

А.А. Парубова

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
с ответами для подготовки
к ЕГЭ по химии

Казань
2019

УДК ...
ББК ...
П18

Парубова, А.А.

П18 Тематические задания с ответами для подготовки к ЕГЭ по химии / А.А. Парубова. – Казань, 2019. – 247 с.

Задания в данном сборнике соответствуют темам теоретического материала книги «Химия. Пособие для поступающих в ВУЗы и репетиторов» Парубовой А.А. и являются готовыми поурочными заданиями для практической деятельности репетиторов.

Эти задания помогут также абитуриентам закрепить свои знания и получить высокие баллы, так как охватывают все темы, необходимые для подготовки к ЕГЭ по химии, включая расчетные задачи.

Книга написана учителем-практиком, подготовившим немало учеников на высокие баллы за 8-9 месяцев занятий.

ЧАСТЬ I. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ГЛАВА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА

§1.1. Состав атома

- 1) Выучите названия некоторых элементов периодической системы Д. И. Менделеева: H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ag, Cd, Cs, Ba, Au, Hg, Sn, Pb, I, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Br, Rb, Sr.
- 2) Определите количество протонов, нейтронов и электронов для атомов: ^{39}K , ^{79}Br , ^{39}Ar , ^{40}Ca , ^{35}Cl , ^{40}Ar , ^{10}B , ^{20}Ne , ^{42}Ca , ^{81}Br , ^{26}Mg , ^{29}Si , ^{34}S .
- 3) Одинаковое число протонов и нейтронов содержится в атоме:
1) ^{42}Ca 2) ^{23}Na 3) ^{27}Al 4) ^{14}N
- 4) Число нейтронов в атоме ^{14}N равно числу нейтронов в атоме:
1) ^{11}B 2) ^{16}O 3) ^{13}C 4) ^{10}B
- 5) Число протонов в атоме ^{42}Ca равно: 1) 20 2) 42 3) 22 4) 4
- 6) Число нейтронов в ядре атома ^{52}Cr равно: 1) 6 2) 24 3) 4 4) 28
- 7) 12 нейтронов содержит атом: 1) ^{27}Al 2) ^{31}P 3) ^{19}F 4) ^{24}Mg
- 8) Заряд ядра атома марганца: 1) 55 2) -25 3) +25 4) -55
- 9) Определите, у наиболее распространённых изотопов каких элементов в составе атомного ядра число протонов равно числу нейтронов:
1) Si 2) Cr 3) C 4) Pb 5) Cu

Ответ:

- 10) Из предложенного перечня выберите два элемента, являющихся изотопами. Укажите их в порядке возрастания относительной атомной массы:
1) $^{17}_8\text{O}$ 2) $^{40}_{18}\text{O}$ 3) $^{18}_8\text{O}$ 4) $^{14}_6\text{O}$ 5) $^{14}_7\text{O}$

Ответ:

- 11) Из предложенного перечня выберите два атома, у которых число протонов равно числу нейтронов. Расположите их в порядке возрастания заряда ядра:
1) ^{18}O 2) ^{31}P 3) ^{17}O 4) ^{24}Mg 5) ^{28}Si

Ответ:

- 12) Определите, у каких из указанных атомов число нейтронов равно заряду их ядра:
1) ^{34}S 2) ^{44}Ca 3) ^{14}N 4) ^{13}C 5) ^{40}Ca

Ответ:

- 13) Из предложенного перечня выберите два атома, содержащих одинаковое число электронов:
1) $^{18}_8\text{O}$ 2) $^{16}_8\text{O}$ 3) $^{14}_6\text{O}$ 4) $^{39}_{19}\text{O}$ 5) $^{40}_{20}\text{O}$

Ответ:

§1.2. Электронное облако. Электронная орбиталь

§1.3. Строение электронных оболочек атомов. Энергетический уровень

- 14) Схематичное изображение электронной орбитали: 1) 8 2) $\uparrow$ 3) $\square$ 4))
- 15) Число электронных слоев в атоме мышьяка: 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5
- 16) P-орбиталь имеет форму:
1) Шарообразную; 2) Гантелеобразную;
3) Грушеобразную; 4) Четырехлепестковую.
- 17) Схематичное изображение электрона: 1) — 2) $\square$ 3) $\uparrow$ 4))
- 18) Число орбиталей на s-подуровне равно: 1) 1 2) 3 3) 5 4) 7

- 19) Максимальное число электронов, способное разместиться на одной орбитали:
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 20) Количество энергетических уровней в атоме брома: 1) 4 2) 5 3) 7 4) 9
- 21) Число подуровней на третьем энергетическом уровне:
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 22) Общее число орбиталей на втором энергетическом уровне:
1) 2 2) 3 3) 4 4) 5
- 23) Число орбиталей на p -подуровне: 1) 1 2) 3 3) 5 4) 7
- 24) Схематичное изображение d -подуровня:
1) ☐ 2) ☐☐☐ 3) ☐☐☐☐☐ 4) ☐☐☐☐☐☐☐☐
- 25) Максимальное число электронов, способное разместиться на втором энергетическом уровне: 1) 2 2) 8 3) 6 4) 9
- 26) Из предложенного перечня рисунков выберите те, которые соответствуют схематичному изображению электрона X и орбитали Y .
1) 8 2) $\uparrow$ 3) ☐ 4)) 5) $\bigcirc$
- Ответ:

X	Y
☐	☐
- 27) Из предложенного перечня выберите два элемента, атомы которых имеют 4 электронных слоя. 1) Zn 2) P 3) Si 4) C 5) Br
- Ответ:

☐	☐
--------------------------	--------------------------
- 28) Максимально возможное число электронов на орбитали X и на s -подуровне Y :
- Ответ:

X	Y
☐	☐
- 29) Из предложенного перечня элементов выберите два, в атомах которых столько же энергетических уровней, сколько орбиталей на p -подуровне.
1) Sr 2) Al 3) Sn 4) S 5) B
- Ответ:

☐	☐
--------------------------	--------------------------

§1.4. Заполнение электронами орбиталей. Электронные конфигурации атомов

- 30) Рассчитайте количество протонов, нейтронов и электронов для элементов III и IV периодов, составьте их электронные формулы, подчеркните их валентные электроны, распределите электроны по энергетическим уровням, а валентные электроны – по орбиталям. Определите, к какому семейству элементов (s -, p -, d - или f -) относится каждый элемент.
- 31) Число энергетических уровней и число внешних электронов атома Br равны соответственно: 1) 5,5 2) 5,7 3) 4,7 4) 4,5
- 32) Четыре валентных электрона имеет атом: 1) B 2) Ti 3) S 4) Cu
- 33) Электронную формулу $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ имеет атом:
1) Ca 2) Ti 3) Ge 4) Zn
- 34) Окончание электронной формулы $\dots 3d^5 4s^2$ соответствует атому:
1) Br 2) Ca 3) Mn 4) Zn
- 35) Установите соответствие между элементом и электронной конфигурацией атома:
- | Элемент | Электронная конфигурация |
|---------|--------------------------|
| 1) Ne | А) $1s^2 2s^2$ |
| 2) O | Б) $1s^2 2s^2 2p^3$ |
| 3) Be | В) $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| 4) N | Г) $1s^2 2s^2 2p^4$ |

- 36) Число электронов внешнего электронного слоя атома P равно:
 1) 5 2) 6 3) 3 4) 15
- 37) Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя $4s^2 4p^4$ имеет атом:
 1) Se 2) Ge 3) Cr 4) Ti
- 38) Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы O и:
 1) Mg 2) Se 3) Ne 4) N
- 39) Порядковый номер элемента, электронное строение атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$:
 1) 12 2) 14 3) 11 4) 16
- 40) Электронная конфигурация валентных электронов атома хрома:
 1) $3d^4 4s^2$ 2) $3s^2 3p^4$ 3) $3d^2 4s^2$ 4) $3d^5 4s^1$
- 41) Определите, у атомов каких элементов валентные электроны находятся как на s , так и на d -подуровне:
 1) Si 2) Cr 3) C 4) Pb 5) Cu
 Ответ:
- 42) Определите, у атомов каких элементов на внешнем энергетическом уровне содержится два электрона в основном состоянии атома.
 1) Cl 2) Mn 3) Ba 4) Cr 5) C
 Ответ:
- 43) Определите, какие атомы имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.
 1) Rb 2) Cr 3) Ca 4) Si 5) S
 Ответ:
- 44) Из указанного перечня выберите два элемента, атомы которых имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня $ns^2 np^5$:
 1) Mg 2) Mn 3) F 4) P 5) Br
 Ответ:
- 45) Атомы каких элементов имеют 5 валентных электронов:
 1) As 2) Mn 3) Cl 4) V 5) Cr
 Ответ:
- 46) Из указанного перечня выберите два элемента, которые принадлежат семейству p -элементов:
 1) Ca 2) Zn 3) Pb 4) Al 5) He
 Ответ:
- 47) Из указанного перечня выберите два элемента, у атомов которых валентные электроны находятся как на s -, так и на d -подуровнях:
 1) Mn 2) Sn 3) Br 4) Ba 5) Fe
 Ответ:

§1.5. s -, p -, d -, f -элементы. Запись электронной формулы атома по таблице Д. И. Менделеева

- 48) Запишите электронные формулы атомов Mn , Cu , Zn , Se , Rb , Y , Mo не пользуясь энергетической диаграммой, а только цветной таблицей Д. И. Менделеева. Определите, к какому семейству элементов принадлежат эти атомы, подчеркните их валентные электроны, расположите электроны по энергетическим уровням, а валентные электроны – по орбиталям.

§1.6. Основное и возбужденное состояния атома

49) Определите количество неспаренных электронов в основном и возбужденном состояниях атомов *B, O, Cl, F, As, Se*.

50) Определите, атомы каких элементов в основном состоянии имеют наименьшее число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне:

- 1) *Si* 2) *Cr* 3) *C* 4) *Pb* 5) *Cu*

Ответ:

51) Атомы каких элементов в возбужденном состоянии могут иметь 4 неспаренных электрона:

- 1) *S* 2) *Zn* 3) *Sn* 4) *Cr* 5) *O*

Ответ:

52) Два неспаренных *p*-электрона в основном состоянии содержат атомы:

- 1) *Ti* 2) *As* 3) *Pb* 4) *S* 5) *I*

Ответ:

53) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, атомы которых в максимально возбужденном состоянии имеют 4 и более неспаренных электрона. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения числа неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

- 1) *N* 2) *P* 3) *Br* 4) *O* 5) *S*

Ответ:

54) Атомы каких элементов **не** имеют валентных *p*-электронов в основном состоянии:

- 1) *Al* 2) *Pb* 3) *Zn* 4) *Fe* 5) *Br*

Ответ:

55) Из предложенного перечня выберите два элемента, атомы которых в максимально возбужденном состоянии имеют 6 неспаренных электронов:

- 1) *Cr* 2) *S* 3) *O* 4) *Se* 5) *Mg*

Ответ:

56) Наименьшее число неспаренных электронов в основном состоянии имеют атомы:

- 1) *C* 2) *F* 3) *N* 4) *S* 5) *K*

Ответ:

§1.7. Периодичность свойств атомов. Радиус атома. Энергия ионизации

§1.8. Благородные газы. Окислительные и восстановительные свойства атомов. Ионы. Металлы, амфотерные и переходные металлы, неметаллы

57) Притяжение электронов внешнего слоя к ядру увеличивается в ряду:

- 1) *Br – Se – As* 2) *C – Si – P* 3) *O – S – Se* 4) *Br – Cl – F*

58) У *Mg* и *Ca* одинаковы:

- 1) Заряды ядер атомов; 3) Количество валентных электронов;
2) Количество электронных слоев; 4) Радиусы атомов;

59) Притяжение электронов внешнего слоя к ядру ослабевает в ряду:

- 1) *Li – Na – K* 2) *Ca – Mg – Be* 3) *Si – P – S* 4) *Br – Se – S*

60) У *Cs* и *Ba* одинаковы:

- 1) Радиусы атомов; 3) Энергия ионизации;
2) Число электронных слоев; 4) Число валентных электронов.

- 61) У *Cs* и *Rb* одинаковы:
- 1) Число электронов на внешнем энергетическом уровне;
 - 2) Заряды ядер;
 - 3) Число энергетических уровней;
 - 4) Радиусы атомов.
- 62) В ряду $Al \rightarrow Si \rightarrow P \rightarrow S$
- 1) Увеличивается число электронных слоев;
 - 2) Уменьшается энергия ионизации атомов;
 - 3) Ослабевают неметаллические свойства;
 - 4) Уменьшается радиус атома.
- 63) Наибольший радиус имеет атом: 1) *Be* 2) *Ba* 3) *Sr* 4) *Mg*
- 64) Неметаллические свойства наиболее выражены у:
- 1) Селена
 - 2) Фосфора
 - 3) Хлора
 - 4) Брома
- 65) Легче всего присоединяет электроны атом:
- 1) Хлора
 - 2) Брома
 - 3) Селена
 - 4) Мышьяка
- 66) В ряду $Si \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow Cl$ происходит:
- 1) Увеличение заряда ядра атомов;
 - 2) Уменьшение силы притяжения валентных электронов к ядру;
 - 3) Уменьшение числа электронных слоев;
 - 4) Увеличение радиуса атомов.
- 67) Только восстановительными свойствами обладает:
- 1) Алюминий
 - 2) Кремний
 - 3) Фосфор
 - 4) Сера
- 68) Большинство неметаллов относится к семейству:
- 1) *s*-элементов
 - 2) *p*-элементов
 - 3) *d*-элементов
 - 4) *f*-элементов
- 69) Наибольшую энергию нужно затратить на отрыв электрона от атома:
- 1) теллура
 - 2) селена
 - 3) серы
 - 4) кислорода
- 70) Наименьшую энергию нужно затратить на отрыв электрона от атома:
- 1) селена
 - 2) серы
 - 3) хлора
 - 4) брома
- 71) Усиление окислительных свойств происходит в ряду:
- 1) $C - Si$
 - 2) $S - Se$
 - 3) $P - S$
 - 4) $P - Si$
- 72) Наиболее выражены окислительные свойства у атома:
- 1) Фтора
 - 2) Брома
 - 3) Йода
 - 4) Бора
- 73) Окислительными свойствами не обладают атомы:
- 1) Углерода
 - 2) Скандия
 - 3) Йода
 - 4) Фосфора
- 74) Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией:

Частица	Электронная конфигурация
1) S^{+4}	А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
2) S^{+6}	Б) $1s^2 2s^2 2p^6$
3) N^{-3}	В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
4) S^0	Г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- 75) Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией:

Частица	Электронная конфигурация
1) P^{+5}	А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
2) Cl^{+7}	Б) $1s^2 2s^2 2p^6$
3) S^0	В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
4) Cl^{-1}	Г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- 76) Определите, ионы каких из указанных элементов могут иметь электронную формулу, совпадающую с электронной формулой атома неона:

1) *Al* 2) *Cr* 3) *C* 4) *Pb* 5) *Cu*

Ответ: ☐ ☐

77) Электронную конфигурацию инертного газа аргона имеют частицы:

- 1) N^{3-} 2) Al 3) Ca^{2+} 4) P^{3+} 5) Cl^{-}

Ответ:

78) Равное число электронов имеют частицы:

- 1) N^{3-} ; 2) Mg ; 3) Ca^{2+} ; 4) P^{3+} ; 5) Cr^{3+}

Ответ:

79) Из предложенного перечня выберите три элемента, которые в периодической таблице Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Запишите номера выбранных элементов в порядке усиления их неметаллических свойств.

- 1) Si 2) Cr 3) C 4) Pb 5) Cu

Ответ:

80) Из предложенного перечня выберите три элемента-металла. Запишите номера выбранных элементов в порядке увеличения числа их валентных электронов:

- 1) Si 2) Ti 3) Se 4) Be 5) Cr

Ответ:

81) Из предложенного перечня выберите три элемента-металла. Запишите номера выбранных элементов в порядке уменьшения числа неспаренных электронов в основном состоянии их атомов.

- 1) Sn 2) B 3) Fe 4) As 5) Cr

Ответ:

82) Из предложенного перечня выберите три элемента, которые в периодической системе Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления их металлических свойств.

- 1) Ca 2) C 3) Ge 4) Si 5) K

Ответ:

83) Из предложенного перечня выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса их атомов:

- 1) C 2) Al 3) Si 4) N 5) Be

Ответ:

ГЛАВА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

§2.1. Ионная связь

84) Самостоятельно составьте электронные схемы образования Na_2O , $BaBr_2$, CaS , KI , Li_3N .

§2.2. Ковалентная химическая связь. Разновидности связи, характеристика связи. Валентность. Степень окисления

Таблица 6. Относительная электроотрицательность атомов (э.о.)

Период	Группы						
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
I	H 2,1						
II	Li 0,98	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,07	O 3,5	F 4,0
III	Na 0,93	Mg 1,2	Al 1,6	Si 1,8	P 2,2	S 2,6	Cl 3,0
IV	K 0,91	Ca 1,04	Ga 1,8	Ge 1,8	As 2,1	Se 2,5	Br 2,8
V	Rb 0,89	Sr 0,99	In 1,5	Sn 1,8	Sb 1,8	Te 2,1	I 2,6

Ряд электроотрицательности, который необходимо запомнить:



85) Составьте электронные схемы образования молекул N_2 , HI , NH_3 , CH_4 . Покажите, что атомы приобрели устойчивую восьмиэлектронную оболочку, запишите структурные формулы молекул и определите валентность и степень окисления каждого атома.

86) Из предложенного перечня выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке уменьшения их электроотрицательности:

1) N 2) Be 3) O 4) Rb 5) Cl

Ответ:

87) Из предложенного перечня выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке увеличения их электроотрицательности:

1) H 2) I 3) S 4) Sc 5) Ge

Ответ:

Характеристика химической связи

88) Составьте электронные схемы образования молекул HBr , NF_3 , LiF , BaO , $SiCl_4$, H_2Se , I_2 , CO_2 , K_2S . Определите тип связи. В случае ковалентной химической связи определите валентность и степень окисления атомов и нарисуйте структурную формулу молекулы и перекрывание электронных облаков.

89) В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью:

1) HCl , KCl , SF_6 ; 2) NH_3 , ClF , HF ; 3) NO_2 , P_4 , HBr ; 4) CCl_4 , I_2 , H_2S .

90) Три общими электронными парами образована ковалентная связь в молекуле:

1) NH_3 ; 2) N_2 ; 3) K_3N ; 4) O_2 .

- 91) Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении:
 1) B_2O_3 ; 2) S_8 ; 3) CH_4 ; 4) HI .
- 92) Число σ -связей в молекуле CO_2 : 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
- 93) Ионный характер связи наиболее выражен в соединении:
 1) KF ; 2) HF ; 3) As_2O_5 ; 4) NO .
- 94) Атомы химических элементов III-го периода периодической системы Д. И. Менделеева образуют соединение с ионной химической связью:
 1) MgF_2 ; 2) SiO_2 ; 3) Al_2S_3 ; 4) $NaCl$.
- 95) Длина связи увеличивается в ряду:
 1) NH_3 , AsH_3 , PH_3 ; 2) H_2O , H_2S , HCl ; 3) H_2O , H_2S , H_2Se ; 4) HCl , HI , HBr .
- 96) Число связей увеличивается в ряду:
 1) CO_2 , CCl_4 ; 2) NO_2 , NH_3 ; 3) N_2 , H_2O ; 4) PCl_3 , SO_2 .
- 97) Прочность связи увеличивается в ряду:
 1) Cl_2 , O_2 , N_2 ; 2) HF , HBr , HCl ; 3) O_2 , N_2 , Cl_2 ; 4) HI , HF , HCl .
- 98) Установите соответствие между формулой вещества и числом σ -связей в молекуле этого вещества:

Вещество	Число σ -связей
А) SO_3	1) 1
Б) N_2	2) 2
В) CO_2	3) 3
	4) 4
	5) 5
	6) 6

- 99) Ионную связь образуют: 1) Rb и Br ; 2) As и Cl ; 3) Si и O ; 4) Te и F .
- 100) Оцените правильность суждений о химической связи:
 А) При образовании химической связи энергия всегда выделяется;
 Б) π -связь прочнее σ -связи;
 1) Верно только А; 2) Верно только Б;
 3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;
- 101) Оцените правильность суждений о химической связи:
 А) При разрыве некоторых связей происходит выделение энергии;
 Б) Ионная химическая связь ненаправлена и ненасыщаема;
 1) Верно только А; 2) Верно только Б;
 3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;
- 102) Оцените правильность суждений о химической связи:
 А) Двойная связь прочнее, чем одинарная;
 Б) Чем больше энергии выделяется при образовании связи, тем прочнее связь;
 1) Верно только А; 2) Верно только Б;
 3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;
- 103) Из предложенного перечня выберите два соединения с наиболее полярной связью:
 1) PH_3 2) $BrCl_3$ 3) SiO_2 4) HF 5) P_2S_3

Ответ: ☐☐

- 104) Из предложенного перечня выберите три соединения с ковалентной полярной связью. Расположите их в порядке увеличения длины связи:
 1) SCl_4 2) P_4 3) $CsCl$ 4) $SiCl_4$ 5) PCl_3

Ответ: ☐☐☐

- 105) Из предложенного перечня выберите три соединения с ковалентной полярной связью. Расположите их в порядке увеличения полярности связи:
 1) S_8 2) KH 3) HI 4) PH_3 5) HBr

Ответ: ☐☐☐

106) Из предложенного перечня выберите три вещества с ковалентной полярной связью. Расположите их в порядке увеличения прочности связи в молекуле:

- 1) Cl_2O 2) SCl_4 3) $SrCl_2$ 4) Cl_2 5) $SeCl_4$

Ответ:

107) Из предложенного перечня веществ выберите три, в молекулах которых имеется π -связь. Расположите их в порядке увеличения полярности связи:

- 1) O_2 2) P_4 3) CO_2 4) PF_5 5) SO_3

Ответ:

§2.3. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи

108) Самостоятельно составьте электронные схемы образования молекул и ионов, фигурирующих в тексте, и определите валентность и степень окисления элементов.

109) Из предложенного перечня выберите два, в которых имеется донорно-акцепторная связь.

- 1) B_2O_3 2) NH_3 3) O_3 4) $(NH_4)_2S$ 5) $(NH_4)_2CO$

Ответ:

110) Из предложенного перечня выберите три соединения с ковалентной полярной связью. Расположите их в порядке увеличения прочности связи в молекуле.

- 1) S_8 2) CO 3) CS_2 4) CO_2 5) Li_2S

Ответ:

111) Из предложенного перечня выберите три соединения с наибольшим числом связей в молекуле.

- 1) HNO_3 2) NCl_3 3) SO_3 4) PCl_5 5) CS_2

Расположите их в порядке увеличения числа π -связей в молекуле.

Ответ:

112) Выберите две частицы, в которых валентность элемента численно не совпадает со степенью окисления этого же элемента:

- 1) NH_3 2) H_3O^+ 3) SO_3 4) Cl_2O 5) N_2O_5

Ответ:

§2.4. Валентные возможности атомов

Таблица 8. Возможные степени окисления некоторых d-элементов и электронные конфигурации валентных электронов в основном состоянии

Элемент	№ группы	Электронная конфигурация валентных электронов	Возможные степени окисления
Cr	6	$3d^5 \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow 4s^1 \uparrow$	0, +2, +3, +6
Mn	7	$3d^5 \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow 4s^2 \uparrow\downarrow$	0, +2, +3, +4, +6, +7
Fe	8	$3d^6 \uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow 4s^2 \uparrow\downarrow$	0, +2, +3, +6
Cu	1	$3d^{10} \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow 4s^1 \uparrow$	0, +1, +2
Zn	2	$3d^{10} \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow 4s^2 \uparrow\downarrow$	0, +2
Ag	1	$4d^{10} \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow 5s^1 \uparrow$	0, +1, +3

Таблица 7. Возможные валентные состояния и степени окисления некоторых элементов

Элемент	Электронная конфигурация валентных электронов	Число неспаренных электронов	Число валентных электронных пар	Число свободных валентных орбиталей	Валентные состояния	Возможные степени окисления	Примеры, формулы веществ
H	$\uparrow$ 1s	1			I	-1, 0, +1	$^{+4 -1} \text{SiH}_4$, $^{+4 +1} \text{H}_2$, CH_4
Be*	$\uparrow \uparrow$ 2s 2p	2		2	II, IV	0, +2	$^{+2} \text{BeO}$, $^{IV I} [\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$
B*	$\uparrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	3		1	III, IV	0, +3	$^{+3} \text{B}_2\text{O}_3$ ($\text{O}=\text{B}-\text{O}-\text{B}=\text{O}$) $^{IV I} [\text{BH}_4]^-$
C	$\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	2		1	III		$^{III III +2 -2} \text{:C} \equiv \text{O} (\text{CO})$
C*	$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	4			IV	-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4	$^{-4 +1 -3 +1} \text{CH}_4$, C_2H_6 ($\text{H} \rightarrow \text{C} \leftarrow \text{C} \leftarrow \text{H}$), $\text{CH}_3-\text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow \text{H} \\ \searrow \text{H} \end{matrix}$
N	$\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	3	1		III, IV	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5	$^{III IV} \text{NH}_3$, $^{IV} \text{NH}_4^+$, $\text{H}-\text{O}-\text{N} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{matrix}$ $^{+1 +4} \text{N}_2\text{O}$, NO_2 , N_2O_5
O	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	2	2		II, III	-2, -1, 0, +1, +2	$^{+1 -2 +1 -1 +2 -1 +1 -1} \text{H}_2\text{O}$, H_2O_2 , OF_2 , O_2F_2 $^0 \text{O}_2$, O_3 ($\text{O}=\text{O} \rightarrow \text{O}$)
F	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 2s 2p	1			I	-1, 0	$^{+1 -1 0} \text{HF}$, F_2
Al*	$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 3s 3p	3		4, 6	III, IV, VI	0, +3	$^{III IV I VI I} \text{AlCl}_3$, $^{IV I} [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $^{VI I} [\text{AlF}_6]^{3-}$

Элемент	Электронная конфигурация валентных электронов	Число несвязанных электронов	Число валентных электронных пар	Число свободных валентных орбиталей	Валентные состояния	Возможные степени окисления	Примеры, формулы веществ
P		3			III	-3, 0, +3	$\overset{-3}{P}\overset{+1}{H}_3$ $\overset{III}{H}-\overset{+3}{P}-\overset{-1}{H}$ $\overset{+3}{P}Cl_3$
P*		5			V	+5	$\overset{+5}{P}\overset{-1}{Cl}_5$
S		2			II	-2, -1, 0, +1, +2	$\overset{-2}{H}_2\overset{II}{S}$ ($\overset{II}{H}-\overset{II}{S}-\overset{II}{H}$), $\overset{+1}{H}_2\overset{-1}{S}_2$ ($\overset{II}{H}-\overset{II}{S}-\overset{II}{S}-\overset{II}{H}$), $\overset{+2}{S}\overset{-1}{Cl}_2$ ($\overset{II}{Cl}-\overset{II}{S}-\overset{II}{Cl}$)
S*		4			IV	+4	$\overset{+4}{S}\overset{-2}{O}_2$
S**		6			VI	+6	$\overset{+6}{S}\overset{-2}{O}_3$
Cl		1			I	-1, 0, +1	$\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$ ($\overset{I}{H}-\overset{I}{Cl}$) $\overset{I}{Cl}_2$ ($\overset{I}{Cl}-\overset{I}{Cl}$) $\overset{+1}{H}\overset{-2}{O}\overset{+1}{Cl}$ ($\overset{I}{H}-\overset{II}{O}-\overset{I}{Cl}$)
Cl*		3			III	+3	$\overset{+1}{H}\overset{+3}{Cl}\overset{-2}{O}_2$ ($\overset{III}{H}-\overset{III}{O}-\overset{III}{Cl}=O$)
Cl**		5			V	+5	$\overset{+1}{H}\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O}_3$ $\overset{V}{H}-\overset{V}{O}-\overset{V}{Cl}=\overset{V}{O}=\overset{V}{O}$
Cl***		7			VII	+7	$\overset{+1}{H}\overset{+7}{Cl}\overset{-2}{O}_4$ $\overset{VII}{H}-\overset{VII}{O}-\overset{VII}{Cl}=\overset{VII}{O}=\overset{VII}{O}=\overset{VII}{O}$

- 124) Наиболее прочные водородные связи образуются между атомом водорода и атомом:
1) Хлора; 2) Кислорода; 3) Серы; 4) Азота.
- 125) В ряду $HF - HCl$ происходит увеличение:
1) Длины связи; 2) Полярности связи;
3) Степени окисления галогена; 4) Температуры кипения.
- 126) Образование водородной связи между молекулами веществ не оказывает влияние на физическое свойство:
1) Температуру кипения; 2) Температуру плавления;
3) Плотность; 4) Пластичность.
- 127) Водородная связь образуется между молекулами:
1) CH_4 ; 2) CH_3OH ; 3) H_2S ; 4) H_2 .
- 128) Между атомами элементов с порядковыми номерами 12 и 9 возникает связь:
1) Металлическая; 2) Ионная;
3) Ковалентная; 4) Донорно-акцепторная.
- 129) Степень окисления азота в ионе NH_4^+ 1) +4 2) -4 3) +3 4) -3
- 130) Установите соответствие между веществом и видом связи в этом веществе:
- | Формула вещества | Вид связи |
|------------------|---------------------------|
| 1) Zn | А) Ионная |
| 2) NH_3 | Б) Ковалентная полярная |
| 3) O_2 | В) Ковалентная неполярная |
| 4) $CaBr_2$ | Г) Металлическая |
- 131) Установите соответствие между видом связи в веществе и формулой химического вещества:
- | Вид связи | Формула вещества |
|---------------------------|------------------|
| А) Ионная | 1) N_2 |
| Б) Ковалентная полярная | 2) Si |
| В) Ковалентная неполярная | 3) MgO |
| Г) Металлическая | 4) N_2O |
- 132) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых имеется ковалентная неполярная связь:
1) S_8 2) K_2S 3) SO_2 4) H_2S 5) H_2
Ответ: ☐ ☐
- 133) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых имеется ковалентная полярная связь:
1) O_3 2) BaS 3) SF_6 4) $AsCl_3$ 5) CsF
Ответ: ☐ ☐
- 134) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ионная химическая связь.
1) Cl_2O 2) Rb_2S 3) CS_2 4) SiO_2 5) $CrCl_3$
Ответ: ☐ ☐
- 135) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.
1) B_2O_3 2) BaS 3) CS_2 4) Mg_2Si 5) SiC
Ответ: ☐ ☐
- 136) Из предложенного перечня выберите три вещества с наибольшей температурой кипения. Расположите их в порядке возрастания температур кипения.
1) N_2 2) H_2O 3) O_2 4) H_2 5) H_2S
Ответ: ☐ ☐ ☐

137) Из предложенного перечня выберите три вещества с наименьшей температурой кипения.

Расположите их в порядке уменьшения температур кипения:

- 1) H_2O 2) Ne 3) K_2S 4) F_2 5) Cl_2

Ответ:

138) Из предложенного перечня выберите три вещества с наибольшей температурой кипения. Расположите их в порядке увеличения температур кипения:

- 1) HF 2) CO 3) $NaCl$ 4) H_2 5) HBr

Ответ:

139) Из предложенного перечня выберите три вещества с наибольшей температурой кипения. Расположите их в порядке увеличения температур кипения:

- 1) NH_3 2) He 3) H_2O 4) PH_3 5) CaO

Ответ:

ГЛАВА 3. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

§3.1. Простые и сложные вещества. Аллотропия

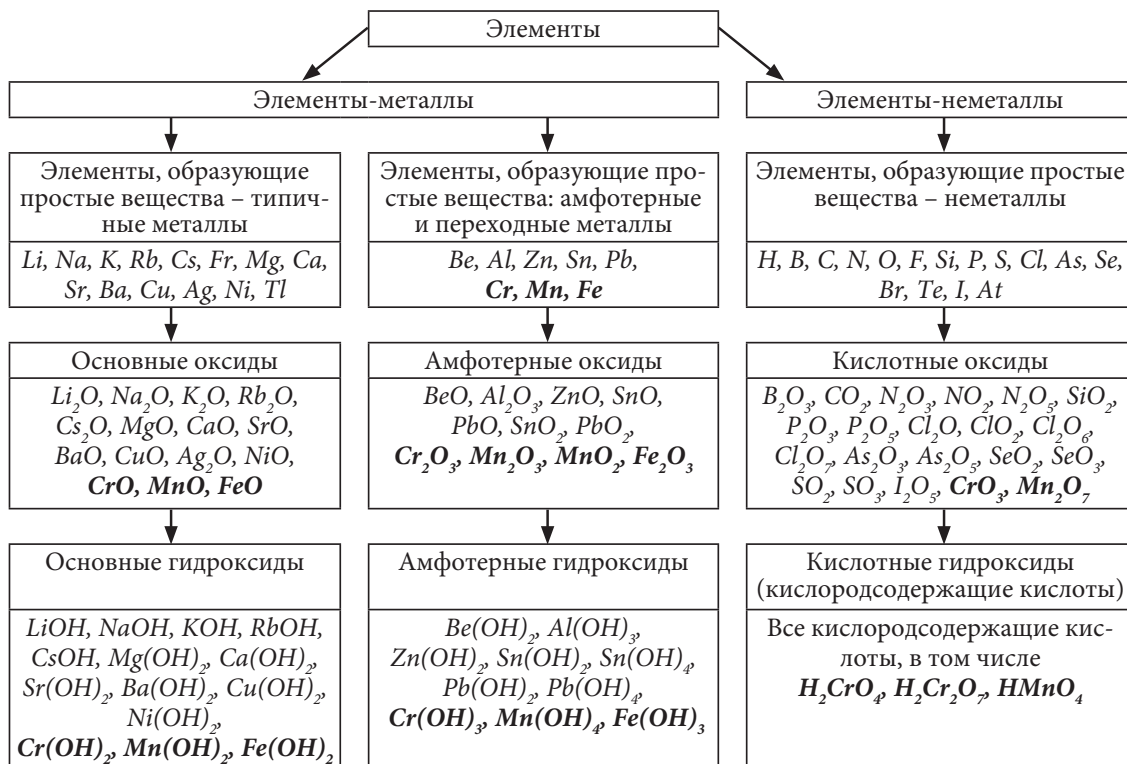
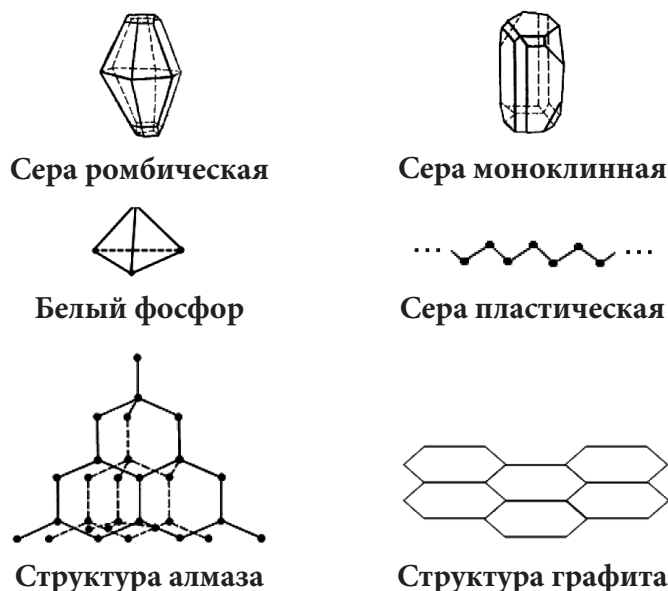


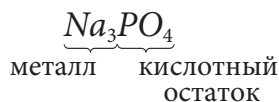
Схема 1. Классификация элементов, оксидов и гидроксидов



Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления (-2). Например, Na_2O – оксид натрия. Na_2O_2 – пероксид натрия, относится к бинарным соединениям, так как степень окисления кислорода отлична от (-2).

Основания – сложные вещества, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп.

Соли – сложные вещества, состоящие из атомов металла и кислотного остатка:



В качестве катиона в соли вместо иона металла может быть ион аммония NH_4^+ : NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$.

Средние (нормальные) соли состоят из атомов металла и кислотного остатка: $Ca(NO_3)_2$.

Кислые соли состоят из атомов металла, кислотного остатка и атома (атомов) водорода между ними, оставшегося от кислоты: $CaHPO_4$ – гидрофосфат кальция, $Ca(H_2PO_4)_2$ – дигидрофосфат кальция.

Основные соли состоят из атомов металла, кислотного остатка и гидроксогруппы (групп) между ними, оставшейся от основания: $AlOHSO_4$ – гидроксосульфат алюминия, $(CuOH)_2CO_3$ – дигидроксокарбонат меди (II).

Двойные соли состоят из двух различных металлов и кислотного остатка. Например, $KAl(SO_4)_2$ – сульфат калия-алюминия.

Смешанные соли состоят из атомов одного металла и двух различных кислотных остатков: $CaCl(ClO)$ – хлорид-гипохлорит кальция.

Комплексные соли состоят из комплексных катионов или анионов, способных к самостоятельному существованию в растворах, например, $K_3[Cr(OH)_6]$, $[Cr(OH)_6]^{3-}$ – комплексный анион, образовавшийся по донорно-акцепторному механизму из иона Cr^{3+} , у которого есть свободные валентные орбитали и он может быть акцептором электронов и OH^- ионов – доноров электронов за счет валентных электронных пар атома кислорода.

Бинарные соединения – вещества, состоящие из двух элементов, и не относящиеся к оксидам, солям или кислотам. Все вещества, состоящие из двух элементов (например, CO_2 , HCl , $NaCl$) являются бинарными, но в первую очередь они оксиды, кислоты, соли.

140) Выберите из перечисленных веществ простые и распределите их на четыре колонки: металлы, неметаллы, переходные и амфотерные металлы, благородные газы. Hg , CO , графит, NaH , He , Cl_2 , Cr , Ag , Ar , железо, BN , P , Mg , марганец, H_2 , бор, Na , NO , Ca , медь, озон, бериллий, S_8 , Al , I_2 , CS_2 , F_2 , ксенон, цинк, Li , Si .

141) Выучите все выделенные в тексте определения оксидов, оснований, кислот, солей.

142) Распределите на 5 колонок перечисленные вещества: простые вещества, оксиды, основания, кислоты, соли.

Na , H_3BO_3 , $AlOHSO_4$, V_2O_5 , $Sn(OH)_2$, FeO , $AgNO_3$, $Ca(HS)_2$, $HMnO_4$, $Ba(OH)_2$, $FeOHCl_2$, K_2O , H_2CrO_4 , $Cu(OH)_2$, SO_2 , $Zn(OH)_2$, $Ca(H_2PO_4)_2$, CrO_3 , H_3PO_4 , HBr , Na_2CO_3 , $(CuOH)_2CO_3$, Al , N_2O , $Mg_2P_2O_7$, $AlCl_3$, $HClO$, MnO_2 , Be , $K_2H_2P_2O_7$, N_2O_5 , $NaNO_3$, Na_2HPO_4 , Cl_2 , $HClO_3$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_2$, $Ba(HSO_3)_2$, CO_2 , Hg , $Sn(OH)_4$, HNO_3 , $CrOHSO_4$, Co , CuO , $Ba(OCl)_2$, MnO , $MgOHClO_3$, H_2S , NH_4NO_3 , $KHSe$, Cl_2O , HF , $NH_4H_2PO_4$, $MgOHCl$, NO , $Ba(ClO_3)_2$, Fe_2O_3 , Mg , H_3AlO_3 , $NaHSO_3$, Li_2O , PbS , NO_2 , Mn_2O_7 , $Fe(OH)_3$, H_3PO_2 , $(NiOH)_2SO_4$, KCN , HCl , CaF_2 , $FeOHCl$, HIO_3 , $Mg(ClO_4)_2$, SO_3 , $AgBr$, P_2O_5 , $Mn(OH)_2$, $Al(OH)_2NO_3$, $HClO_2$, Mn_2O_3 , NH_4OH , SiO_2 , KOH , Fe .

§3.2. Бинарные соединения

Таблица 12. Названия бинарных соединений

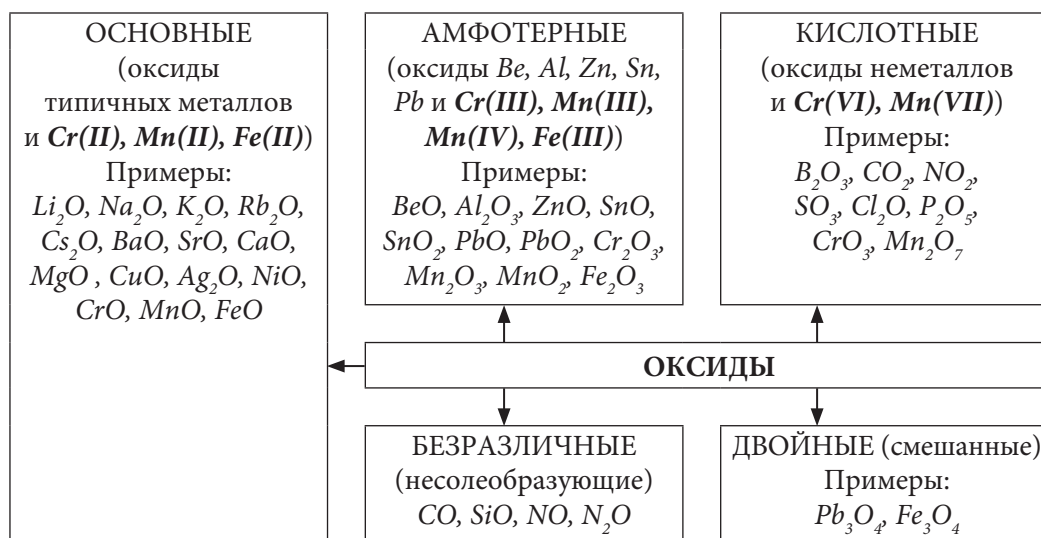
Элемент	Латинское название элемента	Формула бинарного соединения	Название бинарного соединения
O	оксигениум	FeO	оксид железа (II)
C	карбониум	CaC ₂	карбид кальция
N	нитрогениум	Ca ₃ N ₂	нитрид кальция
H	водород	NaH	гидрид натрия
Si	силиций	Mg ₂ Si	силицид магния
P	фосфор	Ba ₃ P ₂	фосфид бария
S	сульфур	As ₂ S ₃	сульфид мышьяка (III)
As	арсеник	Ca ₃ As ₂	арсенид кальция
Se	селен	As ₂ Se ₃	селенид мышьяка (III)
F	фтор	PF ₅	фторид фосфора (V)
Cl	хлор	SCl ₄	хлорид серы (IV)
Br	бром	PBr ₃	бромид фосфора (III)
I	йод	AsI ₃	йодид мышьяка (III)
B	бор	Mg ₃ B ₂	борид магния

143) Выучите названия бинарных соединений по таблице 12.

144) Назовите бинарные соединения: BN, AsF₃, Mg₃N₂, CaH₂, NF₃, CS₂, Sr₃P₂, OF₂, Mg₃B₂, Mg₂Si, Li₂C₂.

145) Составьте формулы бинарных соединений: карбида алюминия, сульфида фосфора (V), фосфида натрия, нитрида бария, йодида фосфора (III), бромида йода (I), фторида йода (VII), гидроксида калия.

§3.3. Оксиды



146) Из перечня веществ выберите оксиды и распределите их на 4 колонки: основные, кислотные, амфотерные, безразличные: As_2O_3 , CO , ZnO , MgO , Na_2O_2 , I_2O_7 , HIO , NO , Cl_2O , FeO , BaO , CuO , BeO , BN , SiO_2 , MnO_2 , CO_2 , BaO_2 , OF_2 , Mn_2O_7 , P_2O_3 , Al_2O_3 , N_2O_3 , Ag_2O , B_2O_3 , KO_2 , SO_3 , P_2O_5 , KOH , Cs_2O , ClO_2 , SiO .

147) К основным оксидам относится: 1) BeO ; 2) MgO ; 3) NO ; 4) ZnO .

148) К амфотерным оксидам относится: 1) As_2O_3 ; 2) Fe_2O_3 ; 3) P_2O_3 ; 4) CrO_3 .

149) Оксид хрома (III) относится к оксидам:

1) Основным; 2) Кислотным; 3) Амфотерным; 4) Безразличным.

150) К амфотерным оксидам относится: 1) ZnO ; 2) FeO ; 3) N_2O_3 ; 4) B_2O_3 .

151) К амфотерным оксидам относится: 1) CuO ; 2) MnO_2 ; 3) CrO ; 4) P_2O_3 .

152) Оксиды металлов со степенью окисления (+5) и выше являются:

1) Основными; 2) Кислотными; 3) Амфотерными; 4) Несолеобразующими.

153) Высший оксид химического элемента с порядковым номером 15 относится к оксидам:

1) Основным; 2) Кислотным; 3) Амфотерным; 4) Несолеобразующим.

154) Основные свойства проявляет высший оксид элемента:

1) Кальция; 2) Цинка; 3) Марганца; 4) Углерода;

155) Какой из элементов может образовать кислотный оксид:

1) Железо; 2) Хром; 3) Магний; 4) Бериллий;

156) Несолеобразующим оксидом является: 1) Na_2O ; 2) F_2O ; 3) NO_2 ; 4) N_2O ;

157) Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к соответствующему классу неорганических соединений:

Название вещества	Класс неорганических соединений
1) Оксид углерода (II)	А) Основной оксид
2) Оксид бериллия	Б) Кислотный оксид
3) Оксид железа (III)	В) Несолеобразующий оксид
4) Оксид азота (II)	Г) Амфотерный оксид

158) Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит.

Формула вещества	Класс
А) K_2O	1) Оксид основной;
Б) Cl_2O	2) Оксид кислотный;
В) N_2O	3) Оксид амфотерный;
	4) Оксид несолесобразующий;

А	Б	В
Ответ:		

159) Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит.

Формула вещества	Класс
А) ZnO	1) Оксид основной;
Б) MgO	2) Оксид кислотный;
В) SiO	3) Оксид амфотерный;
	4) Оксид несолесобразующий;

А	Б	В
Ответ:		

160) Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит.

Формула вещества

А) N_2O_3

Б) Fe_2O_3

В) CrO_3

Класс

1) Оксид основной;

2) Оксид кислотный;

3) Оксид амфотерный;

4) Оксид несолеобразующий;

Ответ:

А	Б	В

161) Установите соответствие между веществом и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Вещество

А) Высший оксид марганца;

Б) Высший оксид магния;

В) Высший оксид бора;

Класс/группа

1) Оксид основной;

2) Оксид кислотный;

3) Оксид амфотерный;

4) Оксид несолеобразующий;

Ответ:

А	Б	В

162) Установите соответствие между веществом и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Вещество

А) Высший оксид йода;

Б) Высший оксид свинца;

В) Высший оксид хрома;

Класс/группа

1) Оксид основной;

2) Оксид кислотный;

3) Оксид амфотерный;

4) Оксид несолеобразующий;

Ответ:

А	Б	В

163) Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Название вещества

А) Оксид цинка;

Б) Оксид железа (III);

В) Оксид азота (II);

Класс/группа

1) Оксид основной;

2) Оксид кислотный;

3) Оксид амфотерный;

4) Оксид несолеобразующий;

Ответ:

А	Б	В

164) Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Название вещества

А) Оксид железа (II);

Б) Оксид алюминия;

В) Оксид хлора (I);

Класс/группа

1) Оксид основной;

2) Оксид кислотный;

3) Оксид амфотерный;

4) Оксид несолеобразующий;

Ответ:

А	Б	В

§3.4. Основания

Таблица 13. Классификация оснований

Признак классификации	Группы оснований	Примеры
Растворимость в воде	Растворимые в воде – щелочи, низшие амины и аммиак	$LiOH, NaOH, KOH, CsOH, RbOH, Ba(OH)_2, Sr(OH)_2, Ca(OH)_2, TlOH, NH_3, CH_3NH_2$
	Нерастворимые основания	Все остальные
Степень диссоциации α	Сильные ($\alpha \approx 1$)	Щелочи
	Слабые ($\alpha \ll 1$)	Нерастворимые основания, амины и аммиак NH_3
Кислотность (число OH -групп или присоединяемых H^+ -ионов)	Однокислотные	$LiOH, NaOH, KOH, CsOH, RbOH, NH_3$, амины
	Двухкислотные	$Ba(OH)_2, Sr(OH)_2, Ca(OH)_2, Mg(OH)_2, Fe(OH)_2, Mn(OH)_2, Cr(OH)_2, Be(OH)_2, Zn(OH)_2$
	Трехкислотные	$Al(OH)_3, Cr(OH)_3, Fe(OH)_3$
	Четырехкислотные	$Mn(OH)_4$
Устойчивость	Устойчивые	Щелочи $NaOH, KOH, CsOH, RbOH, Ba(OH)_2$
	Неустойчивые	Нерастворимые основания и NH_4OH
Летучесть	Летучие	NH_3 , амины с числом атомов углерода до трех включительно
	Нелетучие	Все остальные

165) К щелочам относится: 1) $Mn(OH)_2$; 2) $Mg(OH)_2$; 3) $Fe(OH)_2$; 4) $Sr(OH)_2$.

166) К нерастворимым двухкислотным основаниям относится:

1) $Mg(OH)_2$; 2) $Al(OH)_3$; 3) $Ba(OH)_2$; 4) $TlOH$.

167) Летучим основанием является:

1) $NaOH$; 2) NH_4OH ; 3) CO_2 ; 4) $Ca(OH)_2$.

168) Какой из элементов может образовать основание:

1) Si ; 2) Sn ; 3) S ; 4) Se .

169) Основанием является:

1) $Mn(OH)_2$; 2) $Si(OH)_4$; 3) $B(OH)_3$; 4) IOH .

170) Элемент, образующий несколько оснований:

1) Ba ; 2) Rb ; 3) Te ; 4) Fe .

171) Среди данных веществ гидроксидом железа (III) является:

1) $Fe(CNS)_3$; 2) $Fe(OH)_2$; 3) $Fe(OH)_3$; 4) Fe_2O_3 .

§3.5. Кислоты

Таблица 14. Названия кислот и соответствующих солей

Формула кислоты	Название кислоты	Название соли	Формула соли
HNO_3	Азотная	Нитрат	$Ba(NO_3)_2$
HNO_2	Азотистая	Нитрит	$NaNO_2$
HPO_3	Метафосфорная	Метафосфат	KPO_3
H_3PO_4	Ортофосфорная (фосфорная)	Ортофосфат (фосфат)	$Ca_3(PO_4)_2$
$H_4P_2O_7$	Ди(пиро)фосфорная	Ди(пиро)фосфат	$Na_4P_2O_7$
H_3PO_3	Фосфористая	Фосфит	Na_3PO_3
H_3PO_2	Фосфорноватистая	Гипофосфит	KH_2PO_2
H_2SO_4	Серная	Сульфат	$MgSO_4$
H_2SO_3	Сернистая	Сульфит	K_2SO_3
$H_2S_2O_3$	Серноватистая (тиосерная)	Гипосульфит (тиосульфат)	$Na_2S_2O_3$
H_2S	Сероводородная	Сульфид	PbS
HF	Фтороводородная (плавиковая)	Фторид	CaF_2
HI	Йодоводородная	Йодид	KI
HBr	Бромоводородная	Бромид	$LiBr$
HCl	Хлороводородная (соляная)	Хлорид	$AgCl$
$HClO_4$	Хлорная	Перхлорат	$KClO_4$
$HClO_3$	Хлорноватая	Хлорат	$Ba(ClO_3)_2$
$HClO_2$	Хлористая	Хлорит	$NaClO_2$
$HClO$	Хлорноватистая	Гипохлорит	$KClO$
H_2CO_3	Угльная	Карбонат	$CaCO_3$
H_2SiO_3	Кремниевая	Силикат	Na_2SiO_3
$HMnO_4$	Марганцевая	Перманганат	$KMnO_4$
H_2CrO_4	Хромовая	Хромат	Na_2CrO_4
$H_2Cr_2O_7$	Дихромовая	Дихромат	$K_2Cr_2O_7$
CH_3COOH	Уксусная	Ацетат	$(CH_3COO)_2Mg$
HCN	Циановодородная (синильная)	Цианид	KCN
$HCNS$	Роданистоводородная	Роданид	$Fe(CNS)_3$
H_3BO_3	Борная	Борат	$Na_2B_4O_7$
H_3AsO_4	Мышьяковая	Арсенат	Na_3AsO_4
H_3AsO_3	Мышьяковистая	Арсенит	Na_3AsO_3

Таблица 15. Классификация кислот

Признак классификации	Группы кислот	Примеры
Наличие кислорода	Бескислородные	$HCl, HF, HCN, HCNS, H_2S$
	Кислородсодержащие	$H_2SO_4, HNO_3, HMnO_4, CH_3COOH$
Основность (число атомов водорода, способных замещаться на атомы металлов)	Одноосновные	$HCl, HNO_3, HCNS, H_3PO_2$
	Двухосновные	$H_2S, H_2SO_4, H_2SO_3, HOOC-COOH$
	Трехосновные	$H_3PO_4, H_3AsO_4, H_3BO_3, H_3PO_3$
	Четырехосновные	H_4SiO_4
Растворимость в воде	Нерастворимые	H_2SiO_3, H_4SiO_4
	Растворимые	Все остальные
Сила кислот (степень электролитической диссоциации α)	Сильные ($\alpha \geq 0,3$)	$HI, HBr, HClO_4, HMnO_4, HClO_3, H_2SO_4, HNO_3, HCl$
	Средней силы ($0,1 < \alpha < 0,3$)	$H_2SO_3, HClO_2, H_3PO_4$
	Слабые ($\alpha < 0,1$)	$HF, HNO_2, CH_3COOH, H_2CO_3, H_2S, HClO, HCN, H_2SiO_3$
Летучесть	Летучие	$H_2SO_3, HF, HCl, HBr, HI, H_2S, HClO_4, H_2Se, H_2Te, HCN, CH_3COOH, H_2CO_3, HNO_3$
	Нелетучие	Все остальные $H_2SO_4, H_2SiO_3, H_3PO_4, H_3BO_3, H_2CrO_4, H_3AsO_4$
Устойчивость к небольшому нагреванию до $120^\circ C$	Неустойчивые	$H_2SO_3, H_2CO_3, HI, HNO_3, H_2SiO_3, HClO, HNO_2, H_2S_2O_3, HIO_3, H_3BO_3, H_3PO_3$
	Устойчивые	$H_2SO_4, H_3PO_4, CH_3COOH, HCN, H_2S$
Агрегатное состояние	Твердые	$H_3PO_4, H_3BO_3, H_2SiO_3, H_3PO_3, H_2SeO_4$
	Жидкие	H_2SO_4, HNO_3
	Газообразные	$HF, HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, H_2Se, H_2Te$

172) Выучите химические формулы и названия кислот, данные в табл. 14.

173) Слабой одноосновной кислотой является: 1) HNO_2 ; 2) H_2CO_3 ; 3) HI ; 4) HNO_3 .

174) Формула метафосфорной кислоты: 1) H_3PO_4 ; 2) HPO_3 ; 3) H_3PO_2 ; 4) $H_4P_2O_7$.

175) К нерастворимым относится кислота:

- 1) фосфористая; 2) марганцевая; 3) хромовая; 4) кремниевая.

176) Сильной одноосновной кислотой является:

- 1) Хлорноватистая; 2) Бромоводородная;
3) Сероводородная; 4) Фтороводородная;

177) Формула летучей двухосновной кислоты:

- 1) Серная; 2) Сероводородная; 3) Ортокремниевая; 4) Ортофосфорная.

178) Неустойчивой двухосновной кислотой является:

- 1) Угольная; 2) Сероводородная; 3) Серная; 4) Йодоводородная.

179) Кислородсодержащей сильной кислотой является:

- 1) Плавиковая; 2) Хлорная; 3) Синильная; 4) Азотистая;

180) Только твердые кислоты стоят в ряду:

- 1) Ортофосфорная, бромоводородная; 2) Марганцевая, соляная;
3) Ортофосфорная, борная; 4) Сернистая, кремниевая;

§3.6. Гидроксиды

- 181) Установите соответствие между гидроксидом и классом/группой, к которому(-ой) он принадлежит.

Гидроксид	Класс/группа
А) Гидроксид бериллия;	1) Основной гидроксид;
Б) Гидроксид йода (I);	2) Амфотерный гидроксид;
В) Гидроксид олова (IV);	3) Кислотный гидроксид;

А	Б	В

Ответ:

- 182) Установите соответствие между гидроксидом и классом/группой, к которому(-ой) он принадлежит.

Гидроксид	Класс/группа
А) Гидроксид кальция;	1) Основной гидроксид;
Б) Гидроксид цинка;	2) Амфотерный гидроксид;
В) Гидроксид фосфора (III);	3) Кислотный гидроксид;

А	Б	В

Ответ:

- 183) Установите соответствие между высшим гидроксидом и классом/группой, к которому (-ой) он принадлежит.

Высший гидроксид	Класс/группа
А) Марганца;	1) Основной гидроксид;
Б) Олова;	2) Амфотерный гидроксид;
В) Меди;	3) Кислотный гидроксид;

А	Б	В

Ответ:

- 184) Установите соответствие между высшим гидроксидом и классом/группой, к которому(-ой) он принадлежит.

Высший гидроксид	Класс/группа
А) Селена;	1) Основной гидроксид;
Б) Стронция;	2) Амфотерный гидроксид;
В) Хрома;	3) Кислотный гидроксид;

А	Б	В

Ответ:

§3.7. Соли

Составление формул солей по их названиям

Примеры составления солей по их названиям: 1) нитрат железа(III); 2) дигидрофосфат кальция; 3) гидроксохлорид алюминия; 4) гидрокарбонат магния; 5) гидросульфат бария; 6) перхлорат алюминия; 7) гидросульфат свинца(II):

- 185) Выучите названия солей по таблице 14.

- 186) Составьте формулы солей по их названиям:

1) Гидроксобромид железа (III);	7) Гидрокарбонат рубидия;
2) Дигидрофосфат калия;	8) Гидросульфат натрия;
3) Гидросульфид аммония;	9) Хлорат калия;
4) Дигидроксокарбонат меди (II);	10) Гипохлорит стронция;
5) Гидросульфит магния;	11) Гидрофосфат натрия;
6) Гидрокосульфат алюминия;	12) Дигидроксохлорид железа (III).

- 187) К средним солям относится каждое из двух веществ:
 1) Na_2CO_3 и NH_4ClO_4 ; 3) $Ca_3(PO_4)_2$ и $(NH_4)_2HPO_4$;
 2) $CaCl_2$ и $Mg(OH)NO_3$; 4) $(CrOH)Cl_2$ и $Pb(HSO_4)_2$;
- 188) Формула йодита калия:
 1) KI ; 2) KIO_4 ; 3) KIO_3 ; 4) KIO_2 ;
- 189) Соль, химическая формула которой $Ba(HSO_3)_2$, называется:
 1) Гидроксосульфид бария; 3) Гидроксосульфит бария;
 2) Гидроксосульфат бария; 4) Гидросульфит бария;
- 190) Щелочью является: 1) $CuOH$; 2) $Al(OH)_3$; 3) $Sr(OH)_2$; 4) CH_3OH ;
- 191) Солью не является: 1) NH_4HS ; 2) BaH_2 ; 3) $Al(OH)_2Cl$; 4) $K[Al(OH)_4]$;
- 192) Формулы только основных солей указаны в ряду:
 1) Na_2SO_4 , $BaCrO_4$, $AlOHSO_4$; 3) $Zn(NO_3)_2$, AgI , $CrOHHSO_4$;
 2) $CaOHCl$, KH_2PO_4 , PbS ; 4) $FeOHCl_2$, $MgOHNO_3$, $(CuOH)_2CO_3$;
- 193) Установите соответствие между формулой соли и ее принадлежностью к определенной группе:
- | Формула соли | Класс (группа) солей |
|-----------------------|----------------------|
| А) $Na_2[Be(OH)_4]$; | 1) Основная; |
| Б) $(NH_4)_3PO_4$; | 2) Средняя; |
| В) $KAl(SO_4)_2$; | 3) Кислая; |
| Г) NH_4HS ; | 4) Двойная; |
| | 5) Комплексная; |
- 194) Установите соответствие между солью и классом (группой) солей, к которому она принадлежит:
- | Формула соли | Класс (группа) солей |
|-----------------------|----------------------|
| 1) $Ca(H_2PO_4)_2$; | А) Средние; |
| 2) $Fe(OH)_2NO_3$; | Б) Кислые; |
| 3) $KCl \cdot NaCl$; | В) Основные; |
| 4) $CaOCl_2$; | Г) Двойные; |
| | Д) Комплексные; |
| | Е) Смешанные; |
- 195) Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических веществ:
- | Формула вещества | Класс (группа) неорганических веществ |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1) HCN ; | А) Щелочь; |
| 2) $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$; | Б) Основной оксид; |
| 3) Fe_2O_3 ; | В) Амфотерный оксид; |
| 4) $Ca(OH)_2$; | Г) Соль; |
| | Д) Амфотерный гидроксид; |
| | Е) Кислота; |
- 196) Установите соответствие между химической формулой соединения и классом (группой) неорганических веществ:
- | Формула соединения | Класс (группа) неорганических веществ |
|--------------------|---------------------------------------|
| 1) CO ; | А) Кислотный оксид; |
| 2) NH_4ClO_4 ; | Б) Средняя соль; |
| 3) $KHSO_4$; | В) Кислая соль; |
| 4) $H_2[SiF_6]$; | Г) Комплексная соль; |
| | Д) Несолеобразующий оксид; |
| | Е) Кислота; |

- 197)** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических веществ:
- | Название вещества | Класс (группа) неорганических веществ |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1) Гидросульфид калия; | А) Кислородсодержащая кислота; |
| 2) Азотная кислота; | Б) Щелочь; |
| 3) Плавиковая кислота; | В) Кислая соль; |
| 4) Гидроксид цинка; | Г) Амфотерный гидроксид; |
| | Д) Бескислородная кислота; |
| | Е) Основная соль; |
- 198)** Солью является:
- 1) COCl_2 ; 2) CaC_2 ; 3) NH_4Br ; 4) BaH_2 ;
- 199)** Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно принадлежит:
- | Формула вещества | Класс (группа) неорганических соединений |
|--------------------------------|--|
| 1) KOH ; | А) Кислотный оксид; |
| 2) CrO_3 ; | Б) Амфотерный оксид; |
| 3) HIO_4 ; | В) Кислота; |
| 4) $\text{Fe}(\text{SCN})_3$; | Г) Основание; |
| | Д) Кислая соль; |
| | Е) Средняя соль; |
- 200)** Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических соединений:
- | Формула вещества | Класс (группа) неорганических соединений |
|---|--|
| 1) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; | А) Амфотерный гидроксид; |
| 2) RbOH ; | Б) Двойная соль; |
| 3) K_2ZnO_2 ; | В) Кислота; |
| 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | Г) Щелочь; |
| | Д) Средняя соль; |
| | Е) Комплексная соль; |
- 201)** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно принадлежит:
- | Название вещества | Класс (группа) соединений |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) Гидрокарбонат кальция; | А) Амфотерный гидроксид; |
| 2) Гидроксид железа (III); | Б) Основная соль; |
| 3) Оксид алюминия; | В) Основной оксид; |
| 4) Сульфид серебра; | Г) Основной гидроксид; |
| | Д) Амфотерный оксид; |
| | Е) Кислая соль; |
| | Ж) Средняя соль; |
- 202)** Щелочью является:
- 1) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 2) NH_4OH 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4) RbOH
- 203)** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) соединений, к которому оно принадлежит:
- | Название вещества | Класс (группа) соединений |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1) Ацетат магния; | А) Основная соль; |
| 2) Сульфат калия-алюминия; | Б) Средняя соль; |
| 3) Тетрагидроксобериллат калия; | В) Кислая соль; |
| 4) Хлорид-гипохлорит кальция; | Г) Комплексная соль; |
| | Д) Двойная соль; |
| | Е) Смешанная соль; |

204) Формулы кислоты, основания и основного оксида указаны в ряду:

- 1) $HClO_3$, $Mg(OH)_2$, BeO ; 3) HF , NH_4OH , CuO ;
2) $(NH_4)_3PO_4$, $NaOH$, Ag_2O ; 4) H_3N , $Ba(OH)_2$, Na_2O ;

205) Среди перечисленных веществ:

- А) NH_3 ; В) H_5IO_6 ; Д) KHS ;
Б) CH_3COOH ; Г) $HSCN$; Е) BeH_2 ;

к классу кислот относятся: 1) А Б В 2) Б В Д 3) В Г Е 4) Б В Г

206) Установите соответствие между формулой соли и группой солей, к которой она принадлежит:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| Формула соли | Группа солей |
| А) $AlPO_4$; | 1) Двойные; |
| Б) $FeOHSO_4$; | 2) Основные; |
| В) $CaHPO_4$; | 3) Средние; |
| Г) $Na_2[Be(OH)_4]$; | 4) Кислые; |
| | 5) Комплексные; |
| | 6) Смешанные; |

207) В перечне веществ: А) Na_2O ; Б) N_2O ; В) NO_2 ; Г) SiO_2 ; Д) Cl_2O ; Е) N_2O_3 ;
кислотными оксидами являются: 1) Б В Г 2) В Г Е 3) В Д Е 4) А Б Д

§3.8. Тривиальные названия веществ

Таблица 16. Тривиальные названия веществ

Название вещества	Состав
Алебастр	$2CaSO_4 \cdot H_2O$
Алмаз (графит, уголь, кокс)	C
Аммофос	$NH_4H_2PO_4$ и $(NH_4)HPO_4$
Ангидрид сернистый	SO_2
Ангидрид серный	SO_3
Апатит	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F, Cl)_2$
Арсин	AsH_3
Бертолетова соль	$KClO_3$
Блеск медный (халькозин)	Cu_2S
Блеск свинцовый	PbS
Боксит	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
Болотная руда	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
Боран	B_2H_6
Бура	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Веселящий газ	N_2O
Вода баритовая	$Ba(OH)_2$ (р-р.)
Вода бромная	$Br_2 + H_2O$
Вода жавелевая	$KClO_3$ (р-р.)

Название вещества	Состав
Вода известковая	$Ca(OH)_2$ (р-р.)
Вода йодная	$I_2 + H_2O$
Вода хлорная	$Cl_2 + H_2O$
Водка царская	Смесь 1 части (по объему) HNO_3 (конц.) с тремя частями HCl (конц.)
Гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
Глинозем (корунд)	Al_2O_3
Гремучий газ	Смесь 2-х объемов H_2 и 1-го объема O_2
Едкий натр (каустик, сода каустическая)	$NaOH$
Едкое кали	KOH
Железная окалина	$Fe_3O_4 (FeO \cdot Fe_2O_3)$
Железняк бурый	$Fe_2O_3 \cdot xH_2O$
Железняк красный	Fe_2O_3
Железняк магнитный	Fe_3O_4
Известняк (мел, мрамор)	$CaCO_3$
Известь гашеная	$Ca(OH)_2$

Название вещества	Состав
Известь негашеная	CaO
Карборунд	SiC
Квасцы алюмокалиевые	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
Квасцы хромовые	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
Киноварь	HgS
Колчедан железный (колчедан серный, пирит)	FeS_2
Колчедан медный (халькопирит)	$CuFeS_2$
Кремнезем (речной песок, силикагель)	SiO_2
Купорос железный	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
Купорос медный	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
Купорос цинковый	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
Лазурь берлинская (турнбулева синь)	$KFe[Fe(CN)_6]$
Магнезия белая	$MgCO_3$
Малахит	$(CuOH)_2CO_3$
Нашатырный спирт	NH_3 (р-р.)
Нашатырь	NH_4Cl
Обманка цинковая	ZnS
Озон	O_3
Олеум	р-р SO_3 в H_2SO_4 (конц.) ($H_2S_2O_7$)
Поташ	K_2CO_3

Название вещества	Состав
Преципитат	$CaHPO_4$
Ржавчина	$Fe(OH)_3$
Селитра аммиачная	NH_4NO_3
Селитра калиевая	KNO_3
Селитра чилийская	$NaNO_3$
Силан	SiH_4
Сода кальцинированная	Na_2CO_3
Сода каустическая	$NaOH$
Сода питьевая	$NaHCO_3$
Соль глауберова	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Соль кровавая желтая	$K_4[Fe(CN)_6]$
Соль кровавая красная	$K_3[Fe(CN)_6]$
Соль поваренная	$NaCl$
Сулема	$HgCl_2$
Суперфосфат двой- ной	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$
Суперфосфат прос- той	Смесь $CaSO_4$ и $Ca(H_2PO_4)_2$
Угарный газ	CO
Углекислый газ (су- хой лед)	CO_2
Фосфин	PH_3
Фосфорит	$Ca_3(PO_4)_2$

ГЛАВА 4. КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ

		группа							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
п е р и о д	I							H ₂	He
	II	Li	Be	B	C	N ₂	O ₂	F ₂	Ne
	III	Na	Mg	Al	Si	P ₄	S ₈	Cl ₂	Ar
	IV	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br ₂	Kr
	V	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I ₂	Xe
Тип кристаллической решётки		металлическая					атомная	молекулярная	

Рис. 21. Зависимость типа кристаллической решетки простого вещества от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева

Таблица 17. Виды кристаллических решеток и их характеристика

Типы кристаллических решеток	Ионная	Атомная	Молекулярная	Металлическая
Характеристика кристаллических решеток	В узлах решетки находятся ионы, между которыми существует ионная связь.	В узлах решетки находятся отдельные атомы, между ними существует ковалентная связь.	В узлах решетки молекулы с ковалентной полярной или неполярной связью. Между молекулами действуют слабые межмолекулярные силы.	В узлах решетки атомы и положительные ионы, между которыми существует металлическая связь.
Примеры веществ	Большинство солей, щелочей и оксиды типичных металлов, бинарные соединения металлов Mg_3N_2 , CaH_2 , Ba_3P_2 и т.д.	Углерод в форме алмаза, Si, Ge, B, As, Se, Te, SiO_2 , B_2O_3 , GeO_2 , SiC, BN.	Неметаллы (кроме Si, B, As, Se, Te и C); большинство неорганических и органических веществ H_2O , HCl, H_2S , HNO_3 , CO_2 , H_2SO_4 .	Все металлы (кроме Hg) и сплавы.
Свойства веществ	Твердые, хрупкие, часто растворимы в воде, имеют высокие $t_{пл}^{\circ}$ и $t_{кип}^{\circ}$, растворы и/или расплавы зачастую проводят ток.	Твердые, непластичные, тугоплавкие, неэлектропроводные, нетеплопроводные, нерастворимы в воде.	Легколетучие твердые, но чаще жидкие и газообразные с низкой $t_{пл}^{\circ}$ и $t_{кип}^{\circ}$, неэлектропроводные и нетеплопроводные. Растворимость в воде зависит от полярности молекулы. Неполярные – нерастворимы или малорастворимы, кроме галогенов.	Твердые, пластичные, тепло- и электропроводные, имеют металлический блеск.

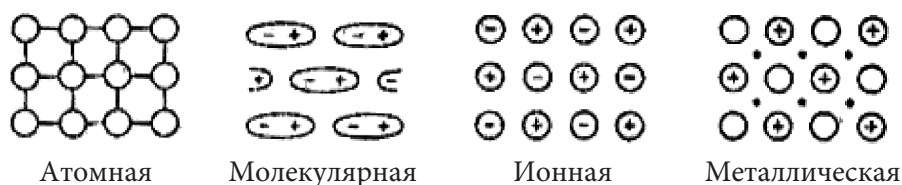


Рис. 20. Основные типы структур твердого вещества

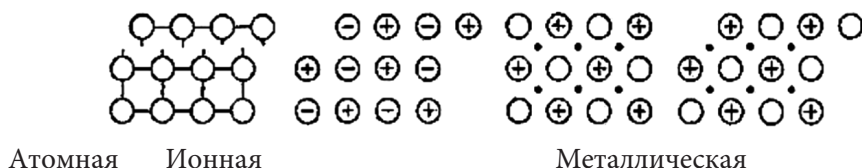


Рис. 22. Схема сдвига слоев при разных типах кристаллических решеток

208) Определите тип кристаллической решетки вещества:

- | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1) Хлорид цезия | 22) Фосфид бария | 43) Хлорид фосфора (III) |
| 2) Медь | 23) Бериллий | 44) Озон |
| 3) Алмаз | 24) Плавиковая кислота | 45) Оксид бария |
| 4) Ромбическая сера | 25) Нитрат аммония | 46) Сульфид калия |
| 5) Лед | 26) Сульфид марганца (II) | 47) Оксид углерода (II) |
| 6) Оксид натрия | 27) Оксид бора | 48) Оксид серы (IV) |
| 7) Йод | 28) Селен | 49) Поваренная соль |
| 8) Графит | 29) Ксенон | 50) Кремнезем |
| 9) Платина | 30) Сульфат ртути (II) | 51) CH_4 |
| 10) Гидрид калия | 31) Бромоводород | 52) Na_2CO_3 |
| 11) Алюминий | 32) Теллур | 53) C_2H_5ONa |
| 12) Кремний | 33) Гидрид кальция | 54) NH_4Cl |
| 13) Серная кислота | 34) Гидроксид меди (II) | 55) CH_3OCH_3 |
| 14) Нитрат свинца (II) | 35) Аммиак | 56) HCl |
| 15) Нитрид бора | 36) Олово | 57) $(CH_3COO)_2Ca$ |
| 16) Сероводород | 37) Гелий | 58) $C_2H_4Br_2$ |
| 17) Красный фосфор | 38) Оксид германия (IV) | 59) S_8 |
| 18) Нитрид магния | 39) Фосфид магния | 60) Fe |
| 19) Оксид кремния | 40) Марганцевая кислота | 61) $NaCl$ |
| 20) Ацетат хрома (III) | 41) «Сухой лед» | 62) $I_{2(тв.)}$ |
| 21) Мышьяк | 42) Фторид цинка | 63) KNO_3 |

209) Из разноименно заряженных ионов состоят кристаллы:

- 1) Золота; 2) Алмаза; 3) Гидроксида бария; 4) Йода;

210) Оцените правильность суждений от зависимости между строением и свойствами вещества:

- А. Если между частицами в кристалле прочная химическая связь, то вещество тугоплавко.
Б. Все твердые вещества имеют немолекулярное строение.

- 1) Верно только А; 2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;

211) Бром – летучая красно-коричневая жидкость. Кристаллическая решетка брома:

- 1) Атомная; 2) Ионная; 3) Молекулярная; 4) Металлическая;

- 212) Легкоплавким и летучим веществом является:
1) $LiBr$; 2) B ; 3) I_2 ; 4) Mg_3N_2 ;
- 213) Оцените правильность суждений о связи между строением и свойствами вещества:
А. Если между частицами вещества прочная химическая связь, то вещество легко испаряется.
Б. Все газы имеют молекулярное строение.
1) Верно только А; 2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;
- 214) Веществом молекулярного строения является:
1) CaO ; 2) NH_4Cl ; 3) C_2H_5OH ; 4) $Fe(OH)_2$;
- 215) Нитрид лития имеет кристаллическую решетку:
1) Ионную; 2) Атомную; 3) Молекулярную; 4) Металлическую;
- 216) Атомную кристаллическую решетку имеет:
1) Кремнезем; 2) Едкий натр; 3) Фосфор; 4) Цинк;
- 217) Кристаллическая решетка благородных газов:
1) Атомная; 2) Ионная; 3) Молекулярная; 4) Металлическая;
- 218) Оксид кремния тугоплавок, нерастворим, его кристаллическая решетка:
1) Ионная; 2) Молекулярная; 3) Атомная; 4) Металлическая;
- 219) Оцените правильность суждений о связи между строением и свойствами вещества:
А. Вещества молекулярного строения только жидкие и газообразные.
Б. Вещества с атомной кристаллической решеткой при обычных условиях твердые.
1) Верно только А; 2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;
- 220) Тугоплавким и нелетучим веществом является:
1) NO_2 ; 2) P_4 ; 3) C_5H_{12} ; 4) $CaSO_4$.

ГЛАВА 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

§5.1. Определение степеней окисления элементов

Пример 1. $P_2O_7^{4-}$. Пример 2. H_2SO_4 .

221) Определите степени окисления элементов в кислотах (см. табл. 14, §3.5.), кроме кислот CH_3COOH , HCN , $HSCN$.

Пример 3. $Na_2Cr_2O_7$. Пример 4. $Mn(NO_3)_2$. Пример 5. $Ca(ClO)Cl$ (или $CaOCl_2$).

Пример 6. $(NH_4)_2CO_3$. Пример 7. IF_7 . Пример 8. N_2H_4 . Пример 9. NOF .

222) Определите степень окисления элементов в кислотах HCN и $HSCN$.

Пример 10. $Na_2[Zn(OH)_4]$. Пример 11. $K_3[Fe(OH)_6]$. Пример 12. CH_2Cl_2 .

Пример 13. $Na_2S_2O_3$. Пример 14. CH_3COOH . Пример 15. Fe_3O_4 .

223) Определите степени окисления элементов в веществах:

$KClO_3$, $MnCl_4$, MnO_2 , H_2O_2 , NH_4NO_3 , S_8 , K_2FeO_4 , $Pb(NO_3)_2$, Mg_3N_2 , $NaHSO_3$, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $Al(OH)SO_4$, PH_3 , CuI , CuS , $Ca_3(PO_4)_2$, H_2S_2 , $NOCl$, FeS_2 , NH_2OH , $Ca(H_2PO_4)_2$, $Cr_2(SO_4)_3$, Mg , CS_2 , NCl_3 , $(NH_4)_2SO_4$, $H[AuCl_4]$, $NaHS$, $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$, P_4O_6 , $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$, $FeSO_3$, CH_3Cl , $Ca(ClO)_2$, $CaOCl_2$.

224) Определите степени окисления элементов в ионах:

NO_3^- , NO_2^- , VO^{2+} , SO_4^{2-} , $Cr_2O_7^{2-}$, $[AuCl_4]^-$, ClO_3^- , $H_2PO_2^-$, $CrOH^{2+}$, IO_2^- , SiO_3^{2-} , MnO_4^- , MnO_4^{2-} , $Fe(OH)_2^+$, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Cr(OH)_6]^{3-}$, $[Al(OH)_4]^-$, $[Be(OH)_4]^{2-}$, $HCOO^-$, SF_2^{2+} , PCl_4^+ .

225) В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность – двум:

- 1) O_2 ; 2) H_2S ; 3) P_4 ; 4) Br_2 .

226) В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность двум:

- 1) P_4 ; 2) OF_2 ; 3) N_2 ; 4) S_8 .

227) Максимально возможную степень окисления хлор проявляет в:

- 1) Хлорате калия; 3) Хлориде серы (IV);
2) Перхлорате бария; 4) Гипохлорите натрия;

228) Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- 1) $Fe(NO_3)_3$, $FeOHCl$; 3) $FeOHSO_4$, $K_3[Fe(CN)_6]$;
2) K_2FeO_4 , $K_4[Fe(CN)_6]$; 4) $FePO_4$, $FeSO_4$;

229) Степень окисления (-3) азот проявляет в соединении:

- 1) CH_3NH_2 ; 2) NH_2OH ; 3) $NOCl$; 4) KNO_2 ;

230) Наибольшую степень окисления сера проявляет в соединении:

- 1) $Na_2S_2O_3$; 2) $BaSO_3$; 3) CS_2 ; 4) $Pb(HSO_4)_2$;

231) Азот проявляет положительную степень окисления в соединениях:

- 1) С бромом; 2) С магнием; 3) С хлором; 4) С фтором;

232) В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность четырем:

- 1) S_8 ; 2) CH_2Br_2 ; 3) SiH_4 ; 4) P_4 ;

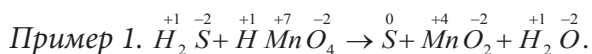
233) Наименьшую степень окисления сера имеет в соединении:

- 1) K_2S_2 ; 2) COS ; 3) SO_2 ; 4) FeS_2 ;

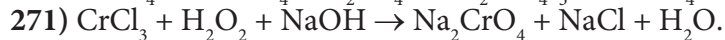
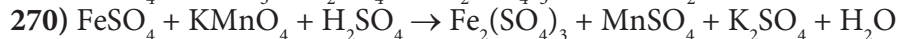
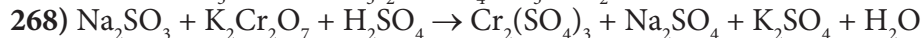
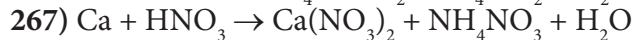
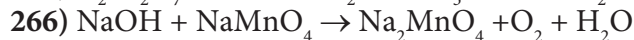
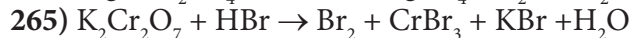
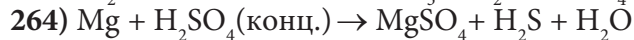
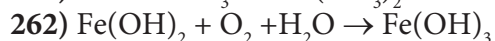
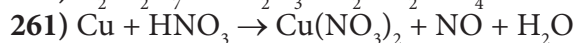
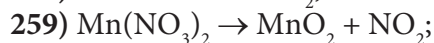
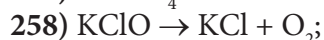
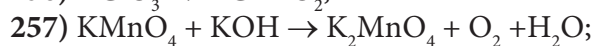
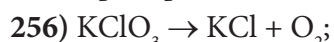
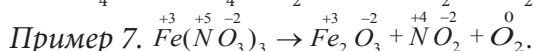
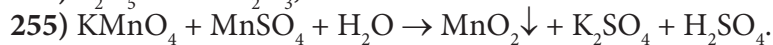
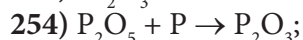
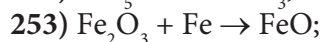
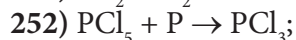
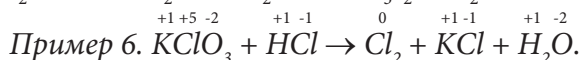
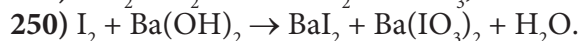
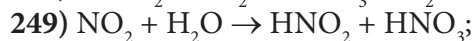
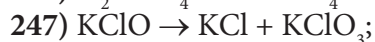
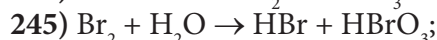
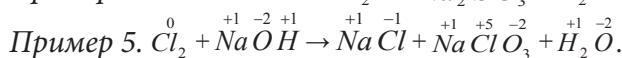
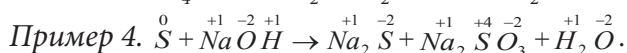
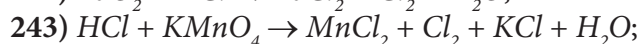
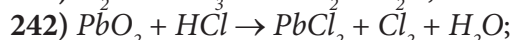
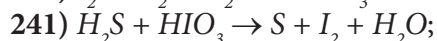
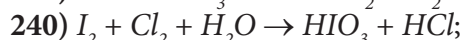
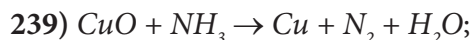
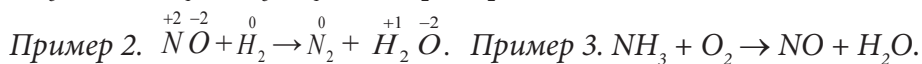
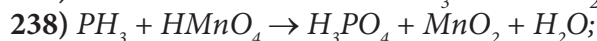
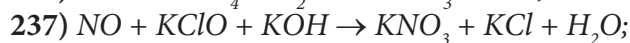
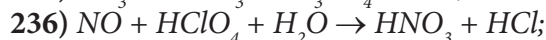
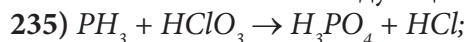
234) Наименьшую степень окисления хром имеет в соединении:

- 1) CrS ; 2) $CrOHSO_4$; 3) $K_2Cr_2O_7$; 4) Na_2CrO_4 ;

§5.2. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса



Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель и тип ОВР в следующих схемах реакций:



ГЛАВА 6. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ ВЕЩЕСТВ

§6.1. Ознакомление с химическими свойствами веществ

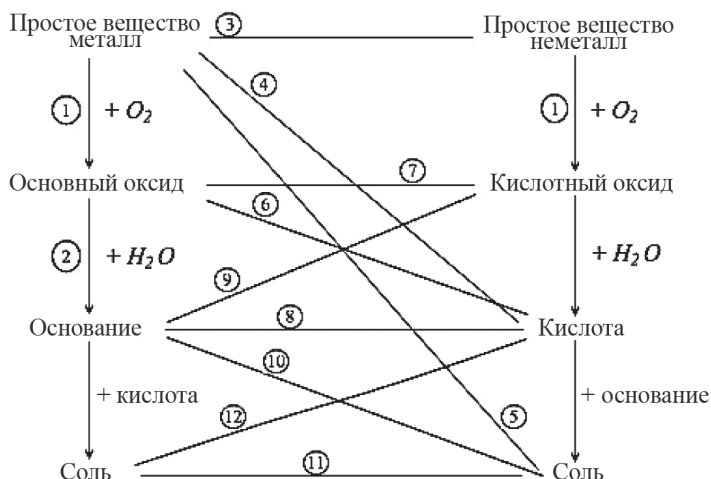


Рис. 23. Основные химические взаимодействия между веществами различных классов

272) Даны вещества: $Cu(OH)_2$; SO_3 ; KOH ; HCl ; Na_2O ; $FeSO_4$; $BaCl_2$; H_2O ; CuO ; $(CH_3COO)_2Mg$.
Напишите уравнения всех возможных реакций между ними.

§6.2. Химические свойства оксидов

Химические свойства основных оксидов

273) Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:

- | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| I) 1) $Na_2O + H_2O =$ | 3) $FeO + Fe_2O_3 \xrightarrow{t}$ | 3) $Cu + Ag_2O \xrightarrow{t}$ |
| 2) $CaO + H_2O =$ | 4) $Li_2O + ZnO \xrightarrow{t}$ | V) 1) $Ag_2O \xrightarrow{t}$ |
| 3) $BaO + H_2O =$ | 5) $K_2O + Al(OH)_3 \xrightarrow{t}$ | 2) $HgO \xrightarrow{t}$ |
| 4) $MgO + H_2O \xrightarrow{t}$ | 6) $Na_2O + Fe(OH)_3 \xrightarrow{t}$ | VI) 1) $FeO + O_2 =$ |
| II) 1) $CuO + H_2SO_4 =$ | 7) $Rb_2O + SO_3 \xrightarrow{t}$ | 2) $FeO + H_2 =$ |
| 2) $Ag_2O + HNO_3 =$ | 8) $BaO + Cl_2O \xrightarrow{t}$ | 3) $FeO + CO =$ |
| 3) $CH_3COOH + CaO =$ | 9) $K_2O + BeO \xrightarrow{t}$ | 4) $CuO + H_2 =$ |
| III) 1) $Na_2O + N_2O_5 \xrightarrow{t}$ | IV) 1) $FeO + Al \xrightarrow{t}$ | 5) $CuO + Cu =$ |
| 2) $CaO + CO_2 \xrightarrow{t}$ | 2) $Zn + CuO \xrightarrow{t}$ | 6) $CuO + NH_3 =$ |
| | | 7) $FeO + C =$ |

Химические свойства кислотных оксидов

274) Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------------|
| I) 1) $N_2O_3 + H_2O =$ | 4) $SO_2 + Ca(OH)_2(\text{изб.}) =$ | 5) $BaO + SiO_2 =$ |
| 2) $SO_2 + H_2O =$ | 5) $RbOH + N_2O_5 =$ | 6) $Li_2O + CrO_3 =$ |
| 3) $SO_3 + H_2O =$ | 6) $KOH + SO_3 =$ | IV) 1) $CaCO_3 + SiO_2 =$ |
| 4) $CrO_3 + H_2O =$ | 7) $CsOH + P_2O_5 =$ | 2) $Na_2CO_3 + P_2O_5 =$ |
| 5) $Mn_2O_7 + H_2O =$ | 8) $NaOH + NO_2 =$ | 3) $BaCO_3 + SiO_2 =$ |
| 6) $NO_2 + H_2O =$ | 9) $KOH + Mn_2O_7 =$ | V) 1) $SO_2 + O_2 =$ |
| 7) $P_2O_5 + H_2O =$ | 10) $NaOH + CrO_3 =$ | 2) $P_2O_3 + O_2 =$ |
| 8) $Cl_2O + H_2O =$ | III) 1) $K_2O + SO_3 =$ | 3) $P_2O_5 + P =$ |
| II) 1) $CO_2 + NaOH(\text{изб.}) =$ | 2) $SrO + CO_2 =$ | 4) $Mg + SiO_2 =$ |
| 2) $CO_2(\text{изб.}) + KOH =$ | 3) $Al_2O_3 + SO_3 =$ | 5) $Mg + CO_2 =$ |
| 3) $SO_2(\text{изб.}) + Ca(OH)_2 =$ | 4) $Be(OH)_2 + Mn_2O_7 \xrightarrow{t}$ | 6) $CO_2 + C =$ |

Химические свойства амфотерных оксидов

275) Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:

- | | |
|--|---|
| I) 1) $Fe_2O_3 + HNO_3 =$
2) $Fe_2O_3 + H_2SO_4 =$
3) $Al_2O_3 + HCl =$
4) $CH_3COOH + ZnO =$
II) 1) $Fe_2O_3 + NaOH + H_2O =$
2) $KOH + ZnO \xrightarrow{t}$
3) $LiOH + BeO + H_2O =$
4) $NaOH + Al_2O_3 \xrightarrow{t}$
5) $NaOH + Al_2O_3 + H_2O =$
6) $Cr_2O_3 + NaOH + H_2O =$
7) $Cr_2O_3 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t}$ | III) 1) $Li_2O + BeO =$
2) $ZnO + Na_2O =$
3) $Al_2O_3 + SO_3 =$
4) $K_2O + Al_2O_3 =$
5) $ZnO + N_2O_5 =$
6) $FeO + Fe_2O_3 =$
IV) 1) $Na_2CO_3 + Al_2O_3 =$
2) $CaCO_3 + ZnO =$
V) 1) $ZnO + Al =$
2) $MnO_2 + Al =$
3) $Fe_2O_3 + CO =$
4) $ZnO + C =$
5) $Fe_2O_3 + Fe =$ |
|--|---|

276) Углекислый газ реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) KCl и O_2 ; 2) $Mg(OH)_2$ и Na_2O ; 3) $CaSiO_3$ и FeS ; 4) H_2SO_4 и SO_2 ;

277) Оксид бария реагирует с:

- 1) Фосфором; 3) Оксидом серебра (I);
 2) Оксидом углерода (IV); 4) Цинком;

278) Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) Оксидом меди (II) и кислородом; 3) Оксидом магния и гидроксидом цезия;
 2) Водой и азотной кислотой; 4) Серебром и оксидом алюминия;

279) Оксид меди (II) взаимодействует с:

- 1) H_2O ; 2) H_2SO_4 ; 3) $Cr(OH)_2$; 4) FeO ;

280) Оксид железа (II) реагирует с каждым из веществ:

- 1) H_2 и H_2SO_4 ; 2) $Ca(OH)_2$ и CO_2 ; 3) H_2O и H_2 ; 4) HNO_3 и KOH ;

281) С раствором гидроксида натрия реагируют оба вещества:

- 1) BeO и ZnO ; 2) CrO и SO_3 ; 3) N_2O и Fe_2O_3 ; 4) Al_2O_3 и FeO ;

282) С водой реагируют оба вещества:

- 1) CO и BaO ; 2) Al_2O_3 и NO_2 ; 3) NO_2 и SO_3 ; 4) N_2O и Fe_2O_3 ;

283) Оксид серы (IV) реагирует с каждым из веществ:

- 1) CaO и O_2 ; 2) O_2 и H_3PO_4 ; 3) P_2O_5 и FeO ; 4) CO_2 и Na_2O ;

284) С соляной кислотой реагируют оба вещества:

- 1) Ag_2O и BeO ; 2) Cl_2O и ZnO ; 3) N_2O и K_2O ; 4) CaO и CO ;

285) Оксид кальция реагирует с каждым из веществ:

- 1) O_2 и H_2O ; 2) KOH и O_2 ; 3) HCl и H_2O ; 4) KOH и HCl ;

286) И с водой, и с соляной кислотой реагирует:

- 1) CuO ; 2) CO ; 3) SrO ; 4) Cl_2O ;

287) И с водой, и с раствором гидроксида кальция при комнатной температуре реагирует:

- 1) NO_2 ; 2) N_2O ; 3) BeO ; 4) Cr_2O_3 ;

288) И с раствором гидроксида калия, и с азотной кислотой реагирует:

- 1) SiO_2 ; 2) Cs_2O ; 3) FeO ; 4) ZnO ;

289) При нагревании взаимодействуют между собой:

- 1) CaO и Na_2O ; 2) CaO и SiO_2 ; 3) SO_2 и CO_2 ; 4) NO и CO_2 ;

290) Оксид серы (IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) H_2O и Fe_2O_3 ; 2) $RbOH$ и $Al(OH)_3$; 3) $NaCl$ и $Ca(OH)_2$; 4) $Ca(OH)_2$ и O_2 ;

291) А) С какими из перечисленных веществ реагирует CaO :

KOH , CO_2 , H_2S , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, K_2CO_3 , HNO_3 .

Б) С какими из перечисленных веществ реагирует SiO_2 :

KOH , CO_2 , H_2S , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, K_2CO_3 , HNO_3 .

В) С какими из перечисленных веществ реагирует Al_2O_3 :

KOH , CO_2 , H_2S , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, K_2CO_3 , HNO_3 .

Напишите уравнения возможных реакций.

292) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид алюминия.

- 1) Оксид углерода (II) (при нагревании);
- 2) Гидроксид бария (твёрдый, при нагревании);
- 3) Сероводородная кислота (р-р);
- 4) Цинк (при нагревании);
- 5) Карбонат кальция (твёрдый, при нагревании);

Ответ: ☐☐

293) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых при определённых условиях может реагировать оксид магния.

- 1) Оксид хрома (II);
- 2) Гидроксид меди (II);
- 3) Сульфат железа (III);
- 4) Фосфорная кислота;
- 5) Оксид марганца (VII);

Ответ: ☐☐

294) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид железа (II).

- 1) Карбонат калия;
- 2) Оксид углерода (II);
- 3) Гидроксид натрия;
- 4) Кислород;
- 5) Йод;

Ответ: ☐☐

295) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует сернистый ангидрид.

- 1) Раствор гидроксида бария;
- 2) Раствор бромоводорода;
- 3) Раствор сульфата меди (II);
- 4) Оксид железа (III);
- 5) Оксид магния;

Ответ: ☐☐

296) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид серы (VI).

- 1) Оксид азота (IV);
- 2) Соляная кислота (конц.);
- 3) Оксид цинка;
- 4) Гидроксид лития;
- 5) Хлор;

Ответ: ☐☐

297) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид кремния (IV).

- 1) Вода;
- 2) Раствор щёлочи;
- 3) Кислота фтороводородная;
- 4) Оксид азота (II);
- 5) Кислород;

Ответ: ☐☐

298) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид цинка.

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1) Хлорид натрия; | 4) Раствор гидроксида кальция; |
| 2) Хлор; | 5) Раствор йодоводорода; |
| 3) Вода; | |

Ответ: ☐☐

299) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид серы (IV).

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1) Раствор сульфита калия; | 4) Кислород; |
| 2) Соляная кислота; | 5) Сульфат магния; |
| 3) Оксид углерода (IV); | |

Ответ: ☐☐

§6.3. Химические свойства оснований

300) Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты.

- | | |
|--|--|
| II) 1) $Fe(OH)_3 + HCl =$ | 2) $Be + Ba(OH)_2 \xrightarrow{t} =$ |
| 2) $Al(OH)_3 + H_2SO_4 =$ | 3) $Al + KOH + H_2O =$ |
| 3) $Mg(OH)_2 + CH_3COOH =$ | 4) $Zn + NaOH + H_2O =$ |
| III) 1) $LiOH + CrO_3 =$ | 5) $Zn + RbOH \xrightarrow{t} =$ |
| 2) $NaOH + SiO_2 =$ | 6) $Al + KOH \xrightarrow{t} =$ |
| 3) $Mg(OH)_2 + SO_2(изб.) =$ | VII) 1) $KOH + Si + H_2O =$ |
| 4) $CsOH + Mn_2O_7 =$ | 2) $KOH + P + H_2O =$ |
| 5) $KOH + NO_2 =$ | 3) $LiOH + S =$ |
| 6) $KOH(изб.) + SO_2 =$ | 4) $Ba(OH)_2 + Cl_2 =$ |
| 7) $Ca(OH)_2 + CO_2(изб.) =$ | 5) $Ba(OH)_2 + Cl_2 \xrightarrow{t} =$ |
| IV) 1) $KOH + Al_2O_3 \xrightarrow{t} =$ | 6) $Sr(OH)_2 + Br_2 =$ |
| 2) $KOH(раствор) + Al(OH)_3 =$ | 7) $Sr(OH)_2 + Br_2 \xrightarrow{t} =$ |
| 3) $NaOH + ZnO \xrightarrow{t} =$ | VIII) 1) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} =$ |
| 4) $NaOH(раствор) + Zn(OH)_2 =$ | 2) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} =$ |
| 5) $KOH + Fe_2O_3 \xrightarrow{t} =$ | 3) $Fe(OH)_2 \xrightarrow{t} =$ |
| 6) $KOH + Fe_2O_3 + H_2O =$ | 4) $Ca(OH)_2 \xrightarrow{t} =$ |
| 7) $Ba(OH)_2 + Be(OH)_2 \xrightarrow{t} =$ | 5) $LiOH \xrightarrow{t} =$ |
| 8) $Ba(OH)_2(раствор) + BeO + H_2O =$ | IX) 1) $Zn(OH)_2 + NH_3 =$ |
| V) 1) $NH_4NO_3 + NaOH =$ | 2) $Ag_2O + NH_3 + H_2O =$ |
| 2) $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 =$ | 3) $Cu(OH)_2 + NH_3 =$ |
| 3) $AgNO_3 + Ca(OH)_2 =$ | 4) $Ni(OH)_2 + NH_3 =$ |
| 4) $ZnCl_2 + LiOH =$ | X) 1) $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O =$ |
| VI) 1) $Be + LiOH + H_2O =$ | 2) $Fe(OH)_3 + HI =$ |
| | 3) $Cu(OH)_2 + HI =$ |

301) С гидроксидом цинка реагируют оба вещества:

- | | | | |
|------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1) HNO_3 и Na_2S ; | 2) Na_2S и O_2 ; | 3) O_2 и $NaOH$; | 4) $NaOH$ и HNO_3 ; |
|------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|

302) Гидроксид кальция **не** реагирует с:

- | | | | |
|-------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1) CO_2 ; | 2) CH_3COOH ; | 3) NH_4NO_3 ; | 4) $BaCO_3$; |
|-------------|-----------------|-----------------|---------------|

303) Гидроксид калия реагирует с каждым из перечисленных веществ:

- | | | | |
|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1) P_2O_5 и Fe ; | 2) Fe и ZnO ; | 3) ZnO и $CuSO_4$; | 4) $CuSO_4$ и $Sr(OH)_2$; |
|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|

304) С раствором гидроксида натрия реагируют оба вещества:

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|
| 1) Ag_2O и Fe_2O_3 ; | 2) Fe_2O_3 и SiO_2 ; | 3) SiO_2 и NO ; | 4) NO и P_2O_3 ; |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|

- 305) Гидроксид натрия **не** реагирует с:
 1) $Fe(OH)_3$; 2) BeO ; 3) H_2SiO_3 ; 4) $CsOH$;
- 306) Реакция нейтрализации происходит между:
 1) Алюминием и гидроксидом бария;
 2) Оксидом железа (III) и гидроксидом натрия;
 3) Хромовой кислотой и гидроксидом натрия;
 4) Хлоридом натрия и гидроксидом бария;
- 307) Гидроксид калия реагирует:
 1) С водой; 2) С кислородом; 3) Со щелочью; 4) С кислотой;
- 308) Раствор гидроксида натрия не реагирует с:
 1) CrO ; 2) BeO ; 3) NO_2 ; 4) P_2O_5 ;
- 309) Гидроксид кальция **не** взаимодействует с:
 1) K_3PO_4 ; 2) $AgNO_3$; 3) $Pb(NO_3)_2$; 4) ZnS ;
- 310) Гидроксид цинка реагирует с каждым из веществ пары:
 1) Фосфат бария и оксид фосфора (V);
 2) Серная кислота и гидроксид калия;
 3) Кислород и соляная кислота;
 4) Карбонат натрия и сульфид калия;
- 311) С гидроксидом меди реагирует:
 1) HCl ; 2) H_2 ; 3) Na_2SO_4 ; 4) $NaOH$;
- 312) Гидроксид железа (II) вступает в реакцию с:
 1) Гидроксидом натрия; 2) Хлоридом цинка;
 3) Кислородом; 4) Кремниевой кислотой;
- 313) В щелочах **не** растворяется:
 1) Углерод; 2) Кремний; 3) Сера; 4) Цинк;
- 314) Основание **не** образуется при реакции с водой:
 1) SrO ; 2) CuO ; 3) Na_2O ; 4) Rb_2O ;
- 315) С какими из перечисленных ниже веществ при определенных условиях будет реагировать гидроксид натрия? Напишите уравнения возможных реакций в разных условиях, расставьте коэффициенты.
- | | | |
|--------------|------------------------|-------------------------|
| 1) Бериллий; | 5) Оксид кремния; | 9) Уксусная кислота; |
| 2) Бром; | 6) Оксид серебра (I); | 10) Сульфат магния; |
| 3) Магний; | 7) Ацетат бария; | 11) Гидроксид цинка; |
| 4) Кремний; | 8) Гидроксид алюминия; | 12) Фосфор; |
| | | 13) Оксид железа (III). |

§6.4. Химические свойства кислот

Ряд кислот в порядке убывания их силы:

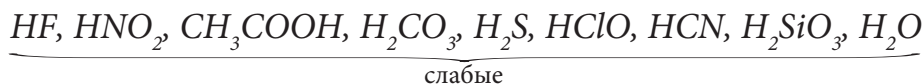
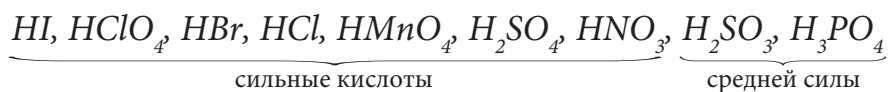


Таблица 18. Взаимодействие кислот HNO_3 и H_2SO_4 с металлами, неметаллами и сложными веществами

Кислота	Металл														Pt	Au					
	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	Cu	Hg	Ag						
HNO_3 (конц.)	N_2O			NO	-	NO_2		-		NO_2								-	-		
					NO_2 при t			NO_2 при t		Al, Cr, Fe без нагревания не реагируют								-	-		
HNO_3 (разб.)	N_2O			N_2O			NO												-	-	
H_2SO_4 (к.) при t	H_2S			S	SO_2														-	-	
	активные металлы восстанавливают H_2 из воды			H_2														-	-	-	-
H_2SO_4 (разб.)	C	P	S	I_2		HCl (к.)	HBr	HI	H_2S	CuS	$FeCl_2$	FeS_2	FeS	FeI_2	FeO						
HNO_3 (к.)	NO_2 CO_2	NO_2 H_3PO_4	NO_2 H_2SO_4	NO HIO_3	NO HIO_3	NO^+ Cl_2	NO_2 Br_2	NO_2 HIO_3	NO_2 S^{**} H_2O	NO_2 $CuSO_4$	NO_2 $Fe(NO_3)_3$ HCl	NO_2 $Fe(NO_3)_3$ H_2SO_4	NO_2 $Fe(NO_3)_3$ SO_2	NO_2 $Fe(NO_3)_3$ HIO_3	NO_2 $Fe(NO_3)_3$						
HNO_3 (разб.)	NO CO_2 H_2O	NO H_3PO_4	NO H_2SO_4	-	-	-	NO Br_2	NO I_2	NO S H_2O	NO $CuSO_4$	NO $Fe(NO_3)_3$ HCl	NO $Fe(NO_3)_3$ S	NO $Fe(NO_3)_3$ S	NO $Fe(NO_3)_3$ I_2	NO $Fe(NO_3)_3$						
H_2SO_4 (конц.)	SO_2 CO_2	SO_2 H_3PO_4	SO_2 H_2O	-	-	-	SO_2 Br_2	SO_2^{***} I_2	SO_2 H_2O	SO_2 $CuSO_4$	SO_2 $Fe_2(SO_4)_3$ HCl	SO_2 $Fe_2(SO_4)_3$	SO_2 $Fe_2(SO_4)_3$	SO_2 $Fe_2(SO_4)_3$ I_2	SO_2 $Fe_2(SO_4)_3$						

* – первоначально образуется $NOCl$, который затем разлагается на NO и Cl_2
 ** – при избытке HNO_3 (конц.) образуется H_2SO_4 , т.к. сера может окисляться кислотой
 *** – возможно образование H_2S

316) А) Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты.

- II) 1) $Fe + H_2SO_4(\text{разб.}) =$ 3) $Pb(NO_3)_2 + HI =$
2) $Zn + HCl =$ 4) $CuCl_2 + H_2S =$
3) $Al + CH_3COOH =$ в) 1) $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 =$
III) 1) $Ag_2O + HNO_3 =$ 2) $K_3PO_4 + H_3PO_4 =$
2) $CaO + H_2S =$ 3) $MgSO_3 + H_2O + SO_2 =$
3) $BaO + HNO_2 =$ г) 1) $FeOHHSO_4 + H_2SO_4 =$
IV) 1) $H_2SiO_3 + KOH =$ 2) $CrOHCl_2 + HCl =$
2) $HNO_3 + NH_3 =$ 3) $Al(OH)_2NO_3 + HNO_3 =$
3) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 =$ д) 1) $Ca(NO_3)_2 + H_2SO_4(\text{конц.}) =$
V) а) 1) $CaSiO_3 + HNO_3 =$ 2) $CuCl_2 + H_2SO_4(\text{конц.}) =$
2) $FeS + HCl =$ 3) $MgCl_2 + H_2SO_4(\text{конц.}) =$
3) $BaCO_3 + CH_3COOH =$ VI) 1) $H_2SiO_3 \xrightarrow{t} =$
б) 1) $AgNO_3 + HCl =$ 2) $HNO_3 \xrightarrow{t} =$
2) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 =$ 3) $H_2CO_3 \xrightarrow{t} =$

Б) Научитесь дописывать уравнения реакций из таблицы 18.

317) В реакцию с соляной кислотой вступает каждый из двух металлов:

- 1) Hg и Ag; 2) Zn и Cr; 3) Au и Fe; 4) Cr и Ag;

318) Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) CaF_2 и CH_3COOH ; 2) $CaCl_2$ и CrO_3 ; 3) Hg и $Mg(OH)_2$; 4) NH_3 и Fe;

319) Разбавленная серная кислота может реагировать с каждым из двух веществ:

- 1) $Mg(OH)_2$ и NO_2 ; 2) NO_2 и Mg; 3) $Mg(OH)_2$ и Hg; 4) $Zn(OH)_2$ и Na_2SiO_3 ;

320) В реакцию с раствором азотной кислоты вступает:

- 1) Кислород; 2) Гидроксид алюминия;
3) Хлороводород; 4) Сульфат меди (II);

321) В реакцию с раствором серной кислоты вступает:

- 1) Медь; 2) Сульфат бария;
3) Гидроксид железа (III); 4) Хлорид магния;

322) Фосфорная кислота реагирует с:

- 1) Оксидом кремния; 2) Натрием;
3) Углеродом; 4) Хлороводородом;

323) Фтороводородная кислота реагирует с:

- 1) Оксидом кремния; 2) Нитратом калия;
3) Оксидом хрома (VI); 4) Угольной кислотой;

324) Уксусная кислота не взаимодействует с:

- 1) FeO; 2) $Fe(OH)_2$; 3) Na_3PO_4 ; 4) NaClO;

325) Для азотной кислоты характерно:

- 1) Взаимодействие с золотом;
2) Разложение при нагревании;
3) Осаждение из раствора катионов цинка;
4) Вытеснение соляной кислоты из растворов хлоридов;

326) Концентрированная серная кислота при комнатной температуре не действует на:

- 1) Zn; 2) Al; 3) Mg; 4) Na;

327) В водном растворе взаимодействуют вещества:

- 1) Карбонат натрия и углекислый газ;
2) Сульфат магния и бромоводородная кислота;
3) Гидрокарбонат натрия и сероводородная кислота;
4) Серная кислота и хлорид меди (II);

328) С сероводородной кислотой взаимодействует:

- 1) Na_2CO_3 ; 2) $(CH_3COO)_2Zn$; 3) $CuSO_4$; 4) $NaNO_2$;

329) Соляная кислота реагирует с:

- 1) CuS ; 2) $Pb(NO_3)_2$; 3) $MgSO_4$; 4) KI ;

330) Ортофосфорная кислота реагирует с:

- 1) $BaCl_2$; 2) $CuSO_4$; 3) $Ca_3(PO_4)_2$; 4) Ag_2S ;

331) С какими из перечисленных ниже веществ может реагировать соляная кислота? Напишите уравнения возможных реакций и расставьте коэффициенты.

- 1) Оксид азота (I); 7) Оксид хрома (III);
2) Оксид углерода (IV); 8) Йодоводород;
3) Аммиак; 9) Гидроксид меди (II);
4) Железо; 10) Сульфид меди (II);
5) Хлор; 11) Нитрат свинца (II);
6) Ртуть;

§6.5. Химические свойства солей

332) Допишите уравнения реакций, объясняя, почему идет данная реакция.

- I) 1) $Mg + ZnCl_2 =$ 3) $Na_2CO_3 + Al_2O_3 \stackrel{t}{=}$
2) $Cu + AgNO_3 =$ 4) $MgSO_3 + SiO_2 =$
3) $Zn + FeSO_4 =$ VI) 1) $Na_2SO_3 + O_2 =$
II) 1) $NaCl_{тв.} + H_2SO_4 (конц.) =$ 2) $FeCl_3 + HI =$
2) $AgNO_3 + HCl =$ 3) $CuCl_2 + HI =$
3) $CaCO_3 + HCl =$ 4) $BaSO_4 + C =$
4) $Na_2SiO_3 + H_2O + CO_2 =$ VII) 1) $NaNO_3 \stackrel{t}{=}$
5) $BaCO_3 + H_2O + CO_2 =$ 2) $Zn(NO_3)_2 \stackrel{t}{=}$
6) $FeOHCO_3 + H_2SO_4 =$ 3) $BaCO_3 =$
7) $KHS + CH_3COOH =$ 4) $Hg(NO_3)_2 \stackrel{t}{=}$
III) 1) $(CH_3COO)_2Pb + KOH =$ 5) $KMnO_4 =$
2) $NH_4NO_3 + Ba(OH)_2 =$ 6) $(NH_4)_2CO_3 \stackrel{t}{=}$
3) $Na_2SO_4 + Ca(OH)_2 =$ 7) $NH_4NO_3 =$
IV) 1) $CuCl_2 + K_2S =$ 8) $NH_4NO_2 \stackrel{t}{=}$
2) $CaCl_2 + Na_3PO_4 =$ 9) $(NH_4)_2HPO_4 \stackrel{t}{=}$
3) $Ba(NO_3)_2 + CuSO_4 =$ 10) $NaHCO_3 =$
V) 1) $Na_2CO_3 + SiO_2 \stackrel{t}{=}$ 11) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \stackrel{t}{=}$
2) $CaCO_3 + SiO_2 \stackrel{t}{=}$ 12) $MgSO_4 \cdot 7H_2O \stackrel{t}{=}$
13) $Ag_2SO_4 \stackrel{t}{=}$

333) И с цинком, и с раствором нитрата бария реагирует:

- 1) $MgSO_4(p-p)$; 2) $Fe(NO_3)_2(p-p)$; 3) $AgNO_3(p-p)$; 4) $CuSO_4(p-p)$;

334) Карбонат натрия в растворе **не** взаимодействует с:

- 1) Хлоридом бария; 2) Фосфатом магния;
3) Оксидом углерода (IV); 4) Уксусной кислотой;

335) Хлорид аммония реагирует с:

- 1) $Ca(OH)_2$; 2) $Mg(NO_3)_2$; 3) NH_3 ; 4) HNO_3 (разб.);

336) Сульфат меди в водном растворе **не** реагирует с:

- 1) Zn ; 2) CH_3COOH ; 3) KOH ; 4) $BaCl_2$;

337) С выделением газа протекает реакция между:

- 1) Нитратом алюминия и гидроксидом калия;
2) Нитратом аммония и гидроксидом кальция;
3) Карбонатом натрия и нитратом бария;
4) Силикатом калия и угольной кислотой;

- 338) Для гидрокарбоната натрия **не характерно**:
- 1) Взаимодействие с гидроксидом натрия;
 - 2) Взаимодействие с ортофосфорной кислотой;
 - 3) Разложение при нагревании;
 - 4) Вытеснение натрия более активным металлом из водного раствора;
- 339) При действии избытка раствора гидроксида натрия на раствор хлорида цинка образуется:
- 1) $Zn(OH)_2$; 2) ZnO ; 3) Na_2ZnO_2 ; 4) $Na_2[Zn(OH)_4]$;
- 340) Раствор сульфата меди реагирует с каждым из двух веществ:
- 1) HNO_3 и $Ca(OH)_2$; 2) $Pb(OH)_2$ и $CsOH$; 3) H_2O и O_2 ; 4) $NaOH$ и $Ba(NO_3)_2$;
- 341) В водном растворе с хлороводородом, гидроксидом бария и хлоридом меди (II) реагирует:
- 1) $CaCO_3$; 2) Na_2SO_3 ; 3) Na_2SO_4 ; 4) $Al_2(SO_4)_3$;
- 342) С хлороводородом, нитратом бария и гидроксидом лития может реагировать:
- 1) $(NH_4)_2CO_3$; 2) $Fe(OH)_3$; 3) Mg ; 4) $CuSO_4$;
- 343) Со всеми веществами из какого набора реагирует в водном растворе карбонат аммония:
- 1) MgO , HCl , K_2SO_4 ; 2) Cu , $Al(OH)_3$, SO_2 ;
 - 3) KBr , HNO_3 , $CaCl_2$; 4) CO_2 , $RbOH$, CH_3COOH ;
- 344) Вещества, с которыми может взаимодействовать как соляная кислота, так и водный раствор гидроксида калия:
- 1) Zn , CO_2 , $Be(OH)_2$; 2) $KHCO_3$, CH_3COONH_4 , Al_2O_3 ;
 - 3) $Zn(OH)_2$, Al , $CuBr_2$; 4) $Ca(HCO_3)_2$, Cu , Cr_2O_3 ;
- 345) Фосфат кальция реагирует с:
- 1) $Ca(OH)_2$; 2) Na_2SO_4 ; 3) H_3PO_4 ; 4) K_2CO_3 ;
- 346) Раствор бромида меди (II) реагирует с каждым из перечисленных веществ:
- 1) $NaCl$ и Fe ; 2) Fe и Cl_2 ; 3) Cl_2 и AgI ; 4) AgI и $Ca(OH)_2$;
- 347) И с гидроксидом натрия, и с серной кислотой реагирует в растворе:
- 1) $Pb(NO_3)_2$; 2) NH_4NO_3 ; 3) $CuCl_2$; 4) $MgCl_2$;
- 348) И с хлором, и с гидроксидом натрия в растворе реагирует:
- 1) KI ; 2) $FeCl_2$; 3) $CuCl_2$; 4) $Al_2(SO_4)_3$;
- 349) С какими из перечисленных ниже веществ будет реагировать $Al_2(SO_4)_3$? Напишите уравнения реакций.
- 1) Ba ; 2) CaO ; 3) CO_2 ; 4) $BaCl_2$;
 - 5) $Cu(OH)_2$; 6) $NaNO_3$; 7) HBr ; 8) $RbOH$;
- 350) С какими из перечисленных веществ будет реагировать водный раствор гидрокарбоната кальция? Напишите уравнения реакций.
- 1) CuO ; 2) SO_2 ; 3) HCl ; 4) $Ca(OH)_2$; 5) Na_2CO_3 ; 6) $AlPO_4$;
- 351) В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.
- 1) Карбонат калия; 3) Нитрат аммония;
 - 2) Сероводородная кислота; 4) Сульфит бария;
 - 5) Гидроксид натрия;

Ответ:

X	Y

- 352) В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали образование газа и выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Гидроксид бария; 3) Сульфат аммония;
- 2) Уксусная кислота; 4) Карбонат калия;
- 5) Сульфит кальция;

Ответ:

X	Y

353) В пробирку с твёрдым нерастворимым в воде веществом X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение твёрдого вещества и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

1) Оксид меди (II);

3) Карбонат калия;

2) Ортофосфорная кислота;

4) Медь;

5) Азотная кислота;

X	Y

Ответ:

354) В пробирку с твёрдым нерастворимым в воде веществом X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение вещества без выделения газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

1) Гидроксид калия;

3) Гидроксид цинка;

2) Сульфит кальция;

4) Сероводородная кислота;

5) Оксид железа (II);

X	Y

Ответ:

355) В пробирку с раствором вещества X добавили раствор соли Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

1) Сульфат алюминия;

3) Соляная кислота;

2) Сульфат меди (II);

4) Карбонат железа (II);

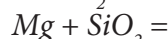
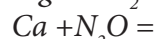
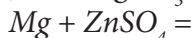
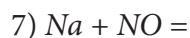
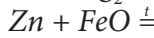
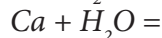
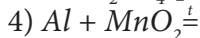
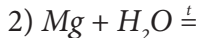
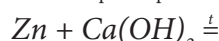
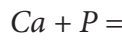
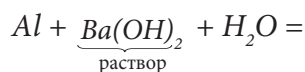
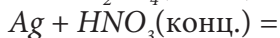
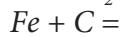
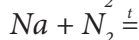
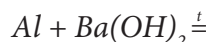
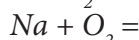
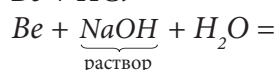
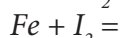
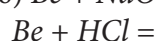
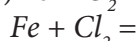
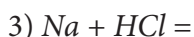
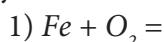
5) Аммиак;

X	Y

Ответ:

§6.6. Химические свойства металлов

356) Допisać уравнения реакций, расставить коэффициенты и назвать продукты реакции, указать тип реакции:



357) Какой из металлов вытесняет железо из сульфата железа (II)?

1) Zn;

2) Cu;

3) Hg;

4) Pb;

358) Без нагревания вода реагирует:

1) С серебром;

2) С медью;

3) С кальцием;

4) С железом;

- 359) Цинк можно получить при взаимодействии:
- 1) Магния с сульфатом цинка;
 - 2) Меди с оксидом цинка;
 - 3) Кислорода с гидроксидом цинка;
 - 4) Железа с хлоридом цинка;
- 360) Для растворения как меди, так и железа следует использовать:
- 1) Концентрированный раствор гидроксида натрия;
 - 2) Разбавленную азотную кислоту;
 - 3) Разбавленную серную кислоту;
 - 4) Концентрированную соляную кислоту;
- 361) Щелочь и водород образуются при взаимодействии воды с:
- 1) Алюминием;
 - 2) Калием;
 - 3) Кремнием;
 - 4) Магнием;
- 362) Наиболее энергично реагирует с водой:
- 1) Al ;
 - 2) Sr ;
 - 3) Mg ;
 - 4) K ;
- 363) При обычных условиях кальций реагирует:
- 1) С фосфором;
 - 2) С серой;
 - 3) С кислородом;
 - 4) С азотом;
- 364) При обычной температуре алюминий **не** взаимодействует с:
- 1) Разбавленной HNO_3 ;
 - 2) Концентрированными H_2SO_4 и HNO_3 ;
 - 3) Концентрированным раствором KOH ;
 - 4) Водой;
- 365) Железо вступает в реакцию с раствором:
- 1) Гидроксида бария;
 - 2) Нитрата кальция;
 - 3) Уксусной кислоты;
 - 4) Хлорида цинка;
- 366) Цинк взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1) Гидроксидом калия и серной кислотой;
 - 2) Оксидом меди и оксидом магния;
 - 3) Соляной кислотой и железом;
 - 4) Хлоридом меди и сульфатом свинца;
- 367) Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях:
- А. Степень окисления меди в высшем оксиде равна (+2);
- Б. Медь вытесняет железо из раствора сульфата железа (II).
- 1) Верно только А;
 - 2) Верно только Б;
 - 3) Верны оба суждения;
 - 4) Оба суждения неверны;
- 368) Верны ли суждения о свойствах железа?
- А. При взаимодействии железа с концентрированной соляной кислотой образуется хлорид железа (III).
- Б. При взаимодействии железа с бромом образуется бромид железа (II).
- 1) Верно только А;
 - 2) Верно только Б;
 - 3) Верны оба суждения;
 - 4) Оба суждения неверны;
- 369) Общим свойством меди и железа является их способность растворяться:
- 1) В воде;
 - 2) В концентрированном растворе фосфорной кислоты;
 - 3) В разбавленном растворе азотной кислоты;
 - 4) В концентрированном растворе щелочи;
- 370) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания.
- 1) Азотная кислота (разб.);
 - 2) Азотная кислота (конц.);
 - 3) Раствор сульфата хрома (III);
 - 4) Йод (тв.);
 - 5) Раствор нитрата свинца (II);
- Ответ: ☐☐
- 371) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, из которых цинк вытесняет другой металл.

- 1) Оксид меди (II) при нагревании;
- 2) Оксид алюминия при нагревании;
- 3) Гидроксид бария (раствор);
- 4) Хлорид железа (II), раствор;
- 5) Нитрат магния (раствор);

Ответ: ☐ ☐

372) Из предложенного перечня металлов выберите два, которые растворяются и в растворе едкого натра, и в горячей концентрированной серной кислоте:

- 1) Fe
- 2) Cr
- 3) Al
- 4) Zn
- 5) Mg

Ответ: ☐ ☐

§6.7. Химические свойства неметаллов

373) Допишите уравнения реакций:

- | | |
|--|--|
| I) 1) $FeO + O_2 =$ | 5) $H_2 + Cl_2 =$ |
| 2) $PF_3 + F_2 =$ | 6) $P + O_2 =$ |
| 3) $SO_2 + O_2 =$ | 7) $C + H_2 \xrightarrow[t, \text{кат.}]{} $ |
| 4) $CuS + O_2 =$ | 8) $H_2 + S \xrightarrow{t} $ |
| 5) $FeS + O_2 =$ | V) 1) $HI + Br_2 =$ |
| 6) $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O =$ | 2) $HBr + Cl_2 =$ |
| 7) $PH_3 + O_2 =$ | 3) $HI + Cl_2 =$ |
| 8) $NH_3 + O_2 =$ | 4) $KBr + Cl_2 =$ |
| 9) $NH_3 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} $ | 5) $KI + Br_2 =$ |
| 10) $FeCl_2 + Cl_2 =$ | 6) $KI + Cl_2 =$ |
| II) 1) $Fe_2O_3 + C =$ | VI) 1) $F_2 + H_2O =$ |
| 2) $CO_2 + C =$ | 2) $Cl_2 + H_2O =$ |
| 3) $CuO + H_2 =$ | 3) $Cl_2 + H_2O \xrightarrow{t} $ |
| 4) $ZnO + C =$ | 4) $I_2 + H_2O =$ |
| III) 1) $Fe + S \xrightarrow{t} $ | 5) $I_2 + H_2O \xrightarrow{t} $ |
| 2) $Mg + Si \xrightarrow{t} $ | 6) $Br_2 + H_2O =$ |
| 3) $Fe + O_2 \xrightarrow{t} $ | VII) 1) $Si + KOH + H_2O =$ |
| 4) $Li + N_2 =$ | 2) $S + KOH =$ |
| 5) $Na + P \xrightarrow{t} $ | 3) $Cl_2 + KOH =$ |
| 6) $Fe + Cl_2 \xrightarrow{t} $ | 4) $Cl_2 + KOH \xrightarrow{t} $ |
| 7) $Fe + I_2 \xrightarrow{t} $ | 5) $Br_2 + Ca(OH)_2 =$ |
| IV) 1) $H_2 + O_2 =$ | 6) $Br_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t} $ |
| 2) $P + Cl_2 =$ | 7) $I_2 + RbOH =$ |
| 3) $S + O_2 =$ | 8) $I_2 + RbOH \xrightarrow{t} $ |
| 4) $N_2 + H_2 \xrightleftharpoons[t, P, \text{кат.}]{} $ | |

VIII) Напишите уравнения реакций P, S, C с H_2SO_4 (конц.) и HNO_3 (конц.), а I_2 – с HNO_3 (конц.), расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

374) Хлор **не** взаимодействует с: 1) KBr; 2) KF; 3) H_2 ; 4) KI;

375) Верны ли следующие сведения о хлоре и его свойствах:

- А. Хлор реагирует только с активными металлами.
- Б. Хлор – ядовитый газ желто-зеленого цвета.
- 1) Верно только А;
- 2) Верно только Б;
- 3) Верны оба суждения;
- 4) Оба суждения неверны;

376) Непосредственно друг с другом **не** взаимодействуют:

- 1) Кислород и хлор;
- 2) Водород и хлор;
- 3) Вода и хлор;
- 4) Водород и кислород;

А. В периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева все неметаллы расположены в главных подгруппах.

1) Верно только А;
2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения;
4) Оба суждения неверны;

1) Верно только А;
2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения;
4) Оба суждения неверны;

1) Верно только А; 2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения; 4) Оба суждения неверны;

1) Верно только А;
2) Верно только Б;
3) Верны оба суждения;
4) Оба суждения неверны;

Ответ:

--	--

§6.8. Генетическая связь между классами неорганических веществ

392) В схеме превращений $FeCl_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Fe(OH)_3$ веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) $Fe_2(SO_4)_3$ и Fe_2O_3 ; | 2) $FePO_4$ и Fe_3O_4 ; |
| 3) $Fe(NO_3)_3$ и Fe_2O_3 ; | 4) $Fe(OH)_3$ и $Fe_2(SO_4)_3$; |

393) В схеме превращений $Cu(OH)_2 \xrightarrow{X_1} y \xrightarrow{X_2} Cu(OH)_2$ веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1) $NaNO_3$ и $NaOH$; | 2) $BaCl_2$ и H_2O ; |
| 3) $(NH_4)_2SO_4$ и HCl ; | 4) HNO_3 и $RbOH$; |

394) В цепочке превращений $Fe \rightarrow X \rightarrow Fe(OH)_3$ веществом X является:

- | | | | |
|-------------------|----------------|---------------|------------|
| 1) $Fe(NO_3)_3$; | 2) Fe_2O_3 ; | 3) $FeSO_4$; | 4) FeS ; |
|-------------------|----------------|---------------|------------|

395) В цепочке превращений $Al(OH)_3 \rightarrow X \rightarrow AlCl_3$ веществом X является:

- | | | | |
|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| 1) $Al(NO_3)_3$; | 2) Al_2O_3 ; | 3) $AlPO_4$; | 4) Al_2S_3 ; |
|-------------------|----------------|---------------|----------------|

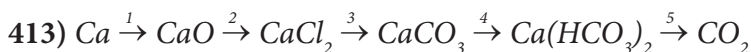
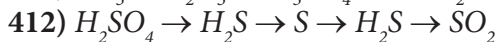
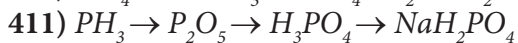
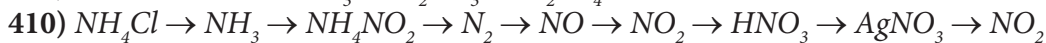
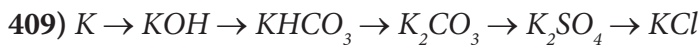
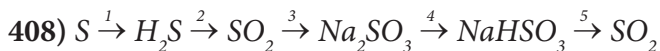
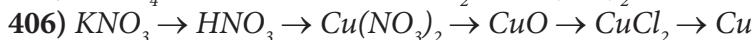
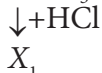
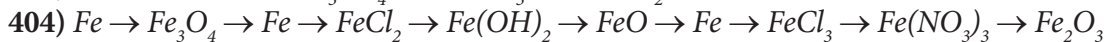
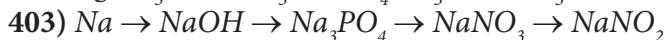
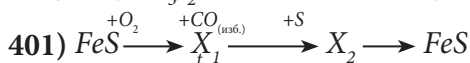
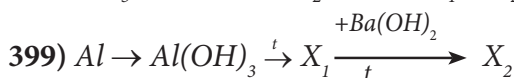
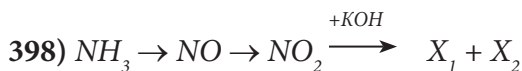
396) В цепочке превращений $Fe_2O_3 \rightarrow X \rightarrow FeCl_2$ веществом X является:

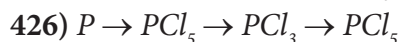
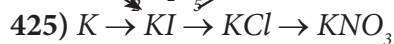
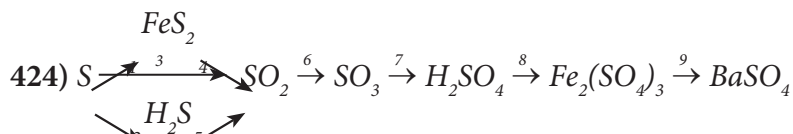
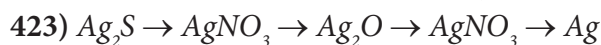
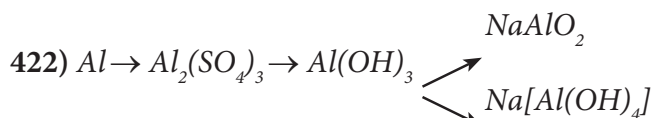
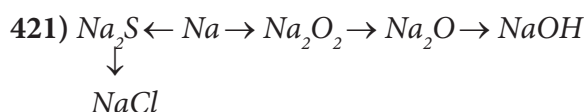
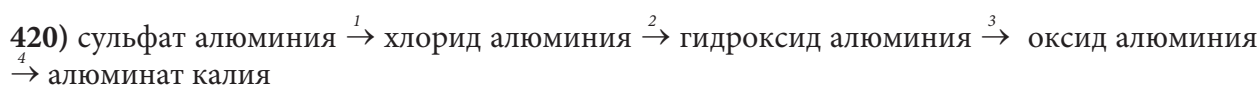
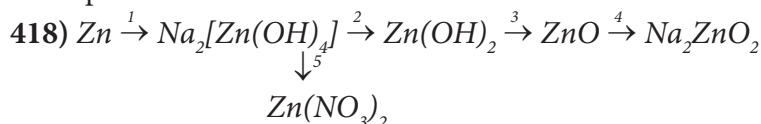
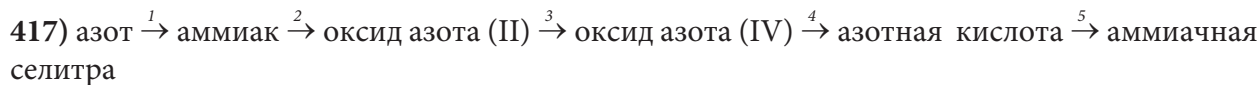
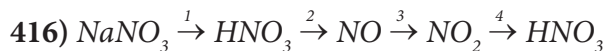
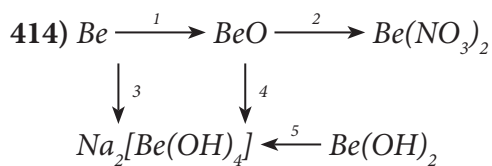
- | | | | |
|-----------------|-----------|---------------|-----------------|
| 1) $Fe(OH)_3$; | 2) Fe ; | 3) $FeSO_4$; | 4) $Fe(OH)_2$; |
|-----------------|-----------|---------------|-----------------|

397) В цепочке превращений $Fe \xrightarrow{+Cl_2} X_1 \xrightarrow{+KOH} X_2 \xrightarrow{+KOH_{(тв.)}} X_3$ веществом X_3 является:

- | | | | |
|----------------------|-----------------|----------------|---------------|
| 1) $K_3[Fe(OH)_6]$; | 2) K_2FeO_4 ; | 3) Fe_2O_3 ; | 4) $KFeO_2$; |
|----------------------|-----------------|----------------|---------------|

Для заданий 398–426 осуществите цепочки превращений, определите неизвестные вещества:





Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) Cl_2 2) MgCl_2 3) ZnCl_2 4) CrCl_3 5) CuCl_2

Ответ:

X	Y

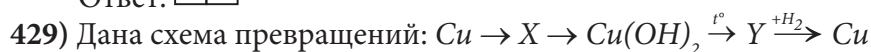


Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) H_2O_2 2) H_2 3) Cu 4) H_2O 5) Na

Ответ:

X	Y



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) CuO 2) CuS 3) CuSO_4 4) CuCO_3 5) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Ответ:

X	Y

430) Дана схема превращений: $FeO \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Fe(OH)_3$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) $FeSO_4$ 2) FeS 3) Fe_2O_3 4) $Fe(OH)_2$ 5) $FePO_4$

X	Y

Ответ:

431) Дана схема превращений: $Fe_3O_4 \xrightarrow{X} Fe \xrightarrow{Y} FeSO_4$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) $H_2SO_{4(конц.)}$ 2) Sn 3) CO 4) $H_2SO_{4(разб.)}$ 5) $ZnSO_4$

X	Y

Ответ:

432) Дана схема превращений: $Mg \xrightarrow{X} MgSO_4 \xrightarrow{Y} MgSiO_3$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) H_2SiO_3 2) H_2SO_4 3) $PbSO_4$ 4) $CaSiO_3$ 5) K_2SiO_3

X	Y

Ответ:

433) Дана схема превращений: $FeCl_3 \xrightarrow{X} FeCl_2 \xrightarrow{Y} FeCl_3$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) Cl_2 2) HCl 3) KCl 4) Fe 5) H_2

X	Y

Ответ:

434) Дана схема превращений: $Cu \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Cu$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) $Cu(OH)_2$ 2) CuO 3) $CuCl_2$ 4) $Cu_3(PO_4)_2$ 5) $CuCO_3$

X	Y

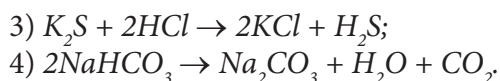
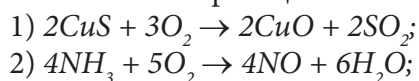
Ответ:

ГЛАВА 7. ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ПРОТЕКАНИЯ

§7.1. Классификация химических реакций в неорганической химии

- 435) К окислительно-восстановительным реакциям диспропорционирования относится реакция:
- 1) $KMnO_4 \xrightarrow{t}$ 2) $SO_2 + H_2S \rightarrow$ 3) $P + NaOH + H_2O \rightarrow$ 4) $P + HNO_3 \rightarrow$
- 436) К реакциям соединения относится:
- 1) $FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow$ 2) $KI + Cl_2 \rightarrow$ 3) $H_2O + Cl_2 \rightarrow$ 4) $H_2S + O_2 \rightarrow$
- 437) К окислительно-восстановительным реакциям **не** относится:
- 1) $H_2 + O_2 \rightarrow$ 2) $H_2O + SO_2 \rightarrow$ 3) $H_2O + F_2 \rightarrow$ 4) $H_2S + SO_2 \rightarrow$
- 438) Окислительно-восстановительная реакция соединения протекает между:
- 1) Оксидом кальция и оксидом углерода (IV);
2) Гидроксидом натрия и хлором;
3) Бромидом калия и хлором;
4) Азотом и водородом;
- 439) При нагревании меди на воздухе происходит реакция:
- 1) Замещения; 2) Соединения; 3) Разложения; 4) Обмена;
- 440) Взаимодействие нитрата серебра с хлоридом натрия относится к реакциям:
- 1) Замещения; 2) Соединения; 3) Разложения; 4) Обмена;
- 441) Взаимодействие оксида серы (IV) с кислородом относится к реакциям:
- 1) Соединения, обратимым; 2) Замещения, обратимым;
3) Экзотермическим, необратимым; 4) Замещения, эндотермическим;
- 442) Реакции нейтрализации соответствует уравнение:
- 1) $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$; 2) $Ba(OH)_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 + 2NaOH$;
3) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2H_2O$; 4) $2H_2S + SO_2 = S + 2H_2O$;
- 443) Необратимой является реакция:
- 1) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$; 2) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$;
3) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$; 4) $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$;
- 444) Эндотермической является реакция:
- 1) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$ 2) $NaOH + HCl \rightarrow$
3) $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow$ 4) $S + O_2 \rightarrow$
- 445) Какая из приведенных реакций является гетерогенной:
- 1) $2NO + O_2 = 2NO_2$; 2) $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O$;
3) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$; 4) $3MgO + P_2O_5 = Mg_3(PO_4)_2$;
- 446) Окислительно-восстановительной реакцией диспропорционирования является реакция между:
- 1) Фосфором и гидроксидом калия; 3) Фосфором и кислородом;
2) Алюминием и гидроксидом натрия; 4) Сероводородом и оксидом серы (IV);
- 447) Окислительно-восстановительной реакцией внутримолекулярного окисления-восстановления является:
- 1) $Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$; 3) $Cl_2 + KOH = KCl + KClO + H_2O$;
2) $(NH_4)_2Cr_2O_7 = N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$; 4) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$;
- 448) Гомогенной является реакция между:
- 1) Раствором гидроксида кальция и раствором азотной кислоты;
2) Раствором серной кислоты и раствором гидроксида бария;
3) Сероводородом и оксидом серы (IV);
4) Раствором серной кислоты и гидроксидом меди (II);

449) Каталитической реакцией является:



§7.2. Скорость реакции

450) Фактор, **не** влияющий на скорость химической реакции:

- 1) Катализатор; 3) Форма реакционного сосуда;
2) Ингибитор; 4) Концентрации реагирующих веществ;

451) Рассчитайте, как изменится скорость реакции:

- 1) При повышении температуры от 20°C до 60°C, если $\gamma = 2$;
2) При понижении температуры от 90°C до 70°C, если $\gamma = 3$;
3) При повышении температуры от 60°C до 100°C, если $\gamma = 2$;

452) Рассчитайте скорость реакции при 40°C, если при 20°C она равна 0,004 моль/л · сек ($\gamma = 2$).

453) Кинетическое уравнение для реакции $C + CO_2 = 2CO$ имеет вид:

- 1) $v = k[C][CO_2]$; 2) $v = k[CO_2]$; 3) $v = k[CO]^2$; 4) $v = k[C]$;

454) Уравнению реакции $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$, протекающей в прямом направлении, соответствует кинетическое уравнение:

- 1) $v = k[CO][O_2]$; 2) $v = k[CO_2]^2$; 3) $v = k[O_2][CO_2]$; 4) $v = k[CO]^2[O_2]$;

455) С увеличением концентрации кислорода в 3 раза скорость химической реакции, уравнение которой $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$:

- 1) Не изменится; 3) Увеличится в 9 раз;
2) Увеличится в 3 раза; 4) Уменьшится в 6 раз;

456) С увеличением давления в 3 раза скорость прямой реакции $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ возрастет:

- 1) В 9 раз; 2) В 6 раз; 3) В 3 раза; 4) Не изменится;

457) Скорость какой реакции выше:

- 1) $BaCO_3 + H_2SO_4$ (1%-ый р-р) 3) $Ba_3(PO_4)_2 + H_2SO_4$ (1%-ый р-р)
2) $Ba(NO_3)_2$ (1%-ый р-р) + H_2SO_4 (1%-ый р-р) 4) $BaO + H_2SO_4$ (1%-ый р-р)

458) Увеличение концентрации кислорода увеличивает скорость прямой реакции:

- 1) $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$ 3) $2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$
2) $2KClO = O_2 + 2KCl$ 4) $2NO = O_2 + N_2$

459) Скорость реакции между оксидом меди и соляной кислотой увеличится при:

- 1) Повышении давления; 3) Понижении температуры;
2) Увеличении концентрации кислоты; 4) Добавлении катализатора;

460) Скорость какой реакции при комнатной температуре выше:

- 1) $Fe + HCl$ (10%-ый раствор) 3) $Mg + HCl$ (10%-ый раствор)
2) $Cu + HCl$ (10%-ый раствор) 4) $Zn + HCl$ (10%-ый раствор)

461) От увеличения площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ не зависит скорость реакции:

- 1) Магния с серной кислотой; 3) Оксида кальция с водой;
2) Азота с водородом; 4) Кальция с кислородом;

462) С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция:

- 1) $Fe + H_2SO_4$ (20%-ый р-р) 3) $NaOH$ (10%-ый р-р) + H_2SO_4 (10%-ый р-р)
2) $Fe + H_2SO_4$ (10%-ый р-р) 4) $Mg + H_2SO_4$ (20%-ый р-р)

463) Увеличению скорости прямой реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ способствует:

- 1) Увеличение концентрации аммиака;
2) Проведение реакции в присутствии железа;
3) Проведение реакции в сосуде большего объема;
4) Уменьшение концентрации азота;

- 464) Скорость реакции азота с водородом увеличится при:
- 1) Использовании катализатора;
 - 2) При понижении давления;
 - 3) При понижении температуры;
 - 4) При использовании ингибитора;
- 465) Скорость реакции цинка с 0,1%-ой серной кислотой увеличится при:
- 1) Увеличении давления;
 - 2) Разбавлении раствора кислоты;
 - 3) Измельчении цинка;
 - 4) Охлаждении раствора кислоты;
- 466) Скорость реакции $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$ увеличится при:
- 1) Разбавлении раствора кислоты;
 - 2) Добавлении катализатора;
 - 3) Увеличении давления;
 - 4) Измельчении FeS ;
- 467) Скорость реакции $CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$ понизится при:
- 1) Повышении температуры;
 - 2) Повышении давления;
 - 3) Понижении давления;
 - 4) Разбавлении раствора кислоты;
- 468) Скорость реакции $2CuS + 3O_2 = 2CuO + 2SO_2 \uparrow$ увеличится при:
- 1) Увеличении концентрации сернистого газа;
 - 2) Добавлении сульфида меди;
 - 3) Увеличении концентрации кислорода;
 - 4) Увеличении концентрации CuO ;
- 469) Увеличению скорости реакции $2Cu + O_2 = 2CuO$ способствует:
- 1) Увеличение давления;
 - 2) Понижение температуры;
 - 3) Измельчение оксида меди;
 - 4) Увеличение концентрации меди;
- 470) Для увеличения скорости реакции $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$ необходимо:
- 1) Увеличить концентрацию водорода;
 - 2) Уменьшить давление;
 - 3) Уменьшить температуру;
 - 4) Увеличить концентрацию кислоты;

§7.3. Химическое равновесие

471) Для смещения химического равновесия реакции $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 + Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

- 1) Понизить температуру;
- 2) Повысить давление;
- 3) Использовать катализатор;
- 4) Увеличить концентрацию NO_2 ;

Определите, в каком направлении сместится равновесие гомогенной реакции в заданиях 472-480.

472) $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2 - Q$:

- а) При повышении температуры;
- б) При понижении давления;
- в) При добавлении в реакционный сосуд кислорода;

473) $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + Q$:

- а) При повышении температуры;
- б) При повышении давления;
- в) При использовании катализатора;

474) $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$:

- а) При повышении температуры;
- б) При понижении давления;
- в) При отведении аммиака из зоны реакции;

475) $2N_2O \rightleftharpoons 2N_2 + O_2 + Q$:

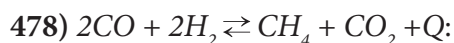
- а) При понижении температуры;
- б) При понижении давления;
- в) При увеличении концентрации N_2 ;

476) $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH + Q$:

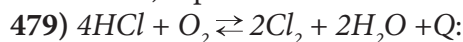
- а) При повышении температуры;
- б) При повышении давления;
- в) При отведении метанола из зоны реакции;

477) $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2 - Q$:

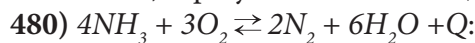
- а) При понижении температуры;
- б) При повышении давления;
- в) При добавлении кислорода в реакционный сосуд;



- а) При понижении температуры; б) При повышении давления;
в) При использовании катализатора;

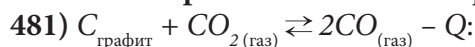


- а) При понижении температуры; б) При повышении давления;
в) При увеличении концентрации кислорода в реакционной смеси;

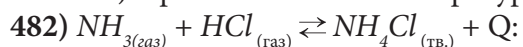


- а) При понижении температуры; б) При понижении давления;
в) При отведении аммиака из зоны реакции;

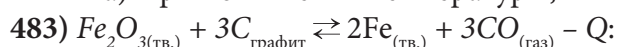
В каком направлении сместится равновесие гетерогенной реакции в заданиях 481-485.



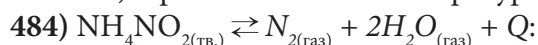
- а) При повышении температуры; б) При понижении давления;



- а) При повышении температуры; б) При понижении давления;



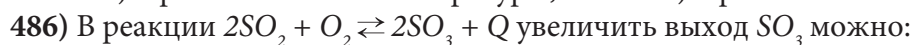
- а) При повышении температуры; б) При повышении давления;



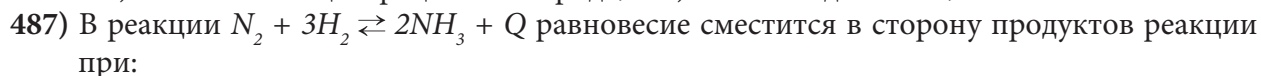
- а) При понижении температуры; б) При понижении давления;



- а) При повышении температуры; б) При повышении давления;



- 1) Понизив температуру; 2) Применив катализатор;
3) Понизив концентрацию кислорода; 4) Понизив давление;



- 1) Повышении концентрации аммиака; 2) Понижении давления;
3) Понижении концентрации аммиака; 4) Повышении температуры;

488) В какой системе повышение давления приведет к смещению химического равновесия в сторону продуктов реакции:

- 1) $CO_{2(\text{газ})} + H_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons CO_{(\text{газ})} + H_2O_{(\text{газ})} - Q$ 2) $COCl_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons CO_{(\text{газ})} + Cl_2O_{(\text{газ})} - Q$
3) $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2 - Q$ 4) $2CO_{(\text{газ})} \rightleftharpoons CO_{2(\text{газ})} + C_{(\text{графит})} + Q$

ГЛАВА 8. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

§8.1. Электролитическая диссоциация

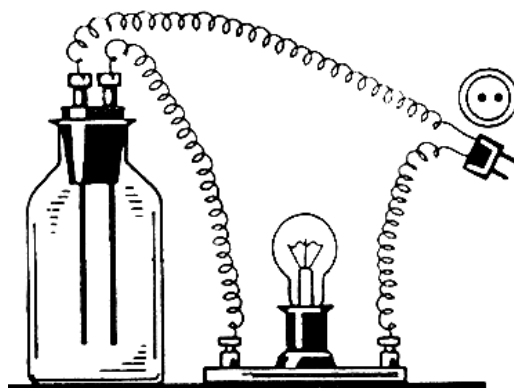


Рис. 29. Прибор для определения электрической проводимости жидкостей

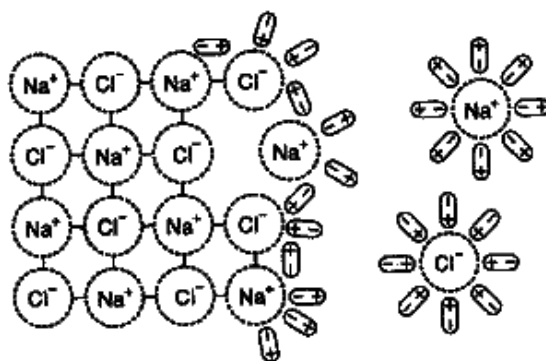


Рис. 30. Растворение кристалла хлорида натрия в воде

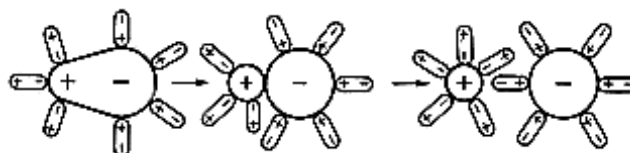


Рис. 31. Процесс электролитической диссоциации молекулы хлороводорода HCl в воде

489) Запишите уравнения диссоциации по всем ступеням следующих веществ:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1) Гидроксид кальция; | 7) Гидроксосульфат железа(III); |
| 2) Карбонат натрия; | 8) Гидрокарбонат кальция; |
| 3) Гидроксид лития; | 9) Сероводородная кислота; |
| 4) Дихромат аммония; | 10) Ацетат бария; |
| 5) Гидрофосфат калия; | 11) Гидросульфит натрия; |
| 6) Уксусная кислота; | 12) Гексагидроксоферрат(III) калия; |

490) Сильным электролитом является:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) Уксусная кислота; | 2) Циановодородная кислота; |
| 3) Сероводородная кислота; | 4) Йодоводородная кислота; |

491) Слабым электролитом является:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) Хлорид алюминия; | 2) Гидроксид алюминия; |
| 3) Гидроксид кальция; | 4) Нитрат кальция; |

- 492) Не является электролитом:
- 1) Ацетат магния;
 - 2) Уксусная кислота;
 - 3) Фруктоза;
 - 4) Гипофосфит аммония;
- 493) Наибольшей электропроводностью обладает раствор, 1 л которого содержит 1 моль:
- 1) $HClO$;
 - 2) HF ;
 - 3) CH_3COONa ;
 - 4) CH_3COOH ;
- 494) В разбавленном растворе серной кислоты наиболее высока концентрация частиц:
- 1) H_2SO_4 ;
 - 2) HSO_4^- ;
 - 3) H^+ ;
 - 4) SO_4^{2-} ;
- 495) Сульфит-ионы образуются при растворении в воде:
- 1) K_2S ;
 - 2) Li_2SO_3 ;
 - 3) $NaHSO_4$;
 - 4) $CuSO_4$;
- 496) В 1 л какого из растворов, содержащих по 1 моль вещества, в результате диссоциации образуется наибольшее количество сульфат-ионов:
- 1) $Fe_2(SO_4)_3$;
 - 2) $CuSO_4$;
 - 3) $Sn(SO_4)_2$;
 - 4) H_2SO_4 ;
- 497) В водном растворе ступенчато диссоциирует:
- 1) $(NH_4)_2CO_3$;
 - 2) CH_3COOH ;
 - 3) $Ba(ClO_4)_2$;
 - 4) $NaHSO_4$;
- 498) В каком ряду все вещества являются неэлектролитами:
- 1) Едкое кали, глюкоза, фруктоза;
 - 2) Спирт, нашатырь, глюкоза;
 - 3) Сахароза, спирт, вода;
 - 4) Целлюлоза, этанол, глицерин;
- 499) Наибольшее количество ионов образуется при диссоциации 1 моль:
- 1) Хлорида железа (III);
 - 2) Сульфата железа (III);
 - 3) Гидроксида бария;
 - 4) Фосфата калия;
- 500) В качестве анионов только ионы OH^- образуются при диссоциации:
- 1) CH_3OH ;
 - 2) $HOCl$;
 - 3) $Sr(OH)_2$;
 - 4) $Mg(OH)Cl$;
- 501) При диссоциации 1 моль K_2CO_3 образуются:
- 1) 2 моль ионов калия и 3 моль карбонат-ионов;
 - 2) 2 моль ионов калия, 1 моль ионов углерода и 3 моль ионов кислорода;
 - 3) 1 моль ионов калия и 1 моль карбонат-ионов;
 - 4) 2 моль ионов калия и 1 моль карбонат-ионов;
- 502) Наименьшую степень диссоциации имеет:
- 1) Йодоводородная кислота;
 - 2) Сероводородная кислота;
 - 3) Сульфид цезия;
 - 4) Силикат натрия;
- 503) Одновременно в растворе не могут находиться ионы:
- 1) Ag^+ и OH^- ;
 - 2) H^+ и Br^- ;
 - 3) K^+ и S^{2-} ;
 - 4) CH_3COO^- и Ba^{2+} ;
- 504) Одновременно в растворе не могут находиться ионы:
- 1) PO_4^{3-} и Na^+ ;
 - 2) Mg^{2+} и Cl^- ;
 - 3) H^+ и S^{2-} ;
 - 4) Fe^{3+} и SO_4^{2-} ;
- 505) Слабым электролитом является кислота:
- 1) Фтороводородная;
 - 2) Хлороводородная;
 - 3) Бромоводородная;
 - 4) Йодоводородная;
- 506) Осадок хлорида серебра (I) выпадает при добавлении раствора нитрата серебра (I) к раствору:
- 1) $NaOCl$;
 - 2) $AlCl_3$;
 - 3) $KClO_3$;
 - 4) $Ba(ClO_4)_2$;
- 507) Число катионов втрое больше числа анионов в водном растворе:
- 1) Нитрата алюминия;
 - 2) Фосфата натрия;
 - 3) Хлорида железа (III);
 - 4) Карбоната аммония;
- 508) В разбавленном водном растворе гидрокарбоната магния наиболее высока концентрация:
- 1) Ионов водорода;
 - 2) Карбонат ионов;
 - 3) Ионов магния;
 - 4) Гидрокарбонат-ионов;

- 509) Сумма коэффициентов в уравнении диссоциации ацетата кальция равна:
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5;
- 510) Сумма коэффициентов в уравнении диссоциации гидрофосфата натрия по 1-ой ступени равна:
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.
- 511) Электролиты – это вещества, которые:
1) Проводят электрический ток;
2) Растворимы в воде;
3) Диссоциируют в растворе или расплаве на ионы;
4) Состоят из полярных молекул;
- 512) Усилить диссоциацию уксусной кислоты можно:
1) Добавлением нескольких капель HCl ;
2) Добавлением нескольких капель $NaOH$;
3) Охлаждением раствора кислоты;
4) Пропусканием через раствор углекислого газа;
- 513) Усилить диссоциацию сероводородной кислоты можно:
1) Разбавлением раствора водой; 2) Добавлением в раствор NH_4Cl ;
3) Добавлением HCl ; 4) Охлаждением раствора;
- 514) Увеличению степени диссоциации слабого электролита способствует:
1) Увеличение концентрации электролита;
2) Повышение температуры раствора;
3) Добавление к раствору одноименных ионов;
4) Механическое встряхивание раствора;
- 515) Сильными электролитами являются все вещества в наборе:
1) H_2SO_4 , H_2S , $(NH_4)_2SO_4$; 2) NH_4NO_3 , HNO_3 , KOH ;
3) $NaCl$, $FeCl_3$, $Fe(OH)_3$; 4) CH_3COOH , CH_3COONa , $Ba(OH)_2$;
- 516) Слабыми электролитами являются все вещества в наборе:
1) HF , $p-p$ NH_3 , $Zn(OH)_2$; 2) H_2O , NH_4NO_3 , HNO_2 ;
3) H_2SiO_3 , H_2S , H_2SO_4 ; 4) $NaClO$, $HClO$, NH_4OH ;

§8.2. Реакции ионного обмена

- 517) Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $Ca(HCO_3)_2 + 2KOH = K_2CO_3 + CaCO_3 + 2H_2O$, равна: 1) 9; 2) 7; 3) 13; 4) 4;
- 518) Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$, равна: 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8;
- 519) Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции, схема которой $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$, равна: 1) 16; 2) 6; 3) 7; 4) 8;
- 520) Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $KH_2PO_4 + 2KOH = K_3PO_4 + 2H_2O$, равна: 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8;
- 521) Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции, схема которой $Fe(OH)_3 + KOH \rightarrow K_3[Fe(OH)_6]$, равна: 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6;
- 522) Реакция ионного обмена протекает практически необратимо в результате образования осадка при взаимодействии:
1) Гидроксида калия и нитрата магния; 2) Карбоната магния и соляной кислоты;
3) Гидроксида меди и серной кислоты; 4) Гидроксида натрия и нитрата калия;
- 523) Реакция ионного обмена протекает практически необратимо в результате образования газа при взаимодействии растворов:
1) Карбоната натрия и хлорида кальция;
2) Карбоната аммония и гидроксида бария;

- 3) Карбоната аммония и нитрата кальция;
 4) Карбоната натрия и сульфата магния;
- 524) Допишите молекулярные уравнения реакций, протекающих в растворах, и составьте полные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций:
- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) $Cu(NO_3)_2 + H_2S$ | 2) $CH_3COOH + Ca(OH)_2$ |
| 3) $MgO + HNO_3$ | 4) $CaCO_3 + CH_3COOH$ |
| 5) $HF + Ca(OH)_2$ | 6) $Na_2SiO_3 + H_2O + CO_2$ |
| 7) $KOH + CO_2$ (недост.) | 8) $KOH + CO_2$ (изб.) |
| 9) $Ca(OH)_2 + SO_2$ (недост.) | 10) $Ca(OH)_2 + SO_2$ (изб.) |
| 11) $Al_2O_3 + NaOH + H_2O$ | 12) $Cr_2O_3 + Sr(OH)_2 + H_2O$ |
| 13) $KOH + Mn_2O_7$ | 14) $Fe(OH)_3 + LiOH$ (p-p) |
| 15) $K_2SiO_3 + Ca(OH)_2$ | 16) $FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + KCl$ |
| 17) $NH_4NO_3 + Ba(OH)_2$ | |
- 525) Левая часть краткого ионного уравнения реакции $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow$ соответствует взаимодействию в растворе:
- 1) Нитрата железа (III) и гидроксида бария;
 - 2) Гидроксида магния и сульфата железа (III);
 - 3) Гидроксида натрия и оксида железа (III);
 - 4) Гидроксида натрия и гидроксида железа (III);
- 526) Левая часть краткого ионного уравнения реакции $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow$ соответствует взаимодействию в растворе:
- 1) Карбоната бария и соляной кислоты;
 - 2) Карбоната натрия и плавиковой кислоты;
 - 3) Азотной кислоты и карбоната аммония;
 - 4) Углекислого газа и воды;
- 527) Сокращенное ионно-молекулярное уравнение $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$ соответствует взаимодействию:
- 1) Бария и серной кислоты;
 - 2) Оксида бария и сульфата натрия;
 - 3) Карбоната бария и сульфата калия;
 - 4) Гидроксида бария и сульфата натрия;
- 528) Какое сокращенное ионное уравнение соответствует взаимодействию сульфата магния с гидроксидом натрия:
- 1) $Mg^{2+} + 2OH^- = Mg(OH)_2$
 - 2) $2Na^+ + SO_4^{2-} = Na_2SO_4$
 - 3) $Mg^{2+} + SO_4^{2-} = MgSO_4$
 - 4) $MgSO_4 + 2OH^- = Mg(OH)_2 + SO_4^{2-}$
- 529) Сокращенное ионное уравнение $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует взаимодействию между веществами:
- 1) $HCl + NaOH$
 - 2) $HCl + Mg(OH)_2$
 - 3) $HF + NaOH$
 - 4) $Mg(OH)_2 + HF$
- 530) По сокращенным ионным уравнениям напишите полные ионные и молекулярные уравнения реакций:
- 1) $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$
 - 2) $HCO_3^- + OH^- = H_2O + CO_3^{2-}$
 - 3) $SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow$
 - 4) $NH_4^+ + OH^- = H_2O + NH_3 \uparrow$
 - 5) $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$
 - 6) $Cl^- + Ag^+ = AgCl \downarrow$
 - 7) $H^+ + OH^- = H_2O$
 - 8) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$
 - 9) $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$
- 531) Левая часть краткого ионного уравнения реакции $2H^+ + S^{2-} =$ соответствует взаимодействию в растворе:
- 1) Сульфида цинка и соляной кислоты;
 - 2) Водорода и серы;
 - 3) Воды и оксида серы (IV);
 - 4) Сульфида натрия и серной кислоты;
- 532) Не может быть правой частью краткого ионного уравнения запись:
- 1) $Ag^+ + Cl^- + H_2O$;
 - 2) $Na^+ + H_2 \uparrow$;
 - 3) $Fe^{2+} + H_2O$;
 - 4) $BaSO_4$;

533) В пробирку с раствором щёлочи X добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $OH^- + H^+ = H_2O$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) Сульфид калия; | 3) Азотная кислота; |
| 2) Угольная кислота; | 4) Гидроксид меди (II); |
| | 5) Гидроксид калия; |

Ответ:

X	Y

534) В пробирку с раствором вещества X добавили раствор кислоты Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию:

- 1) HBr (конц.); 2) HNO₃ (конц.); 3) FeS; 4) Na₂S; 5) K₂SO₃;

Ответ:

X	Y

535) В пробирку с раствором кислоты X добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $SO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + SO_2 \uparrow$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) Сульфат калия; | 3) Серная кислота; |
| 2) Сероводородная кислота; | 4) Сульфит железа (II); |
| | 5) Сульфит аммония; |

Ответ:

X	Y

536) В пробирку с раствором соли свинца (II) X добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $2Cl^- + Pb^{2+} = PbCl_2 \downarrow$.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) Ацетат свинца (II); | 3) Хлороводород; |
| 2) Сульфат свинца (II); | 4) Хлорид серебра (I); |
| | 5) Гидроксид свинца (II); |

Ответ:

X	Y

537) В пробирку с раствором вещества X добавили раствор кислоты Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) Сульфид калия; | 3) Йодоводородная кислота; |
| 2) Сернистая кислота; | 4) Сульфид алюминия; |
| | 5) Сульфит натрия; |

Ответ:

X	Y

538) В пробирку с раствором вещества X добавили раствор кислоты Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) Гидрокарбонат кальция; | 3) Бромоводородная кислота; |
| 2) Уксусная кислота; | 4) Карбонат кальция; |
| | 5) Карбонат калия; |

Ответ:

X	Y

539) В пробирку с раствором щёлочи X добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $OH^- + H^+ = H_2O$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) Аммиак; | 3) Азотная кислота; |
| 2) Серная кислота; | 4) Гидроксид бария; |
| | 5) Гидроксид магния; |

Ответ:

X	Y

540) В пробирку с раствором вещества X добавили раствор кислоты Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение: $SO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + SO_2 \uparrow$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) Сульфид калия; | 3) Фтороводородная кислота; |
| 2) Сульфат магния; | 4) Сульфит калия; |
| | 5) Серная кислота; |

Ответ:

X	Y

ГЛАВА 9. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

§9.1. Водородные соединения и закономерное изменение их свойств по периодам и группам

§9.2. Изменение свойств высших оксидов и гидроксидов по периодам

§9.3. Изменение свойств высших оксидов и гидроксидов по группам

Период	Группа		
	II	III	IV
2	Be	B	
3		Al	Si

Элемент	Be	Al	B	Si
Степень окисления	+2	+3	+3	+4
Радиус иона, нм	0,034	0,057	0,020	0,039
Высший гидроксид и его характер	Be(OH) ₂ , амфотерный	Al(OH) ₃ , амфотерный	H ₃ BO ₃ , очень слабая кислота	H ₂ SiO ₃ , очень слабая кислота

Элемент	⁺² Cr	⁺³ Cr	⁺⁶ Cr	⁺⁶ S
Строение электронной оболочки	2e, 8e, [12e]	2e, 8e, [11e]	2e, 8e, [8e]	2e, [8e]
Радиус иона, нм	0,083	0,064	0,052	0,029
Электроотрицательность	0,54	0,61	1,08	1,08
Формула гидроксида и его характер	Cr(OH) ₂ , основной гидроксид	Cr(OH) ₃ , амфотерный гидроксид	H ₂ CrO ₄ , сильная кислота	H ₂ SO ₄ , более сильная кислота

541) В ряду NH₃ – PH₃ происходит уменьшение:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) Длины связей; | 3) Основных свойств; |
| 2) Радиуса более электроотрицательного атома; | 4) Кислотных свойств; |

542) Кислотные свойства усиливаются в ряду:

- | | |
|--|---|
| 1) H ₃ AsO ₄ – H ₂ SeO ₄ – HBrO ₄ ; | 3) HClO ₃ – HBrO ₃ – HIO ₃ ; |
| 2) HBr – HCl – HF; | 4) HBr – H ₂ Se – AsH ₃ ; |

543) Основные свойства усиливаются в ряду:

- | | |
|--|---|
| 1) Mg(OH) ₂ – Ca(OH) ₂ – Zn(OH) ₂ ; | 3) Be(OH) ₂ – Mg(OH) ₂ – NaOH; |
| 2) NaOH – Mg(OH) ₂ – Al(OH) ₃ ; | 4) Cr(OH) ₂ – Cr(OH) ₃ – CrO ₂ (OH) ₂ ; |

544) В ряду H₂S – H₂Se происходит уменьшение:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) Длины связей; | 2) Температуры кипения; |
| 3) Электроотрицательности центрального атома; | 4) Кислотных свойств; |

545) В ряду NH₃ – H₂O происходит увеличение:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1) Полярности связей; | 3) Основных свойств; |
| 2) Длины связей; | 4) Степени окисления водорода; |

546) В ряду HCl – HF происходит увеличение:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) Кислотных свойств; | 3) Восстановительных свойств; |
| 2) Длины связи; | 4) Температуры кипения; |

- 547) В ряду $Fe_2O_3 - FeO$ происходит увеличение:
- 1) Окислительных свойств;
 - 2) Основных свойств;
 - 3) Степени окисления железа;
 - 4) Растворимости в воде;
- 548) Водородные соединения $SiH_4 - CH_4$ расположены в порядке увеличения:
- 1) Длины связей;
 - 2) Прочности связей;
 - 3) Кислотных свойств;
 - 4) Степени окисления центрального атома;
- 549) В ряду $Cr(OH)_2 - Cr(OH)_3$ происходит уменьшение:
- 1) Степени окисления хрома;
 - 2) Окислительных свойств;
 - 3) Основных свойств;
 - 4) Кислотности гидроксидов;
- 550) Усиление восстановительных свойств происходит в ряду веществ:
- 1) $H_2S - H_2Se$;
 - 2) $HI - HBr$;
 - 3) $H_2Se - HBr$;
 - 4) $I_2 - Br_2$;
- 551) В ряду $Cu_2O - CuO$ происходит уменьшение:
- 1) Степени окисления меди;
 - 2) Основных свойств;
 - 3) Окислительных свойств;
 - 4) Летучести;
- 552) В ряду $HClO_3 - HClO_2 - HClO$ происходит увеличение:
- 1) Основности кислот;
 - 2) Силы кислот;
 - 3) Степени окисления хлора;
 - 4) Окислительных свойств;
- 553) Составьте формулы высших гидроксидов
 $Zn, Cs, As, Br, B, Cr, Mn, N, C, S, Cl, Sr, P, Se, Si, Cu$.
- 554) Поставьте гидроксиды в порядке усиления их основных свойств:
 $Si(OH)_4, Fe(OH)_2, Ba(OH)_2, Cr(OH)_3$.
- 555) Расположите гидроксиды в порядке уменьшения кислотных свойств:
 $H_2SO_3, HClO_4, H_2CO_3, H_2SO_4, H_2SiO_3$.
- 556) Поставьте кислоты в порядке уменьшения их силы:
 $HNO_2, HNO_3, HClO, HBrO_4$.
- 557) Оксиды состава $Э_2O_3$ и $Э_2O_5$ образует каждый элемент:
- 1) Сера и хлор;
 - 2) Бор и фосфор;
 - 3) Азот и йод;
 - 4) Кремний и хлор;
- 558) Соединения состава $H_2ЭO_3$ и $H_2ЭO_4$ образуют оба элемента:
- 1) Хром и сера;
 - 2) Мышьяк и селен;
 - 3) Кремний и мышьяк;
 - 4) Селен и сера;
- 559) Высший оксид состава $ЭO_2$ образуют все элементы:
- 1) IV группы;
 - 2) IIA группы;
 - 3) IV периода;
 - 4) II периода;
- 560) Кислотные свойства наиболее выражены у высшего оксида:
- 1) Брома;
 - 2) Теллура;
 - 3) Селена;
 - 4) Фосфора;

ГЛАВА 10. ГИДРОЛИЗ

§10.1. Водородный показатель

§10.2. Гидролиз бинарных соединений

- 561) Запишите молекулярные уравнения гидролиза следующих бинарных соединений: гидроксида кальция CaH_2 , BI_3 , Cr_2S_3 , PBr_3 , B_2H_6 , SeCl_4 , ClF_3 , Na_3N , P_2S_5 , Mg_2Si , BrF_3 , Ba_3P_2 , MgC_2 .

§10.3. Гидролиз солей

- 562) Составьте уравнения гидролиза солей (молекулярные, полные и сокращенные ионно-молекулярные) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$, CuSO_4 , KF , NH_4ClO_4 , K_2S . Как протекает гидролиз: по катиону, аниону или по катиону и аниону?
- 563) Какие из следующих солей подвергаются гидролизу, напишите молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения гидролиза гидролизующихся солей: Na_3PO_4 , KNO_2 , NiBr_2 , Li_2SO_4 , NH_4F , CaCl_2 , AgNO_3 , NaI , K_2SO_3 , Na_2HPO_4 . Укажите реакцию среды и как протекает гидролиз – по катиону или по аниону.
- 564) В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах KCN , NH_4Cl , CsH_2PO_4 , K_2SO_3 , NaNO_3 , FeCl_3 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , BaCl_2 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Sr}$, $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$, KHSO_3 . Укажите pH растворов ($\text{pH} = 7$, $\text{pH} < 7$ или $\text{pH} > 7$).
- 565) Укажите, как протекает гидролиз следующих солей (по катиону, по аниону или одновременно по катиону и аниону) и в какой цвет окрасится фенолфталеин: MgSO_4 , $\text{Ba}(\text{ClO})_2$, $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$, HCOOK , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, NH_4NO_2 , CuBr_2 , RbCN .

§10.4. Влияние различных факторов на глубину протекания гидролиза солей (для обратимых процессов)

- 566) Запишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения совместного гидролиза следующих солей:
- | | | |
|--|---|---|
| а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_2S ; | б) CrCl_3 и Na_2SiO_3 ; | в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и K_2SO_3 ; |
| г) AlCl_3 и Na_2CO_3 ; | д) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_2SO_3 ; | |
- 567) Запишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения (полные и сокращенные) уравнения совместного гидролиза карбоната и гидрокарбоната натрия и бромида магния, а также карбоната и гидрокарбоната натрия и сульфата меди (II).
- 568) Добавление каких веществ к раствору FeCl_3 усилит гидролиз соли:
- | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| а) H_2O ; | в) HCl ; | д) KCl ; | ж) KF ; |
| б) NaOH ; | г) CuCl_2 ; | е) Al ; | з) NH_4Cl ; |
- 569) Что приведет к ослаблению гидролиза сульфата алюминия:
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) Нагревание раствора; | б) Охлаждение раствора; |
| в) Разбавление раствора водой; | г) Добавление кислоты; |
| д) Добавление NaOH ; | е) Добавление соды; |
| ж) Добавление гашеной извести; | з) Добавление поваренной соли; |
| и) Добавление нашатыря; | |
- 570) Кислую среду имеет водный раствор:
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) Аммиака; | 2) Гидросульфата натрия; |
| 3) Гидрокарбоната калия; | 4) Гидросульфида калия; |

571) Лакмус окрашивается в красный цвет в водном растворе:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1) Аммиака; | 2) Оксида кальция; |
| 3) Гидрида кальция; | 4) Оксида фосфора (V); |

572) Водородный показатель увеличивается в ряду:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) HI , $NaCl$, $NaHCO_3$; | 2) $NaOH$, $CaCl_2$, NH_4NO_3 ; |
| 3) KOH , $Fe(NO_3)_3$, KNO_2 ; | 4) HF , $HCOOH$, HI ; |

573) Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли в водном растворе:

Формула соли

Тип гидролиза

- | | |
|----------------|------------------------------|
| A) Cr_2S_3 ; | 1) По катиону |
| Б) $AlCl_3$; | 2) По аниону |
| В) $HCOOK$; | 3) И по катиону, и по аниону |
| Г) NH_4Br ; | 4) Не гидролизуется |

574) Водородный показатель уменьшается в ряду:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) HCl , KCl , KCN ; | 2) H_2SO_4 , $Ca(NO_3)_2$, $MgSO_4$; |
| 3) $Ba(OH)_2$, $NaNO_3$, HNO_3 ; | 4) $NaOH$, H_2S , KHS . |

ГЛАВА 11. ЭЛЕКТРОЛИЗ

§11.1. Электролиз расплавов электролитов

575) Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза на инертных электродах расплавов следующих веществ:

- 1) CaCl_2 ; 2) KOH ; 3) Na_2S ; 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 5) KF .

§11.2. Электролиз водных растворов электролитов с инертными анодами

576) Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза на инертных электродах водных растворов следующих солей:

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| а) Na_2SO_4 ; | е) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$; | л) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOAg}$; |
| б) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; | ж) FeI_2 ; | м) NH_4Br ; |
| в) NH_4F ; | з) K_2S ; | н) HCl ; |
| г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; | и) CuSO_4 ; | о) $\text{Sr}(\text{OH})_2$; |
| д) AlCl_3 ; | к) $(\text{HCOO})_2\text{Ba}$; | п) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$; |

§11.3. Электролитическое получение металлов

577) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах:

Формула вещества	Продукты электролиза
А) AgNO_3	1) H_2, O_2
Б) Na_3PO_4	2) Na, O_2
В) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	3) Rb, O_2
Г) RbOH	4) Ag, NO_2
	5) Ag, O_2
	6) NO_2, O_2

578) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах:

Формула вещества	Продукты электролиза
А) CuCl_2	1) H_2, O_2
Б) CoCl_2	2) H_2, F_2
В) K_2CO_3	3) Cu, Cl_2
Г) KF	4) Co, Cl_2
	5) $\text{Co}, \text{H}_2, \text{Cl}_2$
	6) $\text{Co}, \text{H}_2, \text{O}_2$

579) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах:

Формула вещества	Продукты электролиза
А) AgNO_3	1) Водород, кислород
Б) CsOH	2) Металл, кислород
В) H_2SO_4	3) Водород, металл, гидроксид металла
Г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	4) Металл, кислота, кислород
	5) Водород, оксид серы (IV), кислород
	6) Металл, водород, кислород, кислота

580) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах:

Формула вещества

- A) $CsCl$
- Б) $AlBr_3$
- В) $AuBr_3$
- Г) $Fe(NO_3)_2$

Продукты электролиза

- 1) Водород, кислород
- 2) Водород, галоген, кислота
- 3) Металл, галоген, гидроксид металла
- 4) Водород, гидроксид металла, галоген
- 5) Металл, кислота, кислород, водород
- 6) Металл, галоген

581) Установите соответствие между формулой соли и продуктом (продуктами), образующим(и)ся на катоде при электролизе ее водного раствора:

Формула соли

- A) $MnSO_4$
- Б) Li_2CO_3
- В) $CuCl_2$
- Г) $SnBr_2$

Продукты на катоде

- 1) Cu
- 2) H_2, Mn
- 3) H_2
- 4) H_2, Cu
- 5) H_2, Sn
- 6) Sn

582) Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения:

Название металла

- A) Медь
- Б) Алюминий
- В) Натрий
- Г) Олово

Электролиз

- 1) Водного раствора солей
- 2) Расплавленного нитрата
- 3) Расплава поваренной соли
- 4) Расплавленного оксида
- 5) Раствора оксида в расплавленном криолите
- 6) Водного раствора гидроксида

Таблица 24. Электролиз водных растворов солей, кислот, щелочей

Катионы	$Li^+, K^+, Ca^{2+}, Na^+, NH_4^+, Mg^{2+}, Al^{3+}$	$Mn^{2+}, Cr^{2+}, Zn^{2+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Cd^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}$	H^+	$Cu^{2+}, Hg^{2+}, Ag^+, Au^{3+}$
Процесс на катоде	Восстановление воды $2H_2O + 2e = H_2 \uparrow + 2OH^-$	Восстановление металла и восстановление воды $Me^{n+} + ne = Me$ $2H_2O + 2e = H_2 \uparrow + 2OH^-$	Восстановление ионов водорода $2H^+ + 2e = H_2$	Восстановление металла $Me^{n+} + ne = Me$
Активность анода	Анод инертный (графитовый, угольный, платиновый)			
Анионы	Бескислородные I^-, Br^-, Cl^-, S^{2-}	Анионы органических кислот CH_3COO^- , $HCOO^-$ и т.д. Общая формула: $RCOO^-$	OH^-	Любые анионы
Процесс на аноде	Окисление аниона $2I^- - 2e = I_2$ $S^{2-} - 2e = S$	Окисление аниона $2RCOO^- - 2e = 2CO_2 + R-R$	Окисление воды $2H_2O - 4e = O_2 \uparrow + 4H^+$	Окисление металла анода $Me - ne = Me^{n+}$

ГЛАВА 12. ПРОМЫШЛЕННОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВ

§12.1. Производство серной кислоты контактным способом

- 583) Стадия производства серной кислоты, на которой применяется катализатор:
- 1) Обжиг пирита;
 - 2) Сушка обжигового газа;
 - 3) Получение SO_3 ;
 - 4) Получение олеума;
- 584) Методы и принципы, **не применяемые** в производстве H_2SO_4 :
- 1) Принцип теплообмена;
 - 2) Метод «кипящего слоя»;
 - 3) Принцип циркуляции;
 - 4) Принцип противотока;
- 585) Синтез SO_3 осуществляется в:
- 1) Циклоне;
 - 2) Поглотительной башне;
 - 3) Контактном аппарате;
 - 4) Колонне синтеза;
- 586) Аппарат для поглощения влаги из печного газа называется:
- 1) Поглотительной башней;
 - 2) Сушильной башней;
 - 3) Контактным аппаратом;
 - 4) Электрофильтром;
- 587) Принцип теплообмена в производстве H_2SO_4 применяется на стадиях:
- 1) Обжига пирита и синтеза SO_3 ;
 - 2) Обжига пирита и получения олеума;
 - 3) Синтеза SO_3 и очистки обжигового газа;
 - 4) Синтеза SO_3 и получения олеума;
- 588) Принцип противотока применяется в производстве H_2SO_4 на стадиях:
- 1) Обжига пирита и очистки печного газа от пыли;
 - 2) Сушки печного газа и синтеза SO_3 ;
 - 3) Синтеза SO_3 и получения олеума;
 - 4) Получения олеума и сушки печного газа;
- 589) Что предпринимают для увеличения скорости реакции обжига пирита:
- 1) Измельчают руду и подают кислород с воздухом;
 - 2) Применяют метод кипящего слоя и катализатор;
 - 3) Применяют принцип теплообмена и увеличивают концентрацию FeS_2 ;
 - 4) Подогрев печи и применяют метод кипящего слоя;
- 590) В производстве серной кислоты сушка печного газа осуществляется:
- 1) В циклоне;
 - 2) При нагревании;
 - 3) С применением H_2SO_4 (конц.);
 - 4) На электрофильтрах;
- 591) В производстве серной кислоты принцип противотока применяют в:
- 1) Поглотительной и сушильной башнях;
 - 2) Колонне синтеза и циклоне;
 - 3) Печи и контактном аппарате;
 - 4) Сушильной башне и электрофильтре.

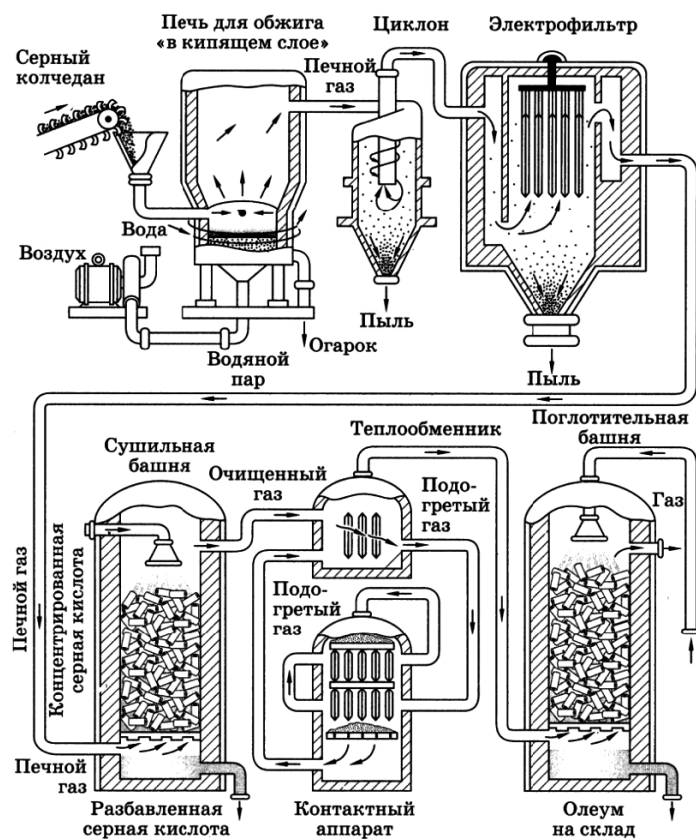


Рис. 34. Схема производства серной кислоты

§12.2. Производство аммиака

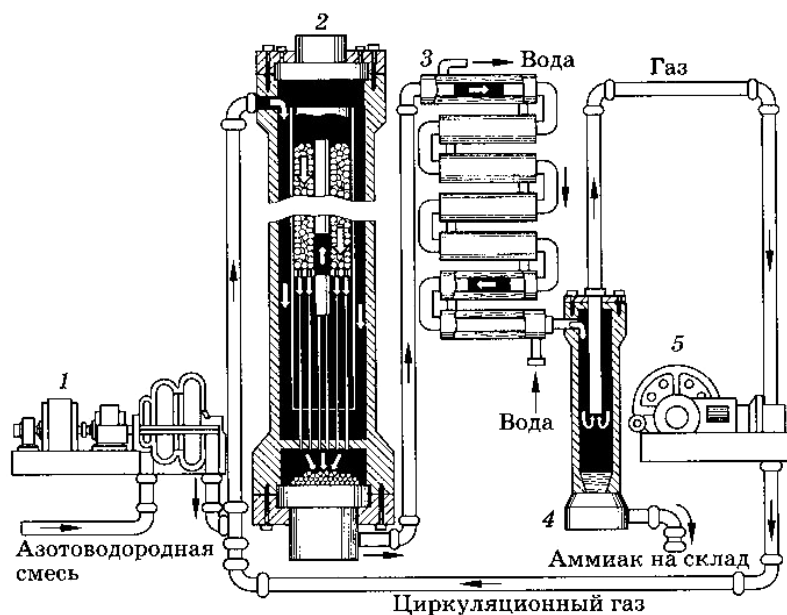


Рис. 35. Схема производства аммиака: 1 – компрессор; 2 – колонна – синтеза; 3 – холодильник; 4 – сепаратор; 5 – циркуляционный компрессор

- 592) Реакция промышленного получения аммиака осуществляется в:
- 1) Контактном аппарате;
 - 2) Колонне синтеза;
 - 3) Сепараторе;
 - 4) Обжиговой печи;
- 593) Принципы и методы, применяемые в промышленном производстве аммиака:
- 1) Принципы теплообмена и противотока;
 - 2) Принципы противотока и циркуляции;
 - 3) Метод кипящего слоя и принцип противотока;
 - 4) Принципы циркуляции и теплообмена;
- 594) Холодильник в производстве аммиака применяется для:
- 1) Получения холодного продукта;
 - 2) Дальнейшего разделения смеси;
 - 3) Поддержания необходимой температуры синтеза NH_3 ;
 - 4) Использования тепла экзотермической реакции;
- 595) Синтез аммиака осуществляется:
- 1) При обычной температуре;
 - 2) При высоком давлении;
 - 3) Без катализатора;
 - 4) В присутствии кислорода воздуха;
- 596) Принцип теплообмена в производстве NH_3 применяется:
- 1) Трижды за 1 цикл;
 - 2) Только в холодильнике;
 - 3) Только на стадии синтеза NH_3 ;
 - 4) На стадиях синтеза NH_3 и охлаждения смеси;
- 597) Применением принципа циркуляции в производстве аммиака решается задача:
- 1) Повышения выхода продукта реакции;
 - 2) Использования теплоты экзотермической реакции;
 - 3) Сохранности оборудования;
 - 4) Увеличения скорости реакции синтеза NH_3 .

§12.3. Металлургия

§12.4. Производство чугуна и стали

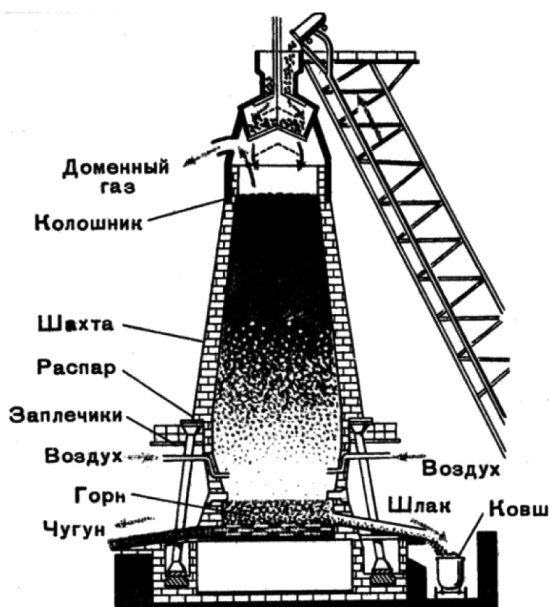


Рис. 36. Доменная печь

Таблица 25. Способы получения металлов

Метод получения	Пирометаллургия					Гидро-металлургия	Электро-металлургия
	Карботермия, восстановление кокс или CO	Водородотермия, восстановление водородом	Металлотермия				
			Алюмино-термия	Магний-термия	Натрий-термия		
Металлы	Получают металлы, не образующие прочных карбидов: Zn, Fe, Sn, Pb, Cu $Fe_2O_3 + 3CO \overset{t}{=} 2Fe + 3CO_2$ $PbO + C \overset{t}{=} Pb + CO$	Получают малоактивные металлы, так как активные металлы (Mg, Al) водородом не восстанавливаются Fe, Ni, Pb, Cu, W, Mo $FeO + H_2 \overset{t}{=} Fe + H_2O$ $WO_3 + 3H_2 \overset{t}{=} W + 3H_2O$ $VCl_2 + H_2 \overset{t}{=} V + 2HCl \uparrow$	Cr, Mn $CrO_3 + 2Al \overset{t}{=} Cr + Al_2O_3$ $Cr + Al_2O_3 \overset{t}{=} 3MnO_2 + 4Al$ $3Mn + 2Al_2O_3$	Ti $TiCl_4 + 2Mg \overset{t}{=} Ti + 2MgCl_2$	Be $K_2BeF_4 + Na \overset{t}{=} Be + 2NaF + 2KF$	Cu, Ag, Zn, Mo, Au Электролиз расплавов: щелочные, щелочно-земельные металлы, Be, Mg, Al . Электролиз растворов солей: $Zn, Cd, Co, Mn, Ti, W, Mo, V, Zr, Fe$.	

Таблица 26. Сырье и основные способы получения металлов

Металлы	Fe , чугун (сплав), сталь (сплав)	Cr	Mn	Zn	Щелочно-земельные, Be, Mg	Al	Cu
Сырье, полезное ископаемое	Fe_2O_3 – красный железняк Fe_3O_4 – магнитный железняк $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ – бурый железняк	$FeO \cdot Cr_2O_3$ – хромистый железняк	MnO_2 – минерал пиролюзит	ZnS – цинковая обманка	$CaCO_3$ – известняк, мел, мрамор $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ – гипс $Ca_3(PO_4)_2$ – фосфорит $MgCO_3$ – магнезит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – карналит	$Al_2O_3 \cdot nH_2O$ – минерал боксит	Cu_2S – медный блеск, халькозин $FeCuS_2$ – куприт, халькопирит $(CuOH)_2CO_3$ – малахит
Основной способ получения	Пирометаллургия (в доменных печах) $C_{\text{кокс}} + CO_2 \xrightarrow{t} 2CO$ $Fe_3O_4 + 4CO \xrightarrow{t} 3Fe + 4CO_2$	Пирометаллургия (алюминотермия) $Cr_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t} Cr + Al_2O_3$ $Al_2O_3 + 2Cr$	Пирометаллургия (алюминотермия) $4Al + 3MnO_2 \xrightarrow{t} 2Al_2O_3 + 3Mn$	Пирометаллургия (карботермия) $2ZnS + 2O_2 \xrightarrow{t} 2ZnO + SO_2$ – обжиг $ZnO + C_{\text{уголь}} \xrightarrow{t} Zn + CO \uparrow$	Электрометаллургия (электролиз расплавов) $MgCl_2 \xrightarrow[\text{расплав}]{\text{электролиз}} Mg + Cl_2 \uparrow$ $CaCl_2 \xrightarrow[\text{расплав}]{\text{электролиз}} Ca + Cl_2 \uparrow$	Электрометаллургия (электролиз раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите Na_3AlF_6) $2Al_2O_3 \xrightarrow[\text{расплав}]{\text{электролиз } Na_3AlF_6} 4Al + 3O_2$	Пирометаллургия $2Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow{t} 2Cu_2O + 2SO_2$ $2Cu_2O + 2SO_2 \xrightarrow{t} Cu_2S + 2Cu_2O$ $6Cu + SO_2 \xrightarrow{t}$

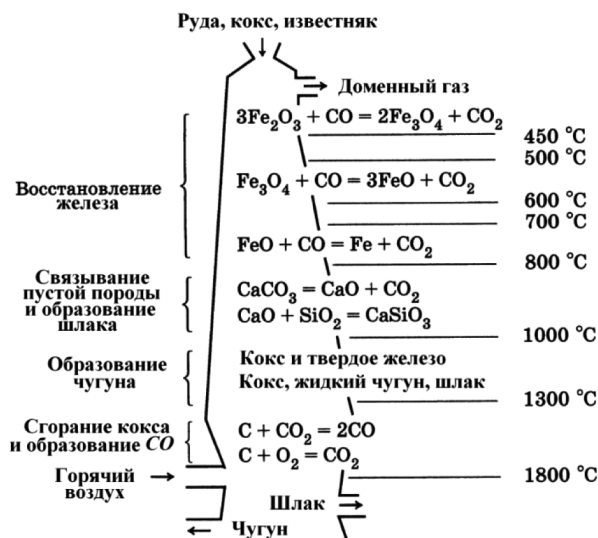


Рис. 37. Химические процессы, протекающие в доменной печи

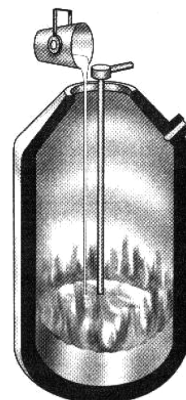


Рис. 38. Конвертор для выплавки стали

- 598) Роль основного восстановителя в доменной печи выполняет:
- 1) Углерод;
 - 2) Оксид углерода (II);
 - 3) Оксид углерода (IV);
 - 4) Метан;
- 599) Какая руда **не** используется в доменном процессе:
- 1) Пирит;
 - 2) Красный железняк;
 - 3) Бурый железняк;
 - 4) Магнитный железняк;
- 600) Шихта – это:
- 1) Сырье для производства чугуна;
 - 2) Отработанный материал;
 - 3) Средняя часть печи;
 - 4) Широкая часть домны;
- 601) Флюс в доменную печь добавляется для:
- 1) Увеличения температуры;
 - 2) Образования восстановителя;
 - 3) Связывания примесей;
 - 4) Экономии дорогого кокса;
- 602) В какую часть печи подается железная руда?
- 1) Горн;
 - 2) Колошник;
 - 3) Фурму;
 - 4) Самую широкую;
- 603) Для интенсификации производства чугуна добавляют:
- 1) CH_4 и O_2 ;
 - 2) CH_4 и CO ;
 - 3) CO и C ;
 - 4) O_2 и CO ;
- 604) В качестве флюса в доменном процессе применяют:
- 1) SiO_2 ;
 - 2) Al_2O_3 ;
 - 3) Кокс;
 - 4) CaCO_3 ;
- 605) Реакция, лежащая в основе промышленного получения чугуна:
- 1) $\text{FeO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO}$;
 - 2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$;
 - 3) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$;
 - 4) $\text{Fe} + 3\text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$;

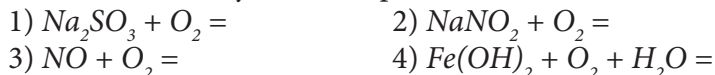
ГЛАВА 13. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ НА ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

§13.1. Химические свойства неметаллов и их соединений

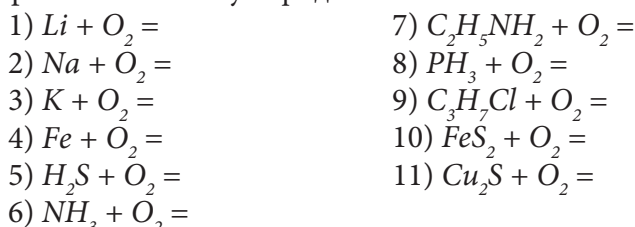
§13.2. Задания на закрепление химических свойств веществ различных классов

Дописать уравнения реакций в заданиях 606-620:

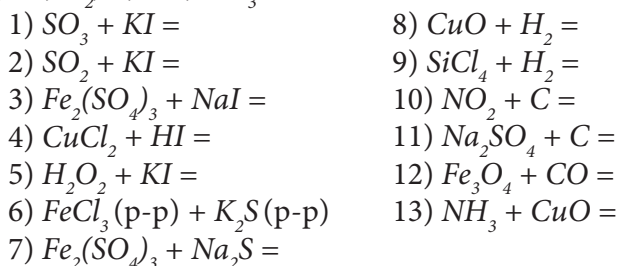
606) Окисление на воздухе без нагревания.



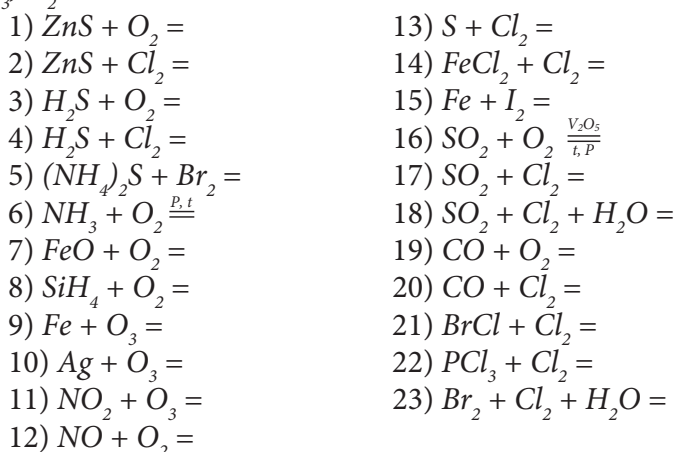
607) Горение и обжиг сульфидов.



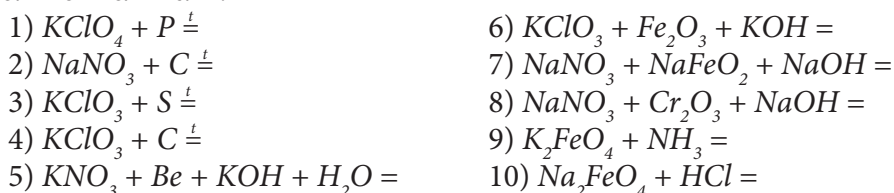
608) I^- , S^{2-} , H_2 , C , CO , NH_3 – восстановители.



609) O_3 , O_2 и галогены – окислители.



610) Соли-окислители.



611) Реакции конпропорционирования.

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1) $PCl_5 + P =$ | 6) $CO_2 + C =$ |
| 2) $CuCl_2 + Cu =$ | 7) $SO_2 + H_2S =$ |
| 3) $Fe_2O_3 + Fe =$ | 8) $H_2SO_4 \text{ (конц.)} + H_2S =$ |
| 4) $Fe_2(SO_4)_3 + Fe =$ | 9) $KClO_3 + HCl =$ |
| 5) $OF_2 + H_2O =$ | 10) $NaClO + HCl =$ |

612) Реакции диспропорционирования.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) $Cl_2 + KOH =$ | 6) $ClO_3 + NaOH =$ |
| 2) $I_2 + Ba(OH)_2 =$ | 7) $KO_2 + CO_2 =$ |
| 3) $P + Ba(OH)_2 =$ | 8) $Na_2O_2 + CO_2 =$ |
| 4) $S + LiOH =$ | 9) $Cu_2O + H_2SO_4 =$ |
| 5) $NO_2 + KOH =$ | |

613) Образование кислых солей.

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1) $BaCO_3 + CO_2 + H_2O =$ | 3) $Na_2SO_4 + H_2SO_4 =$ |
| 2) $Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4 =$ | 4) $Na_2SO_3 + H_3PO_4 =$ |

614) Образование комплексных соединений.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) $Fe_2O_3 + KOH + H_2O =$ | 5) $Ni(OH)_2 + NH_3 =$ |
| 2) $CuCl + NH_3 =$ | 6) $HgO + NH_3 + H_2O =$ |
| 3) $Ag_2O + NH_3 + H_2O =$ | 7) $AgBr + NH_3 =$ |
| 4) $Zn + KOH + H_2O =$ | |

615) Гидролиз необратимый.

- | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1) $Mg_3N_2 + H_2O =$ | 5) $Mg_2Si + H_2O =$ | 9) $P_2S_3 + H_2O =$ |
| 2) $CaH_2 + H_2O =$ | 6) $SiCl_4 + H_2O =$ | 10) $PCl_5 + NaOH =$ |
| 3) $CaC_2 + H_2O =$ | 7) $NCl_3 + H_2O =$ | 11) $PN + H_2O =$ |
| 4) $Al_4C_3 + H_2O =$ | 8) $NF_3 + H_2O =$ | 12) $POCl_3 + H_2O =$ |
| | | 13) $ClF + H_2O =$ |

616) Гидролиз солей.

- | | |
|--|--|
| 1) $NaHCO_3 \text{ (p-p)} + NaHSO_4 \text{ (p-p)} =$ | 5) $CrCl_{3(p-p)} + K_2SiO_{3(p-p)} =$ |
| 2) $Fe(NO_3)_3 \text{ (p-p)} + K_2CO_3 \text{ (p-p)} =$ | 6) $MgCl_2 \text{ (p-p)} + KHCO_3 \text{ (p-p)} =$ |
| 3) $CuSO_4 \text{ (p-p)} + Na_2CO_3 \text{ (p-p)} =$ | 7) $ZnSO_4 \text{ (p-p)} + Na_2CO_3 \text{ (p-p)} =$ |
| 4) $Al_2(SO_4)_3 \text{ (p-p)} + Na_2SO_3 \text{ (p-p)} =$ | 8) $Na_3PO_4 + NaHSO_3 =$ |

617) Реакции нейтрализации. Разрушение гидроксокомплексов.

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1) $NaHCO_3 + NaOH =$ | 5) $Al(OH)SO_4 + H_2SO_4 =$ |
| 2) $Ca(HSO_3)_2 + NaOH =$ | 6) $Fe(OH)NO_3 + HCl =$ |
| 3) $Na[Al(OH)_4] + CO_2 =$ | 7) $Li_2[Be(OH)_4] + H_2S =$ |
| 4) $K_3[Fe(OH)_6] + FeCl_3 =$ | |

618) Образование ангидридов кислот.

- | | |
|---|---|
| 1) $KMnO_4 + H_2SO_4 \text{ (конц.)} =$ | 2) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \text{ (конц.)} =$ |
| 3) $P_2O_5 + HClO_4 =$ | 4) $P_2O_5 + HNO_3 =$ |

619) Вытеснение сильной летучей кислоты из твердой соли.

- | | |
|---|---|
| 1) $CuCl_2 \text{ (тв.)} + H_2SO_4 \text{ (конц.)} =$ | 2) $NaNO_3 \text{ (тв.)} + H_2SO_4 \text{ (конц.)} =$ |
| 3) $Mg(ClO_4)_2 + H_2SO_4 \text{ (конц.)} =$ | |

620) Окислительно-восстановительные реакции.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1) $Fe + H_2O =$ | 7) $Na_2S + S =$ |
| 2) $Ag_2O + H_2O_2 =$ | 8) $I_2 + Na_2S_2O_3 =$ |
| 3) $KNO_2 + H_2O_2 =$ | 9) $HNO_3 \text{ (конц.)} + HCl \text{ (конц.)} =$ |
| 4) $SO_2 + H_2O_2 =$ | 10) $K_2FeO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2SO_4 =$ |
| 5) $FeCl_3 + Cu =$ | 11) $Cr(OH)_3 + NaNO_3 + NaOH =$ |
| 6) $Na_2SO_3 + S =$ | 12) $Na_2FeO_4 + Cr(OH)_2 + H_2O =$ |

621) Разложение солей. Написать уравнения реакций.

NaNO_3 , NH_4NO_3 , NH_4NO_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, CaSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 , Ag_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, KClO_3 (с катализатором MnO_2), KClO_3 (без катализатора).

§13.3. Химические свойства хрома и его соединений

Дописать уравнения реакций:

- 622) $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} =$
 623) $\text{FeO} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t} =$
 624) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 625) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} =$
 626) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{O}_3 + \text{KOH} =$
 627) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} =$
 628) $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
 629) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{H}_2\text{S} =$
 630) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 631) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} =$
 632) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t} =$
 633) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ (раствор) + K_2CO_3 (раствор) =
 634) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{сплавнение}} =$
 635) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH} =$
 636) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 637) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) =
 638) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплавнение}} =$
 639) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HBr} =$
 640) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O} =$
 641) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{HClO}_4 =$
 642) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{Cl}_2 + \text{KOH} =$
 643) $\text{CrO}_3 + \text{C} =$
 644) $\text{CrO}_3 + \text{S} =$

§13.4. Химические свойства марганца и его соединений

Дописать уравнения реакций:

- 645) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} =$
 646) $\text{MnO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$
 647) $\text{MnO}_2 + \text{HClO}_4 =$
 648) $\text{NaMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} =$
 649) $\text{NaMnO}_4 + \text{NaOH} =$
 650) $\text{MnSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} =$
 651) $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 =$
 652) $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
 653) $\text{Mn} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} =$
 654) $\text{MnO}_2 + \text{HBr} =$
 655) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} =$
 656) $\text{NaMnO}_4 + \text{MnCl}_2 =$
 657) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 658) $\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 =$
 659) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} =$
 660) $\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплавнение}} =$
 661) $\text{KMnO}_4 + \text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KH}_2\text{PO}_4 + \dots$
 662) $\text{Mn}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t} =$
 663) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{LiOH} =$

§13.5. Физические свойства некоторых газообразных веществ

Формула вещества	Название вещества	Цвет	Запах	Растворимость в воде	Токсичность	Особые свойства
F_2	Фтор	Светло-желтый	Резкий запах, вызывающий раздражение	Разлагает воду	Ядовит	
Cl_2	Хлор	Желто-зеленый	Резкий запах	Растворяется и частично взаимодействует	Ядовит	
HF	Фтороводород	Бесцветный	Резкий запах	Хорошо растворим	Токсичен, раздражает, разъедает	
HCl	Хлороводород	Бесцветный	Резкий запах	Хорошо растворим	Токсичен, вызывает удушье	Дымит на воздухе, образуя туман
HBr	Бромоводород	Бесцветный	Резкий запах	Хорошо растворим	Разъедает дыхательные пути	
HI	Йодоводород	Бесцветный	Резкий запах	Хорошо растворим	Разъедает дыхательные пути	
H_2S	Сероводород	Бесцветный	Запах тухлых яиц	Растворяется	Ядовит	Горючий
SO_2	Сернистый газ	Бесцветный	Резкий запах горячей серы	Растворяется и частично реагирует	Токсичен	$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$
NH_3	Аммиак	Бесцветный	Запах нашатырного спирта	Очень хорошо растворяется и частично реагирует	Токсичен	$NH_3 + H_2O = NH_4OH$ горючий
N_2	Азот	Бесцветный	Без запаха	Мало растворим	Не токсичен	Не поддерживает горение
N_2O	Веселящий газ	Бесцветный	Слабый запах	Мало растворим	Наркотическое действие	Сладковатый вкус
NO	Оксид азота (II)	Бесцветный	Имеет запах	Мало растворим	Токсичен	

Формула вещества	Название вещества	Цвет	Запах	Растворимость в воде	Токсичность	Особые свойства
NO_2	Оксид азота (IV)	Бурый	Характерный запах	Хорошо растворим и реагирует	Ядовит	$\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
CO	Угарный газ	Бесцветный	Не имеет	Мало растворим	Ядовит	Горючий
CO_2	Углекислый газ	Бесцветный	Не имеет	Мало растворим, частично взаимодействует	Не ядовит	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$, не поддерживает горение
COCl_2	Фосген	Бесцветный	Характерный запах	Мало растворим, медленно реагирует	Ядовит	
CH_4	Метан	Бесцветный	Не имеет	Нерастворим	Токсичен	Взрывоопасен
PH_3	Фосфин	Бесцветный	Чесночный запах гнилой рыбы	Мало растворим	Ядовит	Горючий
SiH_4	Силан	Бесцветный	Характерный запах	Разлагается водой	Ядовит	Самовоспламеняется на воздухе
B_2H_6	Диборан	Бесцветный		Разлагается водой	Ядовит	Самовоспламеняется на воздухе
OF_2	Фторид кислорода	Бесцветный	Резкий запах озона	Мало растворим	Ядовит	Сильный окислитель
Cl_2O	Оксид хлора (I)	Желто-бурый	Резкий запах, напоминает Cl_2	Растворяется с образованием кислоты	Ядовит	$\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HOCl}$
ClO_2	Оксид хлора (IV)	Желто-бурый	Характерный запах	Разлагается водой	Ядовит	$2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO}_2 + \text{HClO}_3$
H_2	Водород	Бесцветный	Не имеет	Мало растворим	Не токсичен	Самый легкий, горючий газ, растворяется в металлах
O_2	Кислород	Бесцветный	Не имеет	Мало растворим	Не ядовит	Поддерживает горение
O_3	Озон	Голубоватый	Характерный запах	Растворимость больше, чем у O_2	Токсичен	В небольших количествах полезен

§13.6. Окраска веществ и ионов

Закономерности, встречающиеся в окрашивании веществ и отдельных ионов.

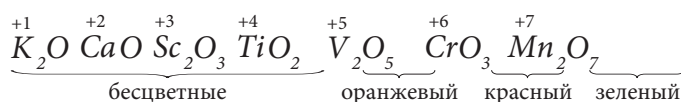
1) Чем больше радиус аниона, тем вероятнее окрашивание вещества. Сульфиды чаще окрашены, чем соответствующие оксиды, йодиды чаще окрашены, чем соответствующие фториды. Чем больше радиус, тем интенсивнее окраска:

Ag_2O – бурый	HgO – желтый	PbO – желтый	$AgCl$ – белый
Ag_2S – черный	HgS – черный	PbS – черный	$AgBr$ – светло-желтый
			AgI – желтый

$\downarrow$
 Увеличивается
радиус аниона

$\downarrow$
 Увеличивается
радиус аниона

2) Чем больше заряд катиона, тем вероятнее окрашивание вещества:



3) Для соединений *d*-элементов с незаконченной электронной оболочкой (*Cr*, *Mn*, *Fe*, *Cu*) более характерна окраска, чем для *s*-элементов (*Na*, *Ca*, *Mg*, *Ba*, H^+). Хлориды, сульфаты, карбонаты щелочных и щелочноземельных металлов не окрашены. Ниже даны цвета кристаллических веществ:

$CrCl_3$	Зеленый	$CaCl_2$	Белый
$MnCl_2$	Розовый	$MgCl_2$	Белый
$FeCl_2 \cdot 2H_2O$	Светло-зеленый	$BaCl_2$	Белый
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Желтоватый	Na_2SO_4	Белый
$CuCl_2 \cdot 2H_2O$	Зеленый	$CaSO_4$	Белый
$NiCl_2 \cdot H_2O$	Зеленый	$MgSO_4$	Белый
$NaCl$	Белый	$BaSO_4$	Белый

4) Возникновение цвета иногда связано с растворением вещества. Безводная соль $CuSO_4$ бесцветна, ее кристаллогидрат $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ сине-голубой и все соли меди в растворе – сине-голубые за счет гидратированных ионов меди, а аммиакатные комплексы меди ярко-синие:



$[Cr(OH)_6]^{3-}$ – изумрудно-зеленый, CrO_4^{2-} – желтый, $Cr_2O_7^{2-}$ – оранжевый, MnO_4^- – розовый (или малиновый при большей концентрации), MnO_4^{2-} – зеленый.

Безводные дихроматы также оранжевые: $Na_2Cr_2O_7$, $BaCr_2O_7$, $(NH_4)_2Cr_2O_7$, а хроматы – желтые.

$KMnO_4$ (крист.) – фиолетовый, K_2MnO_4 (крист.) – зеленый, K_2FeO_4 – темно-красный.

В таблице 27 даны цвета некоторых твердых безводных веществ.

Таблица 27. Цвета твердых безводных веществ

Катионы	Соединения					
	Оксид	Гидроксид	Хлорид	Бромид	Йодид	Сульфид
Cr^{3+}	Серо-зеленый	Серо-зеленый	Красно-фиолетовый			Черный
Fe^{2+}	Черный	Светло-зеленый	Белый	Зеленовато-желтый	Красно-коричневый	Черный
Fe^{3+}	Красно-бурый	Бурый	Желтый		Не существует	
Ag^+	Бурый	—	Белый	Светло-желтый	Желтый	Черный
Hg^{2+}	Желтый	—			Красный	Черный
Pb^{2+}	Желтый	Белый	Белый	Светло-желтый	Желтый	Черный
Cu^{2+}	Черный	Голубой	Желтый	Черный	Не существует	Черный
Cu^+	Красный	Желтый	Белый	Белый	Белый	Темно-серый

§13.7. Задания высокого уровня сложности на взаимосвязь различных классов неорганических веществ

- 664) Нитрат меди прокалили, образовавшееся твердое вещество растворили в разбавленной серной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу. Выделившееся на катоде вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Растворение протекало с выделением бурого газа. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 665) Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок. Этот осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в йодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 666) Оксид меди (II) нагревали в токе угарного газа. Полученное вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор йодида калия, ко второй – раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали выпадение осадка. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 667) Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали азотной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причем выделился бурый газ. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 668) Цинковую стружку растворили в растворе гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили избыток сернистого газа. Выпавший осадок прокалили и полученный продукт растворили в избытке серной кислоты. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 669) Порошок металлического алюминия смешали с твердым йодом и добавили несколько капель воды. К полученной соли добавили раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Образовавшийся осадок растворили в соляной кислоте. При последующем добавлении раствора карбоната натрия вновь наблюдали выпадение осадка. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 670) Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и про-

- калили. Остаток после прокаливания растворили в йодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 671) Оксид хрома (III) сплавляли с сульфитом натрия. Полученный продукт внесли в воду. К выпавшему осадку добавили смесь брома с гидроксидом натрия, при этом образовался желтый раствор. К полученному раствору прилили раствор сероводорода. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 672) Йод при нагревании обработали хлорноватой кислотой. Продукт реакции осторожно нагрели. Образовавшийся оксид провзаимодействовал с угарным газом. Образовавшееся при этом простое вещество растворили в теплом щелочном растворе сульфита калия. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 673) Серу сплавляли с железом. Продукт реакции растворили в воде. Выделившийся при этом газ сожгли в избытке кислорода. Продукты горения поглотили водным раствором сульфата железа (III). Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 674) Кристаллы хлорида калия обработали концентрированной серной кислотой. К получившейся соли добавили гидроксид калия. К полученному продукту прилили раствор хлорида бария. Выпавший осадок отфильтровали, после чего прокалили с избытком угля. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 675) В результате неполного сгорания угля получили газ, в токе которого нагревали оксид железа (III). Полученное вещество растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Образовавшийся раствор соли подвергли электролизу. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
- 676) Металлический алюминий растворили в растворе гидроксида натрия. Через полученный раствор пропустили избыток углекислого газа. Выпавший осадок прокалили и полученный продукт сплавляли с карбонатом натрия. Запишите уравнения описанных реакций.
- 677) Металлическую медь обработали при нагревании йодом. Полученный продукт растворили в концентрированной серной кислоте при нагревании. Образовавшийся раствор обработали гидроксидом калия. Выпавший осадок прокалили. Запишите уравнения описанных реакций.
- 678) К раствору хлорида меди (II) добавили избыток раствора соды. Выпавший осадок прокалили, а полученный продукт нагрели в атмосфере водорода. Полученный порошок растворили в разбавленной азотной кислоте. Запишите уравнения описанных реакций.
- 679) Оксид алюминия сплавляли с содой. Полученный продукт растворили в соляной кислоте и обработали избытком аммиачной воды. Выпавший осадок растворили в избытке раствора гидроксида калия. Запишите уравнения описанных реакций.
- 680) Оксид железа (III) сплавляли с содой. Полученный продукт внесли в воду. Выпавший осадок растворили в йодоводородной кислоте. Выделившийся галоген связали тиосульфатом натрия. Запишите уравнения описанных реакций.
- 681) Йод обработали концентрированной азотной кислотой при нагревании. Продукт реакции осторожно нагрели. Образовавшийся оксид провзаимодействовал с угарным газом. Образовавшееся при этом простое вещество растворили в теплом растворе гидроксида калия. Запишите уравнения описанных реакций.
- 682) Поваренную соль обработали концентрированной серной кислотой. Получившуюся соль обработали гидроксидом натрия. Полученный продукт прокалили с избытком угля. Выделившийся при этом газ прореагировал в присутствии катализатора с хлором. Запишите уравнения описанных реакций.
- 683) Фосфат кальция прокалили с углем в присутствии речного песка. Образовавшееся простое вещество прореагировало с избытком хлора. Полученный продукт внесли в избыток раствора гидроксида калия. На образовавшийся раствор подействовали известковой водой. Запишите уравнения описанных реакций.

ГЛАВА 14. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Таблица 28. Качественные реакции в неорганической химии

Опреде- ляемый ион	Реактив. Условия протекания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
H^+	Лакмус Метилловый оранжевый	Изменение окраски. Красный раствор. Изменение окраски. Розовый раствор.
OH^-	Лакмус Метилловый оранжевый Фенолфталеин	Изменение окраски. Синий раствор. Изменение окраски. Желтый раствор. Изменение окраски. Малиновый раствор.
Na^+	Пламя	Желтое окрашивание пламени.
K^+	Пламя	Фиолетовое окрашивание пламени.
NH_4^+	OH^-	$NH_4^+ + OH^- = NH_3 \uparrow + H_2O$. Выделяется газ с резким запахом (аммиак), от которого синее влажная лакмусовая бумажка.
Ca^{2+}	Пламя	Окрашивание пламени в кирпично-красный цвет.
	CO_3^{2-}	Выпадение белого осадка: $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$. Осадок растворяется при пропускании углекислого газа: $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$.
Ba^{2+}	Пламя	Желто-зеленое окрашивание пламени.
	SO_4^{2-}	Выпадение белого мелкокристаллического осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$.
Ag^+	Cl^-	Выпадение белого творожистого осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$.
Cu^{2+}	OH^-	Образование голубого студенистого осадка, растворимого в аммиаке с образованием ярко-синего раствора: $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ $Cu(OH)_2 + 4NH_3 = [Cu(NH_3)_4](OH)_2$.
	NH_3	Образование ярко-синего раствора: $Cu^{2+} + 4NH_3 = [Cu(NH_3)_4]^{2+}$.
	S^{2-}	Образование черного осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$.
Zn^{2+}	OH^-	Выпадение белого осадка, растворимого в избытке щелочи и в аммиаке: $Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2 \downarrow$ $Zn(OH)_2 + 2OH^- = [Zn(OH)_4]^{2-}$.
	S^{2-}	Выпадение белого осадка, растворимого в растворах кислот: $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS \downarrow$ $ZnS + 2HCl = ZnCl_2 + H_2S \uparrow$ (газ с запахом тухлых яиц).

Опреде- ляемый ион	Реактив. Условия протекания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
Al^{3+}	OH^-	Выпадение белого студенистого осадка, растворимого в избытке щелочи, но нерастворимого в аммиаке: $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 \downarrow$ $Al(OH)_3 + OH^- = [Al(OH)_4]^-$.
	NH_4OH	Выпадение белого студенистого осадка: $Al^{3+} + 3NH_4OH = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$.
Fe^{2+}	OH^-	Выпадение белого осадка $Fe(OH)_2$, который на воздухе окисляется кислородом до $Fe(OH)_3$, при этом осадок сначала зеленеет, а затем становится бурым: $Fe^{2+} + 2OH^- = \underbrace{Fe(OH)_2}_{\text{светло-зеленый}}$ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = \underbrace{4Fe(OH)_3 \downarrow}_{\text{бурый}}$
	$K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$ гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль)	Выпадение синего осадка турнбулевой сини: $Fe^{2+} + K_3[Fe^{+3}(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + 2K^+$.
Fe^{3+}	OH^-	Выпадение бурого осадка: $Fe^{2+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$
	$K_4[Fe^{+2}(CN)_6]$ гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль)	Выпадение синего осадка берлинской лазури: $Fe^{3+} + K_4[Fe^{+2}(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + 3K^+$.
	SCN^- роданид калия или аммония	Окрашивание раствора в кроваво-красный цвет вследствие образования слабодиссоциирующего вещества $Fe(SCN)_3$ красного цвета: $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$
Cl^-	Ag^+	Выпадение белого творожистого осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$.
Br^-	Ag^+	Выпадение желтоватого осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ag^+ + Br^- = AgBr \downarrow$.
	H_2SO_4 (конц.)	Выделяется бесцветный газ SO_2 с запахом горячей серы (жженной резины) и Br_2 – жидкость красно-коричневого цвета: $Br^- + H_2SO_4$ (конц.) $= Br_2 + SO_2 \uparrow + H_2O$.
I^-	Ag^+	Выпадение желтого осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ag^+ + I^- = AgI \downarrow$.
	H_2SO_4 (конц.)	Выделение бесцветного газа с запахом горячей серы SO_2 и I_2 , от которого раствор буреет. I_2 можно затем обнаружить добавлением крахмала. Раствор синеет.
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Выпадение белого мелкокристаллического осадка, нерастворимого в растворах кислот: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$.

Опреде- ляемый ион	Реактив. Условия протекания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
NO_3^-	$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})$	Выделение бурого газа с характерным запахом: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \underbrace{2\text{NO}_2}_{\text{бурый}}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
CO_3^{2-}	H^+	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$. Выделение газа без запаха, вызывающего помутнение извест- ковой воды: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$.
SO_3^{2-}	H^+	$2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$. Выделение бесцветного газа с резким запахом горячей серы, который обесцвечивает растворы I_2 и KMnO_4 : $\underbrace{\text{SO}_2}_{\text{в-ль}} + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+$ $\underbrace{5\text{SO}_2}_{\text{в-ль}} + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$
PO_4^{3-}	Ag^+	Выпадение желтого осадка: $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$.
S^{2-}	Cu^{2+}	Образование черного осадка: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$.
CrO_4^{2-}	Ba^{2+}	Образование желтого кристаллического осадка: $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{BaCrO}_4\downarrow$.
SiO_3^{2-}	H^+	Образование бесцветного студенистого осадка: $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$.
CH_3COO^-	H_2SO_4	Появление запаха уксусной кислоты: $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH}\uparrow$.

684) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

А) сульфит калия (р-р) и азотная кислота (р-р)

Б) гидроксид алюминия и гидроксид натрия (р-р)

В) хлорид аммония и гидроксид кальция

Г) нитрат бария (р-р) и серная кислота

Признак реакции

1) растворение осадка

2) видимых изменений не наблюдается

3) образование осадка

4) выделение газа

5) обесцвечивание раствора

Ответ:

А	Б	В	Г

685) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

Вещества

А) HCl и HNO_3

Б) Na_2SO_4 и $MgSO_4$

В) Fe и Ca

Г) $MgSO_4$ и $Mg(NO_3)_2$

Реактив

1) $BaCl_2$

2) $AgBr$

3) Cu

4) KOH

5) H_2O

Ответ:

А	Б	В	Г

686) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

Вещества

А) хлорид цинка и хлорид магния

Б) сульфат натрия и хлорид натрия

В) карбонат калия и силикат калия

Г) серная кислота и азотная кислота

Реактив

1) гидроксид натрия

2) соляная кислота

3) нитрат бария

4) фенолфталеин

5) нитрат магния

Ответ:

А	Б	В	Г

687) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

Вещества

А) Cr и Ba

Б) $MgSO_4$ и $Mg(NO_3)_2$

В) HBr и HNO_3

Г) K_2SO_4 и $MgSO_4$

Реактив

1) Cu

2) $AgBr$

3) $NaOH$

4) $Ba(NO_3)_2$

5) H_2O

Ответ:

А	Б	В	Г

688) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

А) $Al_2(SO_4)_3$ (изб.) и $NaOH$

Б) KOH и метилоранж

В) HCl и $NaHCO_3$

Г) HNO_3 и KOH

Признак реакции

1) Изменение окраски раствора

2) Растворение осадка

3) Видимых изменений нет

4) Выделение газа

5) Образование осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

689) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно распознать водные растворы этих веществ.

Вещества

- А) серная кислота и азотная кислота
- Б) сульфат калия и нитрат калия
- В) гидрокарбонат натрия и нитрат натрия
- Г) бромид алюминия и бромид натрия

Реактив

- 1) Соляная кислота
- 2) Гидроксид натрия
- 3) Хлорид натрия
- 4) Нитрат магния
- 5) Нитрат бария

Ответ:

А	Б	В	Г

690) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

- А) серная кислота (р-р) и сульфит натрия (р-р)
- Б) гидроксид цинка и гидроксид натрия (р-р)
- В) силикат натрия (р-р) и серная кислота
- Г) хлорид аммония и гидроксид бария

Признак реакции

- 1) Видимых изменений не наблюдается
- 2) Растворение осадка
- 3) Образование осадка
- 4) Выделение газа
- 5) Обесцвечивание раствора

Ответ:

А	Б	В	Г

691) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ.

Вещества

- А) сульфид натрия и бромид натрия
- Б) сульфат калия и нитрат калия
- В) хлорид алюминия и хлорид магния
- Г) гидроксид лития и гидроксид калия

Реактив

- 1) Гидроксид натрия
- 2) Соляная кислота
- 3) Нитрат бария
- 4) Гидроксид меди (II)
- 5) Фосфат натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

692) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества

- А) $Zn(OH)_2$ и $Mg(OH)_2$
- Б) K_2SO_4 (р-р) и $NaNO_3$ (р-р)
- В) KOH (р-р) и HCl (р-р)
- Г) $NaNO_3$ (р-р) и $NaCl$ (р-р)

Реактив

- 1) $NaOH$ (р-р)
- 2) Фенолфталеин
- 3) Азотная кислота
- 4) $BaCl_2$
- 5) $AgNO_3$

Ответ:

А	Б	В	Г

693) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

- А) $Zn(OH)_2$ и KOH (р-р)
- Б) $Al(OH)_3$ и HNO_3 (р-р)
- В) $BaCl_2$ и H_2SO_4
- Г) K и H_2O

Признак реакции

- 1) Изменение окраски раствора
- 2) Растворение осадка
- 3) Видимых изменений нет
- 4) Выделение газа
- 5) Образование осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

- 694) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

Вещества

- А) NaOH и HBr
 Б) Na_2SO_4 и LiCl
 В) KOH и CaCl_2
 Г) Na_2O и ZnO

Реактив

- 1) Фенолфталеин
 2) HNO_3
 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 4) KOH (р-р)
 5) H_2O

Ответ:

А	Б	В	Г

- 695) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

Вещества

- А) карбонат натрия и сульфат натрия
 Б) хлорид алюминия и хлорид калия
 В) сульфат аммония и сульфат лития
 Г) нитрат серебра и нитрат железа (III)

Реактив

- 1) Гидроксид меди (II)
 2) Натрий
 3) Соляная кислота
 4) Бромная вода
 5) Гидроксид калия

Ответ:

А	Б	В	Г

- 696) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

- А) AgNO_3 и HCl
 Б) AgNO_3 и HI
 В) Na_3PO_4 и AgNO_3
 Г) CuSO_4 и H_2S

Признак реакции

- 1) Образование белого осадка
 2) Образование жёлтого осадка
 3) Образование синего осадка
 4) Образование красного осадка
 5) Образование чёрного осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

- 697) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

- А) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ и KOH
 Б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2S
 В) KOH и $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и NH_3

Признак реакции

- 1) Образование чёрного осадка
 2) Растворение осадка
 3) Выделение газа
 4) Образование белого осадка
 5) Образование жёлтого осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

- 698) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

Вещества

- А) карбонат натрия и хлорид цезия
 Б) нитрат натрия и хлорид калия
 В) сульфат аммония и сульфат лития
 Г) нитрат алюминия и гидроксид натрия

Реактив

- 1) Гидроксид меди (II)
 2) Нитрат серебра
 3) Соляная кислота
 4) Бромная вода
 5) Гидроксид калия

Ответ:

А	Б	В	Г

699) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

А) $Zn(OH)_2$ и KOH (р-р)

Б) Na и H_2O

В) H_2SO_4 и $BaCl_2$

Г) $Be(OH)_2$ и HNO_3 (р-р)

Признак реакции

1) Видимых изменений нет

2) Растворение осадка

3) Изменение окраски раствора

4) Выделение газа

5) Образование осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

700) Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

Вещества

А) карбонат натрия и хлорид натрия

Б) сульфат цинка и гидроксид натрия

В) сульфат аммония и сульфат лития

Г) хлорид калия и нитрат натрия

Реактив

1) Гидроксид меди (II)

2) Нитрат серебра

3) Серная кислота

4) Бромная вода

5) Гидроксид натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

701) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Реагирующие вещества

А) силикат натрия и соляная кислота

Б) карбонат натрия и соляная кислота

В) цинк и гидроксид натрия

Г) нитрат серебра и фосфат калия

Признак реакции

1) Выпадение бурого осадка

2) Выпадение жёлтого осадка

3) Качественные признаки реакции отсутствуют

4) Выделение газа

5) Образование бесцветного желеобразного осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

702) Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить.

Вещества

А) NH_3 (р-р) и H_2O

Б) KCl и $NaOH$

В) $NaCl$ и $CaCl_2$

Г) $FeCl_3$ и $MgCl_2$

Реагент

1) HCl

2) KI

3) HNO_3

4) KNO_3

5) $CuSO_4$

Ответ:

А	Б	В	Г

703) Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить.

Вещества

А) KCl и $CaCl_2$

Б) $BaSO_4$ и $BaSO_3$

В) K_2CO_3 и K_2SO_4

Г) $ZnSO_4$ и $MgSO_4$

Реагент

1) HCl

2) K_3PO_4

3) $NaOH$

4) $Ba(NO_3)_2$

5) KI

Ответ:

А	Б	В	Г

704) Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить.

Вещества

А) $Al(NO_3)_3$ и $Ca(NO_3)_2$

Б) Na_3PO_4 и Na_2SO_4

В) HCl и KBr

Г) KI и $NaNO_3$

Реагент

1) $AlCl_3$ (р-р)

2) Br_2

3) Fe

4) KOH (р-р)

5) $BaCl_2$ (р-р)

Ответ:

А	Б	В	Г

705) Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Вещества

А) $NaOH$ и $CrCl_3$ (изб.)

Б) KOH (р-р) и $Be(OH)_2$

В) Na_2CO_3 и HNO_3

Г) $CaCO_3$, H_2O и CO_2

Признак реакции

1) Выделение бесцветного газа

2) Образование окрашенного осадка

3) Образование белого осадка

4) Растворение осадка

5) Видимые признаки реакции отсутствуют

Ответ:

А	Б	В	Г

706) Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить.

Вещества

А) H_2O и KOH (р-р)

Б) $Fe(NO_3)_3$ (р-р) и $FeCl_3$ (р-р)

В) KBr (р-р) и $AlBr_3$ (р-р)

Г) $Zn(OH)_2$ и $Mg(OH)_2$

Реагент

1) $NaOH$ (р-р)

2) $AgNO_3$ (р-р)

3) H_2O

4) H_2SO_4 (разб.)

5) HCl (р-р)

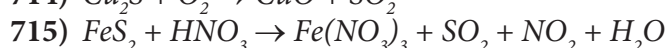
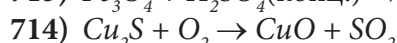
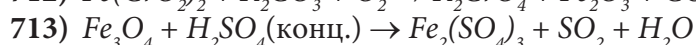
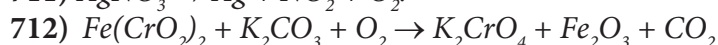
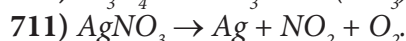
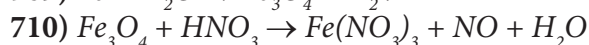
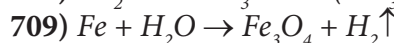
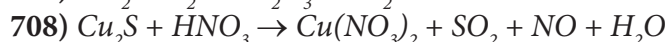
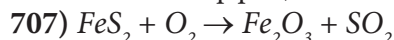
Ответ:

А	Б	В	Г

ГЛАВА 15. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ НА СОСТАВЛЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ЭЛЕКТРОННОГО БАЛАНСА

§15.1. Сложные случаи окислительно-восстановительных реакций

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в следующих схемах уравнений:



§15.2. Окислители и восстановители. Электродный потенциал. Направление окислительно-восстановительной реакции

Таблица 29. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы при 25°C

E° , в	Полуреакции восстановления
2,87	$F_2 + 2e = 2F^-$
2,07	$O_3 + 2H^+ + 2e = O_2 + H_2O$
1,88	$BrO_4^- + 2H^+ + 2e = BrO_3^- + H_2O$
1,78	$H_2O_2 + 2H^+ + 2e = 2H_2O$
1,64	$IO_4^- + 2H^+ + 2e = IO_3^- + H_2O$
1,52	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$
1,48	$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e = Cr^{3+} + 4H_2O$
1,46	$PbO_2 + 4H^+ + 2e = Pb^{2+} + 2H_2O$
1,45	$ClO_3^- + 6H^+ + 6e = Cl^- + 3H_2O$
1,36	$Cl_2 + 2e = 2Cl^-$
1,35	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e = 2Cr^{3+} + 7H_2O$
1,24	$2NO_3^- + 12H^+ + 10e = N_2 + 6H_2O$
1,23	$O_2 + 4H^+ + 4e = 2H_2O$
1,23	$MnO_2 + 4H^+ + 2e = Mn^{2+} + 2H_2O$
1,07	$Br_2 + 2e = 2Br^-$
0,96	$NO_3^- + 4H^+ + 3e = NO + 2H_2O$
0,80	$Ag^+ + e = Ag$
0,78	$NO_3^- + 2H^+ + e = NO_2 + H_2O$
0,77	$Fe^{3+} + e = Fe^{2+}$
0,63	$ClO_3^- + 3H_2O + 6e = Cl^- + 6OH^-$
0,57	$MnO_4^- + 2H_2O + 3e = MnO_2 + 4OH^-$
0,54	$MnO_4^- + e = MnO_4^{2-}$
0,54	$I_2 + 2e = 2I^-$
0,40	$O_2 + 2H_2O + 4e = 4OH^-$
0,20	$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e = SO_2 + 2H_2O$
0	$2H^+ + 2e = H_2$
-0,13	$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e = Cr(OH)_3 + 5OH^-$
-0,45	$S + 2e = S^{2-}$

- 717) Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель. Допустимо использование воды.
- а) оксид углерода(II), гидроксид цинка, перманганат калия, сера, хлороводород;
 - б) хлорид кальция, манганат натрия, карбонат калия, сульфид натрия, карбонат магния;
 - в) сульфат меди(II), гидроксид калия, хлорат калия, хлороводород, оксид магния;
 - г) нитрит натрия, гидрокарбонат натрия, гидроксид магния, оксид марганца(IV), серная кислота;
 - д) азотная кислота, гидроксид железа(II), оксид алюминия, карбонат бария, ортофосфорная кислота;
 - е) гидрокарбонат натрия, гидроксид железа(III), серная кислота, оксид меди(I), дихромат калия;
 - ж) ацетат кальция, йодиди калия, серная кислота, оксид марганца(IV), сульфат бария.

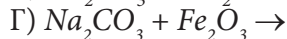
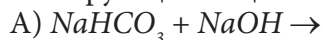
**§15.3. Выполнение заданий высокого уровня сложности
на дописывание окислительно-восстановительных реакций
с применением метода электронного баланса**

- 718) $K_2Cr_2O_7 + \dots + \dots \rightarrow I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + \dots + H_2O$
- 719) $NO + KClO + \dots \rightarrow KNO_3 + KCl + \dots$
- 720) $Fe_2O_3 + \dots + \dots \rightarrow K_2FeO_4 + KNO_2 + \dots$
- 721) $P + HClO_3 + \dots \rightarrow HCl + \dots$
- 722) $KClO_3 + FeSO_4 + \dots \rightarrow KCl + \dots + \dots$
- 723) $Mg + NH_3 \rightarrow \dots + \dots$
- 724) $Na_2S + Cl_2 \rightarrow \dots + \dots$
- 725) $FeSO_4 + \dots + H_2SO_4 \rightarrow \dots + MnSO_4 + K_2SO_4 + \dots$
- 726) $Fe(OH)_2 + NaBrO + H_2O \rightarrow NaBr + \dots$
- 727) $FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NO + \dots + \dots$
- 728) $SO_2 + HNO_3 + \dots \rightarrow NO + \dots$
- 729) $MnSO_4 + NaClO + \dots \rightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + \dots + \dots$
- 730) $NO + K_2Cr_2O_7 + \dots \rightarrow HNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + \dots + \dots$
- 731) $FeSO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- 732) $SO_2 + I_2 + \dots \rightarrow H_2SO_4 + \dots$
- 733) $Br_2 + \dots + \dots \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + Na_2SO_4 + \dots$
- 734) $HBrO_4 + HBr \rightarrow$
- 735) $NH_3 + KBrO_4 \rightarrow N_2 + \dots + \dots$
- 736) $Fe(OH)_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$
- 737) $K_2SO_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow$
- 738) $KI + KNO_2 + \dots \rightarrow NO + CH_3COOK + \dots + \dots$
- 739) $MnO_2 + \dots + \dots \rightarrow K_2MnO_4 + KNO_2 + \dots$
- 740) $PH_3 + AgNO_3 + \dots \rightarrow Ag + \dots + HNO_3$
- 741) $NH_3 + KBrO_4 \rightarrow KBr + \dots + \dots$
- 742) $K_2S + \dots + KBrO_4 \rightarrow KBr + \dots + \dots$
- 743) $MnO_2 + HCl \rightarrow Cl_2 + \dots + \dots$
- 744) $CaI_2 + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow H_2S + \dots + \dots + \dots$
- 745) $Na_3[Cr(OH)_6] + Cl_2 + NaOH \rightarrow NaCl + \dots + \dots$

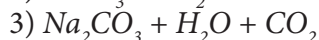
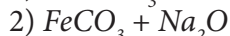
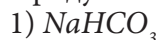
ГЛАВА 16. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ

Пример 1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества



Продукты взаимодействия

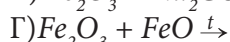
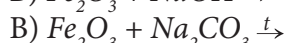
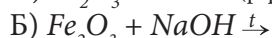
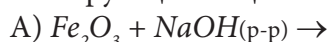


Ответ:

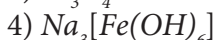
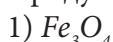
А	Б	В	Г

746) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия, содержащими железо:

Реагирующие вещества

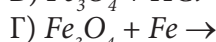
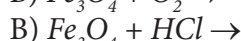
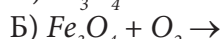
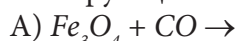


Продукты реакции, содержащие железо

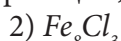
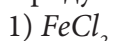


747) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия, содержащими железо:

Реагирующие вещества

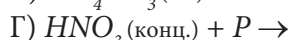
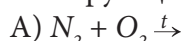


Продукты реакции, содержащие железо



748) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия, содержащими азот:

Реагирующие вещества

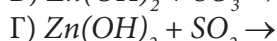
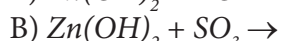
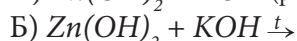
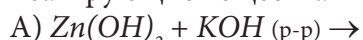


Продукты реакции

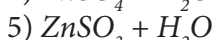
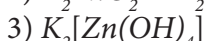
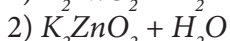


749) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами взаимодействия:

Реагирующие вещества

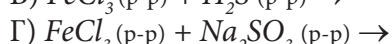
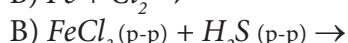
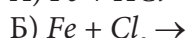
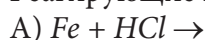


Продукты реакции

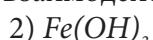


750) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции, содержащими железо:

Реагирующие вещества

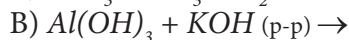
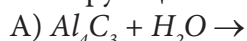


Продукты взаимодействия



751) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции:

Реагирующие вещества

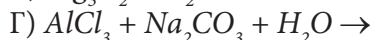
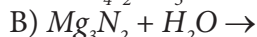
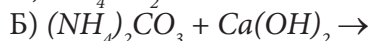


Продукты реакции

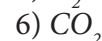


752) Установите соответствие между реагирующими веществами и выделяющимся газом:

Реагирующие вещества

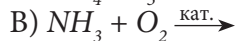
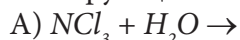


Выделяющийся газ

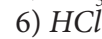
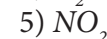
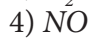


753) Установите соответствие между реагирующими веществами и выделяющимся газом:

Реагирующие вещества

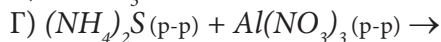
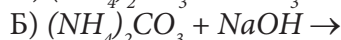


Выделяющийся газ

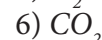
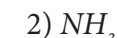
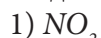


754) Установите соответствие между реагирующими веществами и выделяющимся газом:

Реагирующие вещества

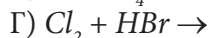
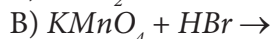
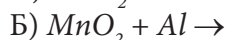
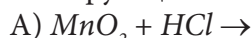


Выделяющийся газ

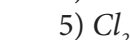
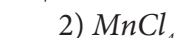


755) Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов реакции:

Реагирующие вещества



Продукт реакции



Пример 2. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:

Название оксида

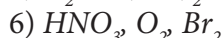
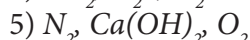
А) Оксид азота (IV)

Б) Оксид бария

В) Оксид цинка

Г) Оксид хрома (II)

Формулы веществ



756) Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:

Название оксида

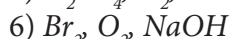
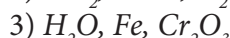
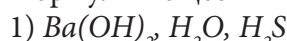
А) Оксид бария

Б) Оксид меди (II)

В) Оксид углерода (II)

Г) Оксид серы (IV)

Формулы веществ



- 757) Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:
- | Название оксида | Формулы веществ |
|------------------------|--------------------------------|
| А) Оксид цинка | 1) Mn_2O_7 , H_2S , H_2O |
| Б) Оксид углерода (II) | 2) Fe_3O_4 , CO_2 , H_2O |
| В) Оксид натрия | 3) Fe_3O_4 , O_2 , Cl_2 |
| Г) Оксид железа (III) | 4) N_2O , H_2O , KOH |
| | 5) HNO_3 , Al , $NaOH$ |
| | 6) Al , SO_3 , H_2O |
- 758) Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:
- | Название оксида | Формулы веществ |
|------------------------|-------------------------------|
| А) Оксид калия | 1) H_2O , MgO , CO_2 |
| Б) Оксид хрома (III) | 2) K_2CO_3 , H_2O , C |
| В) Оксид углерода (IV) | 3) O_3 , $NaOH$, H_2O |
| Г) Оксид азота (IV) | 4) CO , HCl , SO_3 |
| | 5) SiO_2 , CuO , H_2O |
| | 6) H_2O , N_2O_5 , CO_2 |
- 759) Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:
- | Название оксида | Формулы веществ |
|---------------------|----------------------------------|
| А) Оксид кальция | 1) H_2O , SiO_2 , HBr |
| Б) Оксид бериллия | 2) Cu , O_2 , Cl_2 |
| В) Оксид азота (II) | 3) H_2O , $Mg(OH)_2$, MnO |
| Г) Оксид серы (VI) | 4) SO_2 , Pb , $Al(OH)_3$ |
| | 5) MgO , H_2O , Cl_2 |
| | 6) $Ba(OH)_2$, HNO_3 , SO_3 |
- 760) Установите соответствие между гидроксидом и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать:
- | Формула гидроксида | Формулы веществ |
|--------------------|----------------------------------|
| А) $NaOH$ | 1) K_2CO_3 , Cu , NH_3 |
| Б) $Be(OH)_2$ | 2) $NaOH$, HCl , H_2SO_4 |
| В) H_3PO_4 | 3) $CuSO_4$, Br_2 , Al_2O_3 |
| Г) HNO_3 | 4) $FeCl_3$, N_2O , H_2SO_4 |
| | 5) K_2SO_4 , CO_2 , H_2 |
| | 6) $NaOH$, Mg , $AgNO_3$ |
- 761) Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать:
- | Простое вещество | Реагенты |
|------------------|----------------------------------|
| А) Цинк | 1) H_2SO_4 , $CsOH$, CuO |
| Б) Барий | 2) HNO_3 , Ca , KOH |
| В) Фосфор | 3) Mg , FeO , HI |
| Г) Кислород | 4) MgO , Cl_2 , S |
| | 5) $NaOH$, H_2SO_4 , $MgSO_4$ |
- 762) Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать:
- | Простое вещество | Реагенты |
|------------------|--------------------------------|
| А) Хлор | 1) $AgNO_3$, O_3 , HNO_3 |
| Б) Медь | 2) Ca , KI , H_2O |
| В) Сера | 3) O_2 , $NaOH$, Mg |
| Г) Водород | 4) CuO , Ca , O_2 |
| | 5) HCl , $Ca(OH)_2$, H_2O |

763) Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать:

Простое вещество

А) Углерод (графит)

Б) Азот

В) Йод

Г) Железо

Реагенты

1) H_2SO_4 (разб.), Fe_2O_3 , S

2) Br_2 , SiO_2 , NaOH

3) CO_2 , Ag, $NaNO_3$

4) H_2 , O_2 , Ba

5) H_2SO_4 (разб.), NaOH, CO

6) KOH, H_2 , HNO_3

764) Установите соответствие между сложным веществом и простыми веществами, с которыми оно может взаимодействовать:

Сложное вещество

А) HI (р-р)

Б) $Ba(OH)_2$ (р-р)

В) CuO

Г) SO_2

Простые вещества

1) N_2 , H_2 , S

2) Zn, Cu, H_2

3) Cl_2 , Fe, Br_2

4) P, Si, Zn

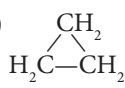
5) O_2 , Na, C

ГЛАВА 17. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ А.М. БУТЛЕРОВА

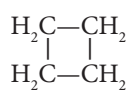
§17.1. Предмет органической химии. Органические и неорганические вещества

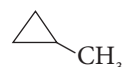
§17.2. Теория химического строения А.М. Бутлерова

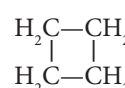
765) Для вещества $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ выберите изомер:

- 1)  2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 4) $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$

766) Для вещества $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ изомером является:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2) 
- 3) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$

767) Изомерами являются вещество  и:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2)  3)  4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

§17.3. Классификация органических веществ

768) Выучить табл. 31 и правила называния веществ.

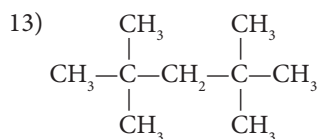
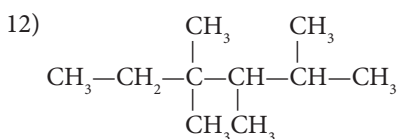
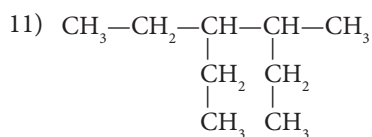
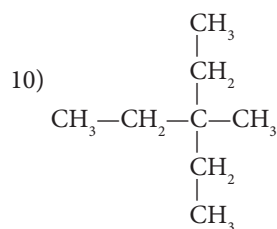
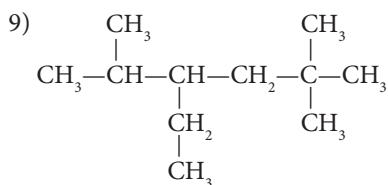
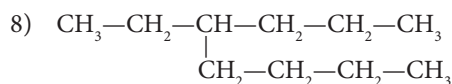
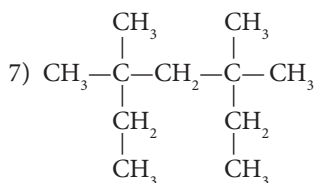
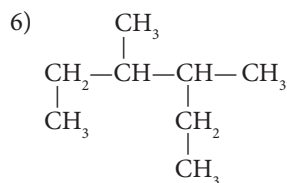
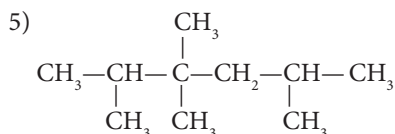
769) Назвать вещества:

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$ 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

§17.4. Номенклатура алканов

Таблица 31. Названия алканов нормального (линейного) строения, их агрегатное состояние и соответствующие радикалы

Формула алкана		Название	Агрегатное состояние при н. у.	Формула радикала	Название
По составу	Структурная				
CH_4	CH_4	метан	газ	$\text{CH}_3 -$	метил
C_2H_6	CH_3-CH_3	этан	газ	$\text{C}_2\text{H}_5 -$	этил
C_3H_8	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	пропан	газ	$\text{C}_3\text{H}_7 -$	пропил
C_4H_{10}	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	н-бутан	газ	$\text{C}_4\text{H}_9 -$	бутил
C_5H_{12}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	н-пентан	жидк.	$\text{C}_5\text{H}_{11} -$	пентил
C_6H_{14}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$	н-гексан	жидк.	$\text{C}_6\text{H}_{13} -$	гексил
C_7H_{16}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$	н-гептан	жидк.	$\text{C}_7\text{H}_{15} -$	гептил
C_8H_{18}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$	н-октан	жидк.	$\text{C}_8\text{H}_{17} -$	октил
C_9H_{20}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$	н-нонан	жидк.	$\text{C}_9\text{H}_{19} -$	нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_3$	н-декан	жидк.	$\text{C}_{10}\text{H}_{21} -$	децил



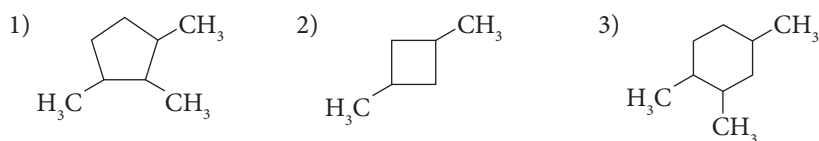
**§17.5. Номенклатура непредельных углеводородов
и органических соединений с одной функциональной группой**

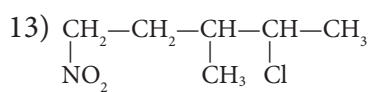
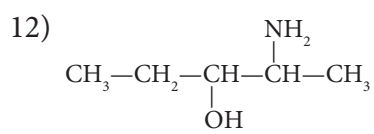
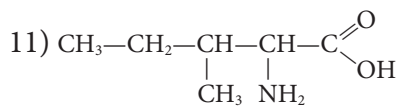
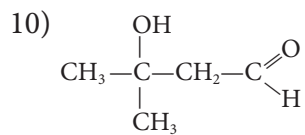
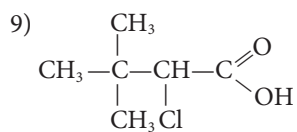
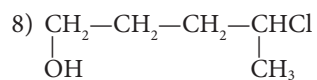
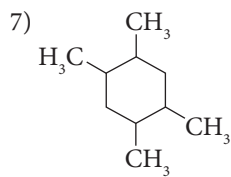
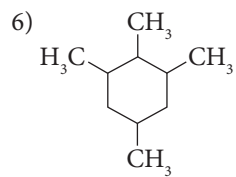
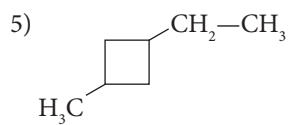
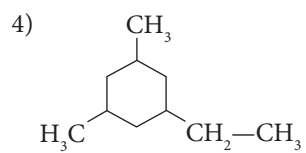
770) Назвать вещества:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}=\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}=\text{CH}_2$
- 5) $\text{CH}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- 6) $\text{CH}_3-\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3\text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}=\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3\text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
- 7) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\begin{array}{c} \text{CH} \\ || \\ \text{CH}_2 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 8) $\text{CH}_3-\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 9) $\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}_2}-\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$
- 10) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 11) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 12) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}-\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 13) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{H}$
- 14) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2$
- 15) $\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\underset{\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 16) $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$
- 17) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}_2$
- 18) $\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$
- 19) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$

**§17.6. Номенклатура циклических соединений
и соединений с несколькими функциональными группами**

771) Назвать вещества:



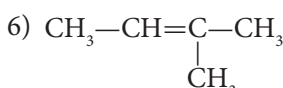
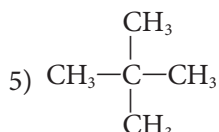
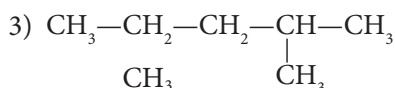
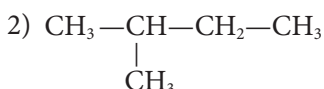
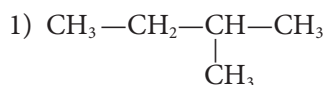


ГЛАВА 18. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

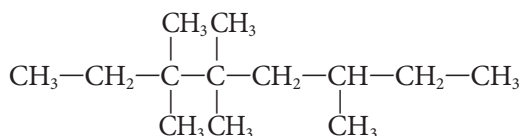
§18.1. Алканы. Гомологический ряд. Строение

§18.2. Изомерия

772) Среди веществ выберите два, являющиеся гомологами:



773) Укажите первичные ①, вторичные ②, третичные ③ и четвертичные ④ атомы углерода:



774) Составьте структурные формулы следующих веществ:

1) 3,3-диэтилпентан;

2) 2,2,4-триметилпентан

3) 2-метил-4-изопропилоктан;

4) 2-метил-3-этил-4-изопропилоктан;

5) 2,3,3,4-тетраметилпентан.

775) Составьте все возможные изомеры состава C_7H_{16} , назовите их по международной номенклатуре.

776) Составьте все возможные изомеры состава C_8H_{18} (всего 18 изомеров), назовите их по международной номенклатуре.

777) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами пентана.

1) C_4H_{10}

2) C_5H_{10}

3) C_3H_6

4) C_6H_{14}

5) C_6H_{12}

Ответ: ☐ ☐

778) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами пентана.

1) 3-метилпентан;

2) 2,2-диметилпропан;

3) н-бутан;

4) 2-метилбутан;

5) 2-метилпентан;

Ответ: ☐ ☐

779) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами 3-метилпентана.

1) 3-метилгексан;

2) 3-метилгептан;

3) 2-метилпентан;

4) 2,3-диметилбутан;

5) 4-метилпентан;

Ответ: ☐ ☐

780) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами 2-метилбутана.

1) 2-метилпентан;

2) н-пентан;

3) 3,3-диметилпропан;

4) 2-метилбутен-2;

5) 2-метилпропан;

Ответ: ☐ ☐

§18.3. Физические и химические свойства алканов

- 781) В какие реакции вступают метан, этан, пропан, 2-метилбутан, 3,4-диэтил-гексан. Напишите уравнения возможных реакций. Укажите тип реакций и условия их проведения, назовите продукты. Записывайте только структурные формулы органических веществ (кроме реакций горения) и во всех других заданиях (подобные письменные задания необходимы для надежного запоминания огромного объема информации).

- 782) Составьте уравнения перечисленных процессов:

- 1) бутан + 4 моль брома; 2) хлорэтан + 1 моль хлора;
3) крекинг гептана.

- 783) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует пропан.

- 1) H_2 2) O_2 3) KMnO_4 (p-p) 4) NaOH 5) HNO_3

Ответ:

--	--

- 784) Из предложенного перечня выберите два типа реакций, в которые вступает н-бутан.

- 1) Гидрирование;
- 2) Присоединение брома;
- 3) Изомеризация;
- 4) Каталитическое окисление;
- 5) Реакция обмена;

Ответ:

--	--

- 785) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с н-гексаном.

- 1) Фтороводород; 2) Азот; 3) Водород;
4) Кислород; 5) Фтор;

Ответ:

--	--

- 786)** Из предложенного перечня выберите два типа реакций, в которые вступает метан.

- 1) Крекинг;
- 2) Гидрирование;
- 3) Изомеризация;
- 4) Конверсия;
- 5) Гидрогалогенирование.

Ответ:

--	--

- 787) Установите соответствие между химической реакцией и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Реакция	Продукт реакции
А) Хлорирование бутана на свету;	1) 1-хлорбутан;
Б) Изомеризация бутана;	2) 2-хлорбутан;
В) Дегидрирование бутана;	3) Уксусная кислота;
Г) Каталитическое окисление бутана;	4) Бутен-1;
	5) Бутен-2;
	6) 2-метилпропан;

А	Б	В	Г

Ответ:

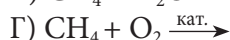
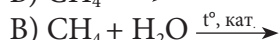
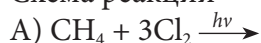
- 788)** Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции	Продукт взаимодействия
А) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu}$	1) Этановая кислота;
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow$	2) Изобутан;
В) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$	3) 2-метилбутан;
Г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow[t^\circ]{\text{AlCl}_3}$	4) 2-хлор-3-метилбутан;
	5) Оксид углерода (IV);
	6) 2-хлор-2-метилбутан;

Ответ:

789) Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции



Продукт взаимодействия

1) Ацетилен;

2) Хлорметан;

3) Углекислый газ и вода;

4) Хлороформ;

5) Метанол;

6) Синтез-газ;

Ответ:

А	Б	В	Г

§18.4. Получение алканов

790) Написать уравнения реакций получения метана, этана, 2-метилбутана, 3,4-диэтилгексана всеми возможными способами, указать тип реакций и условия их проведения, назвать исходные вещества.

791) Осуществите цепочки превращений, укажите условия их проведения, записывайте структурные формулы веществ.

1) Метан $\rightarrow$ хлорметан $\rightarrow$ этан $\rightarrow$ хлорэтан $\rightarrow$ 1,1-дихлорэтан

2) $\text{C} \xrightarrow{\text{н-бутан}} \text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{+\text{Cl}_2} \text{X} \xrightarrow{+\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} \text{Y} \xrightarrow{+\text{Cl}_2} \text{Z}$

3) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CH}_4$

4) $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \xrightarrow{+\text{Na}} \text{X}$

5) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$

6) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{2,3-диметилбутан} \xrightarrow{+\text{Br}_2} \text{A}$

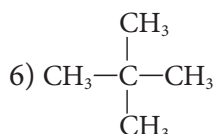
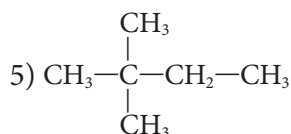
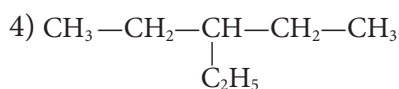
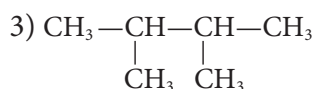
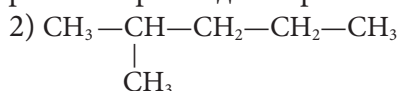
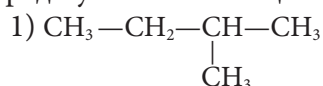
7) н-октан $\rightarrow$ н-бутан $\rightarrow$ х $\rightarrow$ у $\rightarrow$ метан

8) н-бутан $\rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{18}$

792) Из этана получите 2,2,3,3-тетраметилбутан. Составьте цепочку превращений.

793) Из карбида алюминия получите 2,3-диметилпентан. Составьте цепочку превращений.

794) Среди указанных веществ выберите две пары изомеров и две пары гомологов.



795) Число изомерных октанов, имеющих в молекуле один четвертичный атом углерода:

1) 4 2) 5 3) 6 4) 7

796) Исходное вещество для получения этана в одну стадию

1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOK}$ 2) метан 3) CH_3COONa 4) циклобутан

797) В результате какой реакции углеродная цепь удваивается?

1) Пиролиз 2) Вюрца 3) Коновалова 4) изомеризации

798) При галогенировании какого алкана образуется смесь трех моногалоген-производных?

1) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 2) н-бутан 3) н-пентан 4) 3-метилпентан

799) Из предложенного перечня веществ выберите два, исходя из которых можно получить этан в одну стадию.

- 1) Ацетилен; 2) Бромметан; 3) Карбид кальция;
4) Бутан; 5) Ацетат натрия;

Ответ:

--	--

800) Из предложенного перечня реакций выберите две, в результате которых **нельзя** получить алкан.

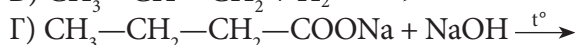
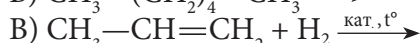
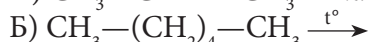
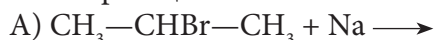
- 1) Изомеризация; 2) Вюрца; 3) Крекинг;
4) Дегидрирование; 5) Коновалова;

Ответ:

--	--

801) Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции



Продукт взаимодействия

1) н-бутан;

2) Пропан;

3) н-гексан;

4) 2,3-диметилбутан;

5) Этан;

6) Бензол;

Ответ:

А	Б	В	Г

802) Установите соответствие между химической реакцией и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Реакция

А) Крекинг н-октана;

Б) Реакция Вюрца с бромэтаном;

В) Гидролиз карбида алюминия;

Г) Конверсия метана;

Продукт реакции

1) Синтез-газ;

2) Ацетилен;

3) Бутан;

4) Метаналь;

5) Метан;

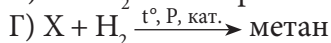
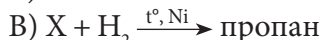
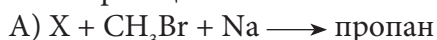
6) Уксусная кислота;

Ответ:

А	Б	В	Г

803) Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие.

Схема реакции



Вещество X

1) Углерод;

2) Ацетат натрия;

3) Пропен;

4) Хлорэтан;

5) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COONa}$;

6) Бромэтан;

Ответ:

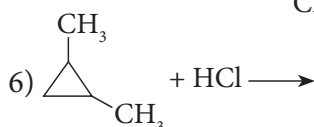
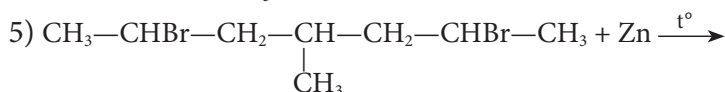
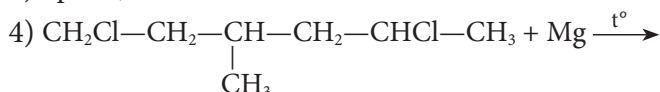
А	Б	В	Г

§18.5. Циклоалканы

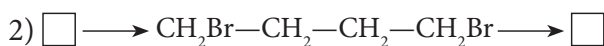
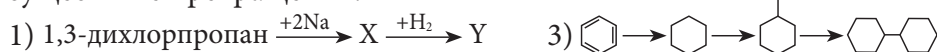
804) Составьте структурные формулы веществ циклического строения состава C_7H_{14} и назовите их по международной номенклатуре (всего 18 изомеров).

805) Напишите структурные формулы одного изомера и одного ближайшего гомолога циклобутана.

806) Допишите уравнения реакций:



807) Осуществите превращения:



808) Какое вещество имеет изомеры: 1) этан; 2) пропан; 3) пропен; 4) метан.

809) Углеводород, не имеющий первичных атомов углерода:

- 1) метилциклопропан; 2) циклогексан;
3) изобутан; 4) этилциклопентан.

810) Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует циклопропан.

- 1) Метан 2) Углерод 3) Водород
4) Медь 5) Хлороводород

Ответ: ☐ ☐

811) Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не** взаимодействует циклобутан.

- 1) Вода 2) Водород 3) Кислород
4) Йодоводород 5) Едкий натр

Ответ: ☐ ☐

812) Установите соответствие между названием вещества и продуктом, преимущественно образующимся при его бромировании.

Вещество

- А) Циклопропан;
Б) Циклогексан;
В) Метилциклопропан;
Г) 2-метилбутан;

Продукт бромирования

- 1) Бромциклогексан;
2) 2-бром-2-метилбутан;
3) 1,6-дибромгексан;
4) 1-бром-1-метилциклопропан;
5) 1,3-дибромпропан;
6) 1,3-дибромбутан

Ответ:

А	Б	В	Г

813) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества

А) 1,4-дибромбутан и натрий;

Б) 1-бромбутан и натрий;

В) Циклобутан и кислород;

Г) Циклогексан и перманганат

калия, кислый раствор (при t°);

Продукт взаимодействия

1) Оксид углерода (IV);

2) Метилциклопропан;

3) Адипиновая кислота;

4) Бутановая кислота;

5) н-октан;

6) Циклобутан

Ответ:

А	Б	В	Г

814) Из предложенного перечня выберите два вещества, при радикальном хлорировании которых образуется только одно монохлорпроизводное.

1) Пропан;

2) 2,2-диметилпропан;

3) н-бутан;

4) Циклогексан;

5) Метилциклогексан;

Ответ: ☐ ☐

815) С какими из перечисленных веществ циклоалканы не реагируют ни при каких условиях.

1) Водород;

2) Кислород;

3) Азот;

4) Сульфат калия;

5) Азотная кислота;

Ответ: ☐ ☐

816) Из предложенного перечня выберите пары веществ, при взаимодействии которых друг с другом может быть получен циклоалкан.

1) 2-хлорбутан и натрий;

2) 1,2-дихлорпентан и магний;

3) 3,3-дибромпентан и цинк;

4) 1,3-дибромбутан и натрий;

5) Бензол и водород;

Ответ: ☐ ☐

Непредельные углеводороды (главы XIX–XXII)

ГЛАВА 19. АЛКЕНЫ (ОЛЕФИНЫ)

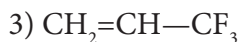
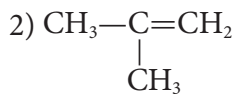
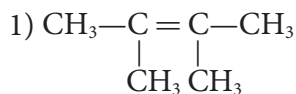
§19.1. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Строение. Изомерия

- 817) Составьте все возможные изомеры состава C_6H_{12} нециклического строения, включая пространственные, назовите их по международной номенклатуре.
- 818) Составьте все возможные изомеры состава C_7H_{14} нециклического строения, включая пространственные, назовите их по международной номенклатуре.
- 819) Бутен-1 и бутен-2 – это
- 1) пространственные изомеры;
 - 2) структурные изомеры;
 - 3) гомологи;
 - 4) одно и то же вещество.
- 820) Бутен-2 и гексен-2 являются
- 1) гомологами;
 - 2) изомерами по углеродной цепи;
 - 3) пространственными изомерами;
 - 4) одним и тем же веществом.
- 821) Пространственных изомеров **не** имеет:
- 1) пентен-2;
 - 2) 1,2-диметилциклопропан;
 - 3) 3-метилпентен-2;
 - 4) бутен-1.
- 822) Пространственные изомеры имеет:
- 1) гексен-3;
 - 2) пропен;
 - 3) 2,3-диметилбутен-2;
 - 4) 4-пропилгептен-3.
- 823) Изомером углеродного скелета для пентена-2 является:
- 1) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$
 - 2) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 - 3) $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}=CH-CH_3$
 - 4) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
- 824) Структурных изомеров не имеет:
- 1) бутан;
 - 2) пропан;
 - 3) бутен;
 - 4) пропен.
- 825) Структурным изомером пентена-2 является:
- 1) 3-метилпентен-2;
 - 2) 2-метилбутен-2;
 - 3) бутен-2;
 - 4) циклобутан.
- 826) Общая формула алкенов: 1) C_nH_n 2) C_nH_{2n-2} 3) C_nH_{2n+2} 4) C_nH_{2n}
- 827) Алкен с семью атомами углерода в молекуле:
- 1) C_7H_9
 - 2) C_7H_{14}
 - 3) C_7H_{16}
 - 4) C_7H_7 .
- 828) Какую формулу имеет аллилхлорид:
- 1) C_2H_3Cl
 - 2) C_3H_5Cl
 - 3) C_4H_9Cl
 - 4) C_3H_7Cl .
- 829) Валентный угол в молекуле этилена:
- 1) 120° ;
 - 2) 60° ;
 - 3) $109^\circ 28'$;
 - 4) 90° .
- 830) Длина связи C–C в молекуле этилена:
- 1) 0,144 нм;
 - 2) 0,154 нм;
 - 3) 0,134 нм;
 - 4) 0,120 нм.
- 831) Межклассовые изомеры имеет:
- 1) этилен
 - 2) пентан;
 - 3) 2-метилпропен;
 - 4) метан.
- 832) Число σ -связей в молекуле этилена:
- 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 5
 - 4) 6.
- 833) Число π -связей в молекуле 2-метилоктена-3:
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 16
 - 4) 23

§19.2. Физические и химические свойства алкенов

- 834) Написать уравнения всех возможных реакций с этиленом, пентеном-1, 3-метилпентеном-2, назвать продукты, указать тип реакции и условия проведения.

835) Галоген преимущественно присоединяется к наименее гидрогенизированному атому углерода в реакции HCl с



836) С водой при определенных условиях может реагировать:

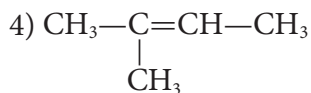
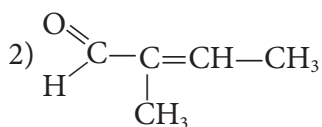
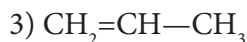
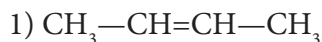
1) бутан

2) бутен-2

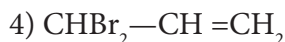
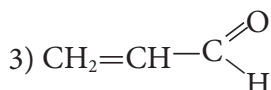
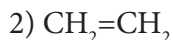
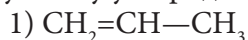
3) циклобутан

4) 2,2,3,3-тетраметилбутан

837) Гидроксогруппа преимущественно присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода в реакции H_2O с



838) Гидроксогруппа преимущественно присоединяется к наименее гидрогенизированному атому углерода при гидратации



839) Коэффициент перед формулой воды в реакции горения пентена:

1) 5

2) 10

3) 4

4) 6

840) Бромная вода обесцвечивается в реакции с

1) гексаном

2) циклопентаном

3) метаном

4) гексеном

841) При гидробромировании 2-метилбутена-2 преимущественно образуется:

1) 2-бромбутан

2) 1-бромбутан

3) 2-бром-2-метилбутан

4) 2-бром-3-метилбутан

842) При взаимодействии бутена-2 с бромом образуется:

1) 2,3-дибромбутан

2) 1,4-дибромбутан

3) 1,2-дибромбутан

4) 1,3-дибромбутан

843) 2-бромбутан **нельзя** получить в реакции:

1) брома с бутаном;

2) бромоводорода с бутен-1;

3) брома с циклобутаном;

4) бромоводорода с бутен-2.

844) При мягком окислении бутена-2 образуется:

1) спирт;

2) альдегид;

3) кислота;

4) углекислый газ и вода;

845) Продуктами окисления пентена-2 дихроматом калия в кислой среде являются:

1) углекислый газ и бутановая кислота;

2) этановая и пропановая кислоты;

3) пропанон и этановая кислота;

4) спирт и углекислый газ.

846) По ионному механизму протекает реакция:

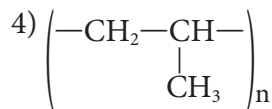
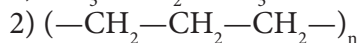
1) хлора с пропеном при 500 °С;

2) хлора с пропаном при нагревании;

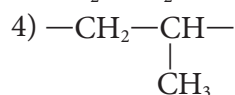
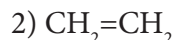
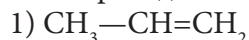
3) бромоводорода с пропеном в присутствии пероксидов;

4) хлора с пропеном при комнатной температуре;

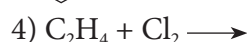
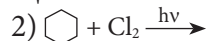
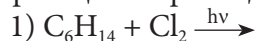
847) Продукт полимеризации пропилена



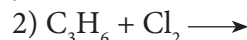
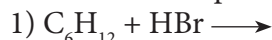
848) Мономером для получения полипропилена является



849) К реакциям присоединения относится реакция



850) К качественным реакциям на алкены относится реакция:



3) окисления раствором перманганата калия

4) гидратации

851) Как отделить пропан от пропена:

1) добавить хлор

3) пропустить газы через раствор брома

2) добавить гексан

4) пропустить газы через воду

852) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с водородом, галогенами и галогеноводородами.

1) Пропан

2) Пропен

3) Циклогексан

4) Метан

5) Циклопропан

Ответ: ☐ ☐

853) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует пропен.

1) NaOH (р-р)

2) Br_2 (р-р)

3) KMnO_4 (р-р)

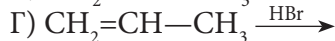
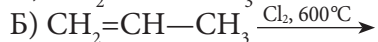
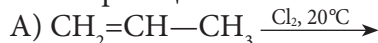
4) CO_2

5) CH_4

Ответ: ☐ ☐

854) Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции



Продукт реакции

1) Уксусная кислота;

2) 1,2-дихлорпропан;

3) 1-бромпропан;

4) 2-бромпропан;

5) 3-хлорпропен;

6) пропандиол-1,2;

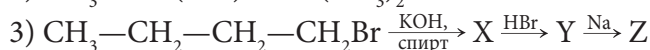
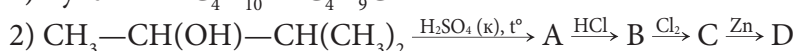
Ответ:

А	Б	В	Г
☐	☐	☐	☐

§19.3. Получение алкенов

855) Напишите уравнения реакций получения этилена, пропена, бутена-2, пентена-2 разными способами. Укажите тип реакций и условия их проведения.

856) Осуществите цепочки превращений (используйте структурные формулы органических веществ), укажите тип их реакций, условия их протекания и назовите продукты.



- 4) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{2-бромбутан}$
 5) $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{пропан} \rightarrow \text{пропен} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$
 6) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH, спирт}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Na}} \text{X}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
 7) $\text{бутен-1} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{X} \xrightarrow{+\text{KOH, спирт}} \text{Y} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{Z}$
 8) $\text{пентанол-1} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}), 160^\circ\text{C}} \text{X} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t^\circ, \text{P, кат.}} \text{Y} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}), 160^\circ\text{C}} \text{Z} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{A} + \text{B}$

- 857) Превращение бутана в бутен относится к реакциям
 1) дегидратации
 2) дегидрирования
 3) изомеризации
 4) дегалогенирования
- 858) Наличием двойной связи обусловлена возможность алкенов вступать в реакции
 1) присоединения
 2) замещения
 3) горения
 4) дегидрирования
- 859) И пропан и пропен реагируют с
 1) водородом
 2) бромом
 3) раствором Br_2
 4) раствором KMnO_4
- 860) Бутен-2 можно получить в реакции
 1) бутанола-1 с H_2SO_4 (конц.)
 2) 2-бромбутана с Na
 3) 2-бромбутана с NaOH (спирт)
 4) 1-бромбутана с NaOH (тврд.)
- 861) Реакция гидрогалогенирования характерна для
 1) циклогексана
 2) 1-бромгексана
 3) гексана
 4) гексена
- 862) Катализатор не требуется в реакции с алкенами
 1) гидрирования
 2) гидратации
 3) галогенирования
 4) изомеризации
- 863) Отщепление HCl от 2-хлорбутана под действием спиртового раствора щелочи протекает преимущественно по правилу
 1) Марковникова
 2) Бутлерова
 3) Зайцева
 4) Вюрца
- 864) Химическая формула хлористого аллила:
 1) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
 2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$
 3) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 4) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
- 865) Легче других вступает в реакции гидрогалогенирования
 1) циклобутан
 2) циклопропан
 3) циклопентан
 4) пропен
- 866) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии.
- | Реагирующие вещества | Продукт взаимодействия |
|---------------------------------------|------------------------|
| А) 2-хлорбутан и щелочь (спирт. р-р); | 1) Бутен-1; |
| Б) 1,2-дихлорбутан и натрий; | 2) Бутен-2; |
| В) 1-хлорбутан и натрий; | 3) 3,6-дихлороктан; |
| Г) 1,4-дихлорбутан и магний; | 4) Циклобутан; |
| | 5) Циклоктан; |
| | 6) н-октан; |

Ответ:

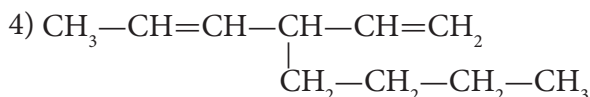
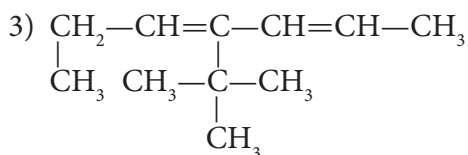
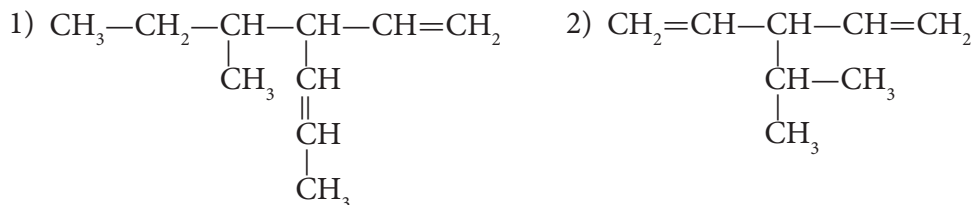
А	Б	В	Г

ГЛАВА 20. ДИЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКАДИЕНЫ)

§20.1. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия

867) Составьте и назовите все возможные изомеры класса алкадиенов состава C_5H_8 (не забудьте изомеры пространственные).

868) Назовите вещества по международной номенклатуре:



869) Вещество состава C_6H_{10} может относиться к классу

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1) алкинов и алкенов | 3) алкенов и циклоалканов |
| 2) алкадиенов и циклоалканов | 4) алкинов и алкадиенов |

870) Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога

Название вещества

Формула гомолога

- 1) 2,3-диметилпентен-2
2) 4-метилпентин-2
3) 2,2-диметилпентан
4) бутadiен-1,3

- А) $C(CH_3)_3-CH_2-CH_3$
Б) $CH_3-C\equiv C-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$
В) $CH_2=CH-CH=CH-CH_2-CH_3$
Г) $CH_3-C\equiv C-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$

Д) $CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)-CH_3$

Ответ:

1	2	3	4

871) В молекуле какого вещества имеется две π -связи:

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1) циклогексен | 3) дивинил |
| 2) 3-метилпентен-1 | 4) изооктан |

872) Только σ -связи имеются в молекуле

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) третбутилхлорида | 3) винилциклогексана |
| 2) изопрена | 4) хлористого аллила |

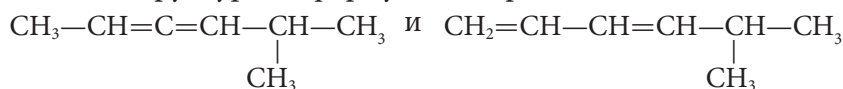
873) Тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода изопрена

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) sp и sp^3 | 3) sp^3 |
| 2) sp^2 | 4) sp^2 и sp^3 |

874) Молекула дивинила имеет пространственное строение

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) зигзагообразное | 3) тетраэдрическое |
| 2) плоское | 4) линейное |

875) Вещества, структурные формулы которых



являются:

- 1) Изомерами по углеродной цепи;
- 2) Изомерами по положению двойной связи;
- 3) Геометрическими изомерами;
- 4) Одним и тем же веществом.

§20.2. Физические и химические свойства алкадиенов

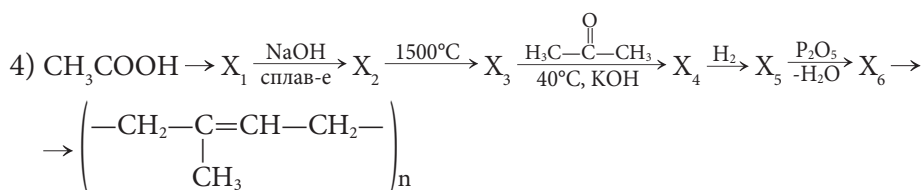
Таблица 34. Важнейшие виды синтетических каучуков, их свойства и применение

Название	Исходные вещества (мономеры)	Формула полимера	Важнейшие свойства и применение
Бутадиеновый каучук	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ бутадиен-1,3 реакция полимеризации	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2- \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ нерегулярное строение	Характерна водо- и газонепроницаемость. По эластичности отстает от природного каучука. Для производства кабелей, обуви, принадлежностей быта.
Дивиниловый каучук	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ бутадиен-1,3 реакция полимеризации	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \text{CH}_2- \end{array} \right]_n$ регулярное строение	По износоустойчивости и эластичности превосходит природный каучук. В производстве шин.
Изопреновый каучук	$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 2-метилбутадиен-1,3 реакция полимеризации	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \text{CH}_2- \end{array} \right]_n$ регулярное строение	По износоустойчивости и эластичности сходен с природным каучуком. В производстве шин.
Хлор-преновый каучук	$\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 2-хлорбутадиен-1,3 реакция полимеризации	$\left(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right)_n$	Устойчив к воздействиям высоких температур, бензинов и масел. В производстве кабелей, трубопроводов для перекачки бензина, нефти.
Бутадиен-стирольный каучук	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{CH}=\text{CH}_2$ C_6H_5 стирол реакция сополимеризации	$\left(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_2- \right)_n$	Характерна газонепроницаемость, но недостаточная жароустойчивость. В производстве лент для транспортеров, автокамер.

§20.3. Получение алкадиенов

876) Осуществите цепочки превращений (используйте структурные формулы органических веществ), укажите условия проведения реакций, тип реакций, назовите продукты:

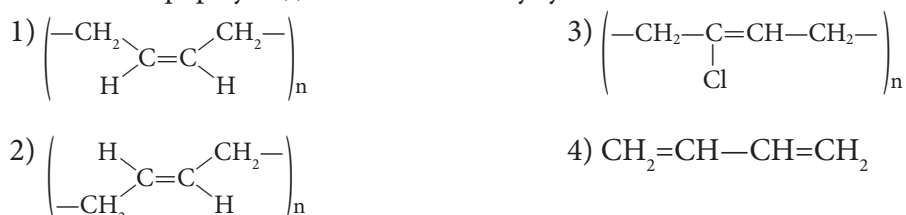
- 1) $\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{1-бромбутен-2}$
- 2) $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}, \text{Na}} \text{X}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Cr}_2\text{O}_3} \text{X}_3 \xrightarrow{+\text{Br}_2, \text{h}\nu} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{X}_5$
- 3) $\text{н-октан} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{бутадиен-1,3} \xrightarrow{1 \text{ моль HBr}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_3$



877) Изопреновый каучук получают реакцией:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) полимеризации | 3) изомеризации |
| 2) поликонденсации | 4) вулканизации |

878) Химическая формула дивинилового каучука



879) Реакцией Лебедева получают:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) бутадиеновый каучук | 3) бутадиен-1,3 |
| 2) изопрен | 4) изопреновый каучук |

880) Процессу вулканизации подвергается:

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1) бутадиен-1,3 | 3) резина |
| 2) изопрен | 4) каучук |

881) Свойство, отличающее хлоропреновый каучук от натурального:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1) газонепроницаемость | 3) масло- и бензиностойкость |
| 2) влагостойкость | 4) эластичность |

882) Реакция получения бутадиенстирольного каучука называется:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) сополимеризация | 3) поликонденсация |
| 2) полимеризация | 4) Фаворского |

883) Чем отличается дивиниловый каучук от бутадиенового:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1) составом | 3) молекулярной массой |
| 2) пространственным строением | 4) исходным мономером |

884) Сопряженный алкадиен отличается от алкадиена с изолированными двойными связями способностью:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) к окислению | 3) к горению |
| 2) к полимеризации | 4) 1,4-присоединения |

885) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают водные растворы брома и перманганата калия при комнатной температуре.

- | | | |
|------------|-----------------|----------|
| 1) Бутан | 3) Циклопентан | 5) Метан |
| 2) Бутен-1 | 4) Бутадиен-1,3 | |

Ответ: ☐ ☐

886) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует изопрен.

- | | | |
|----------------------------------|------------------|----------|
| 1) Атомарный водород; | 3) Оксид магния; | 5) Этан; |
| 2) Гидроксид калия (спирт. р-р); | 4) Хлороводород; | |

Ответ: ☐ ☐

887) Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии.

Исходные вещества

А) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ и KMnO_4 (кисл. р-р), (при t°);

Б) Бутен-2 и KMnO_4 (кисл. р-р), (при t°);

В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$ (1 моль);

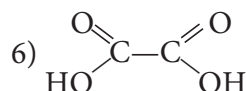
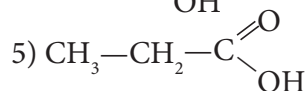
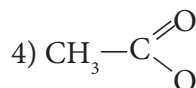
Г) Бутен-1 и HBr ;

Продукт взаимодействия

1) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$

2) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$

3) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



Ответ:

А	Б	В	Г

888) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

А) $\text{CH}_2\text{Br}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}$ (спирт. р-р)

Б) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{KOH}$ (спирт. р-р)

В) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Cr}_2\text{O}_3}$

Г) $\text{CH}_2\text{Br}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} + \text{Zn} \xrightarrow{t^\circ}$

Продукт взаимодействия

1) 2-метилбутен-2;

2) 3-метилбутен-2;

3) Изопрен;

4) 1,4-диметилциклооктан

5) Метилциклобутан;

6) 3-метилбутен-1;

Ответ:

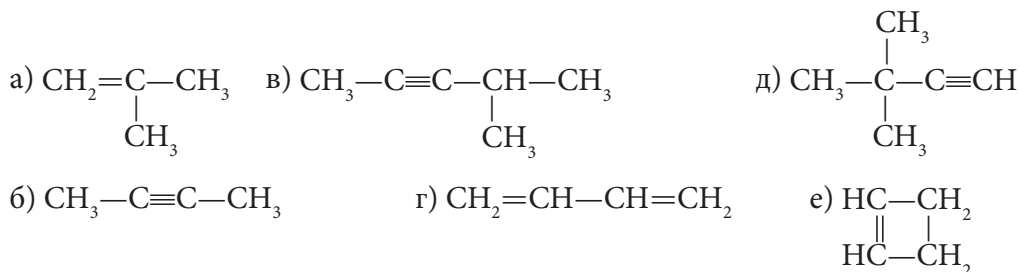
А	Б	В	Г

ГЛАВА 21. АЛКИНЫ

§ 21.1. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение

889) Составьте структурные формулы всех возможных изомеров класса алкинов состава C_7H_{12} и назовите их.

890) Укажите формулы веществ, которые являются изомерами бутина-1:



891) Тип гибридизации атомов углерода в молекуле пентен-2-ин-4:

- 1) sp^2 - sp^2 - sp^3 - sp 3) sp^2 - sp^2 - sp^3 - sp - sp
 2) sp^3 - sp^2 - sp^2 - sp - sp 4) sp - sp - sp^2 - sp^2 - sp^3

892) Углеводород, имеющий минимальный угол между гибридизованными орбиталями атома углерода:

- 1) этен 2) этин 3) пропан 4) циклопропан

893) Тип изомерии, отсутствующий у алкинов:

- 1) изомерия по углеродной цепи; 2) изомерия по положению кратной связи;
 3) геометрическая изомерия; 4) межклассовая изомерия.

894) Как отделить этан от этена и этина:

- 1) нагреть смесь 3) пропустить смесь через раствор брома
 2) пропустить смесь через воду 4) зажечь смесь

895) К классу алкинов относится: 1) C_5H_8 2) C_5H_{10} 3) C_8H_{18} 4) C_6H_{12}

896) Структурным изомером пентина-1 является:

- 1) 3-метилпентин-1 3) 3-метилпентен-1
 2) 3-метилбутин-1 4) пентан

897) Вещество, структурная формула которого $CH\equiv C-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_2-CH_3 \end{array}}{CH}-CH_3$ по международной номенклатуре называется:

- 1) 3-этилбутин-1 3) гексин-1
 2) 3-метилпентин-1 4) вторбутилацетилен

898) Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к классу органических соединений:

- | Название | Класс вещества |
|--------------|------------------|
| 1) хлороформ | А) алканы |
| 2) пропилен | Б) алкены |
| 3) ацетилен | В) галогеналканы |
| 4) дивинил | Г) циклоалканы |
| | Д) алкадиены |
| | Е) алкины |

Ответ:

1	2	3	4

899) Установите соответствие между названием и классом органического вещества:

Название

Класс вещества

1) бутилен

А) алканы

2) изопрен

Б) алкены

3) изобутен

В) алкадиены

4) аллен

Г) циклоалканы

Ответ:

1	2	3	4

Д) алкины

900) Гомологами являются:

1) ацетилен и пентин

3) дивинилацетилен и пентин

2) этилен и ацетилен

4) изобутан и изобутен

§ 21.2. Физические и химические свойства алкинов

901) Напишите уравнения всех возможных реакций с этином, пропином, 3-метилпентином-1, пентином-2 (используйте структурные формулы органических веществ), укажите тип реакций, условия проведения реакций, назовите продукты.

902) Какой непредельный углеводород преимущественно образуется из 2,2-дихлорбутана?

1) бутен-1

2) бутен-2

3) бутин-1

4) бутин-2

903) Бутин-1 от бутин-2 можно отличить при помощи реакции:

1) Кучерова

3) с бромной водой

2) тримеризации

4) с аммиачным раствором Ag_2O .

904) Продуктом реакции Кучерова может быть:

1) виниловый спирт

2) альдегид со всеми алкинами

3) альдегид с ацетиленом и кетон – с другими алкинами

4) альдегид в случае алкина с концевой тройной связью, кетон – с другими алкинами.

905) Из ацетилена в одну стадию можно получить:

1) этан

2) бензол

3) бутин-2

4) 1,1-дихлорэтан

906) Водный раствор перманганата калия меняет свою окраску под действием:

1) 1,1,2,2-тетрахлорэтана

3) циклопентана

2) пентина

4) 2,2,3,3-тетраметилбутана

907) Бромную воду **не** обесцвечивает:

1) этин

3) бутадиен-1,3

2) бутен-2

4) 2,2-дихлорпропан

908) С водой реагируют все вещества ряда:

1) бутин-2, пропен, пропан

3) ацетилен, изобутан, винилацетилен

2) этилен, изобутилен, гексин

4) дивинил, пропен, циклопентан

909) С аммиачным раствором соли меди (I) реагирует:

1) 1-бромбутан

3) пентен-2

2) пентин-2

4) бутин-1

910) Газ образуется в реакции:

1) натрия с гексином-1

3) водорода с пентеном-1

2) брома с гексеном-1

4) амида натрия с бутином-2

911) Газ образуется в реакции:

1) этина с водным раствором KMnO_4

2) изобутена с водным раствором KMnO_4

3) бутена-2 с кислым раствором KMnO_4

4) пентина-1 с кислым раствором KMnO_4

912) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует и бутин-1, и бутин-2:

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 2) KOH (спирт. р-р) 3) H_2 4) K 5) Cl_2

Ответ: ☐ ☐

913) Из предложенного перечня выберите две реакции, которые **не** характерны для бутин-2.

- 1) Гидратации; 3) Дегидрогалогенирования;
2) Галогенирования; 4) Замещения;
5) Окисления;

Ответ: ☐ ☐

914) Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Реакция

- А) Гидратация пропилена;
Б) Гидратация пропина;
В) Дегидрирование бутана;
Г) Дегидрогалогенирование 2-бромпентана;

Продукт реакции

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
4) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
5) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
6) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

915) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

- А) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Ni}}$
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ}$
В) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3 (\text{p-p})}$
Г) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ, \text{P}}$

Продукт реакции

- 1) CH_3-CH_3
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}$
4) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CAg}$
5) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
6) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

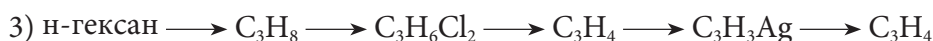
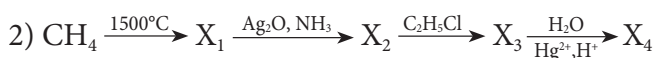
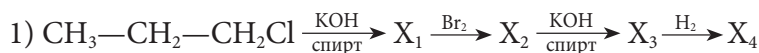
Ответ:

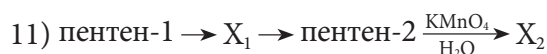
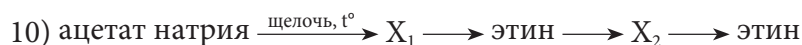
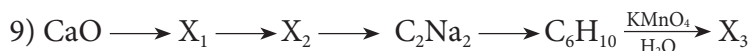
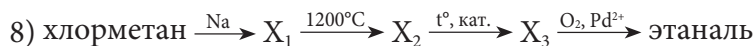
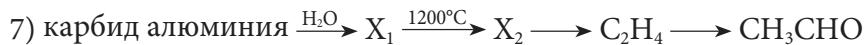
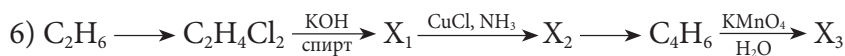
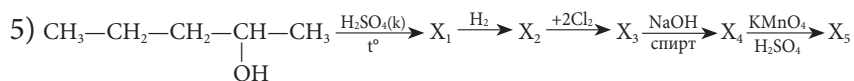
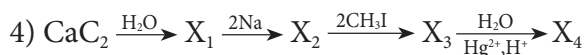
А	Б	В	Г

§21.3. Получение алкинов

916) Получите этин, пропин, пентин-2, 3-метилбутин-1 всеми возможными способами. Напишите уравнения реакций (используйте структурные формулы органических веществ), укажите условия проведения реакций, их тип.

917) Осуществите цепочки превращений (используйте структурные формулы органических веществ), указывая условия проведения реакций и их тип, называя продукты.





918) Вещество, с которым реагируют некоторые алкины, но не реагируют алкены:

- 1) KMnO_4 2) NaNH_2 3) H_2O 4) HBr

919) И для этилена и для ацетилена характерны(-а,-о):

- 1) sp -гибридизация атомов углерода
- 2) обесцвечивание раствора KMnO_4
- 3) реакции гидратации
- 4) взаимодействие с аммиачным раствором хлорида меди(I)
- 5) горючесть
- 6) реакции замещения

Ответ: ☐☐☐☐

920) И для ацетилена и для пропина характерны(-а,-о):

- 1) линейная форма молекулы
- 2) обесцвечивание бромной воды
- 3) sp -гибридизация для всех атомов углерода
- 4) реакция гидратации
- 5) растворимость в воде
- 6) замещение двух атомов водорода в реакции с натрием.

Ответ: ☐☐☐☐

921) Для 4-метилпентина-2 характерны(-а,-о):

- 1) реакция гидрирования
- 2) реакции замещения
- 3) две стадии реакций присоединения
- 4) реакции окисления
- 5) взаимодействие с Na
- 6) наличие трех π -связей в молекуле

Ответ: ☐☐☐☐

922) И для бутина-2 и для бутадиена-1,3 характерны(-а,-о):

- 1) цис-транс-изомерия
- 2) реакции полимеризации
- 3) наличие двух π -связей в молекуле
- 4) обесцвечивание раствора KMnO_4

5) горение на воздухе голубым пламенем

6) присоединение HCl по правилу Марковникова

Ответ: ☐☐☐

923) И для пропина, и для пропана характерны(-а,-о):

1) одностадийная реакция галогенирования

2) угловое строение молекулы

3) взаимодействие с хлором

4) плохая растворимость в воде

5) взаимодействие с бромной водой

6) реакции замещения

Ответ: ☐☐☐

ГЛАВА 22. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АРЕНЫ)

§ 22.1. Арены. Гомологический ряд. Номенклатура.

Изомерия. Строение молекулы бензола

924) Составьте и назовите все возможные изомеры состава C_9H_{12} класса аренов.

925) Гомологом бензола является:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) изобутилбензол | 3) аллилбензол |
| 2) винилбензол | 4) дифенил |

926) Толуол и кумол являются:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1) структурными изомерами | 3) гомологами |
| 2) пространственными изомерами | 4) одним и тем же веществом |

927) Ксилол и этилбензол являются:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1) структурными изомерами | 3) гомологами |
| 2) пространственными изомерами | 4) одним и тем же веществом |

928) Изомерами являются:

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) бензол и ксилол | 3) стирол и кумол |
| 2) ксилол и толуол | 4) кумол и 1,2,3-триметилбензол |

929) Изомерами являются:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) стирол и этанол | 3) вторбутилбензол и изобутилбензол |
| 2) 1-метил-2-этилбензол и ксилол | 4) бутилбензол и изопропилбензол |

930) Установите соответствие между молекулярной формулой и классом органического вещества:

Формула	Класс вещества
1) C_8H_{18}	А) алкан
2) $C_{10}H_{14}$	Б) алкен
3) C_9H_{16}	В) алкадиен
4) C_7H_{12}	Г) арен

Ответ:

1	2	3	4

931) Установите соответствие между названием и классом органического вещества:

Название вещества	Класс
1) Кумол	А) Алкан
2) Пентин-2	Б) Ароматический углеводород
3) Нафталин	В) Алкин
4) Дивинил	Г) Алкадиен
	Д) Алкен
	Е) Циклоалкан

Ответ:

1	2	3	4

932) Установите соответствие между названием и классом органического вещества:

Название вещества	Класс
1) Этанол	А) алканы
2) Толуол	Б) алкены
3) Ацетилен	В) алкадиены
4) Изопрен	Г) алкины
	Д) арены
	Е) спирты

Ответ:

1	2	3	4

- 933) Установите соответствие между длиной С–С связи и классом органического вещества, для которого она характерна:

Длина связи С–С

- 1) 0,134 нм
- 2) 0,12 нм
- 3) 0,154 нм
- 4) 0,14 нм

Класс вещества

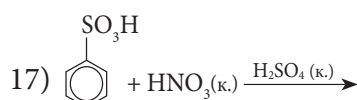
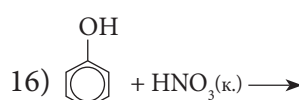
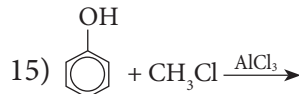
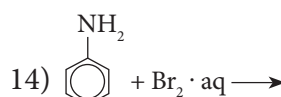
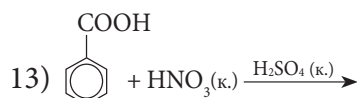
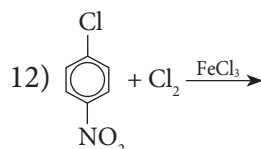
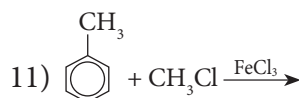
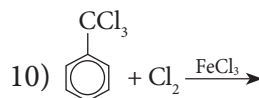
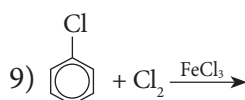
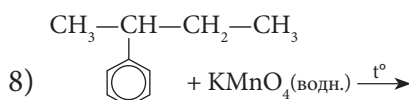
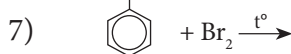
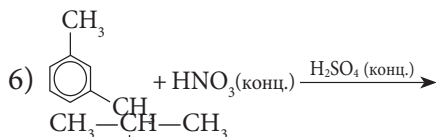
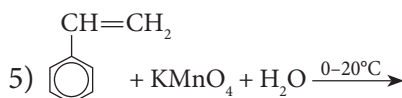
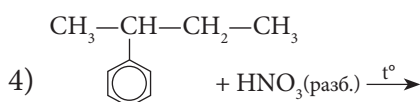
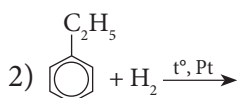
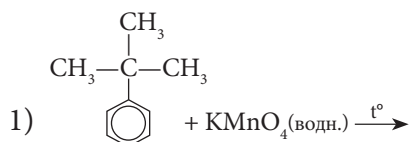
- А) алканы
- Б) алкены
- В) алкины
- Г) арены
- Е) спирты

Ответ:

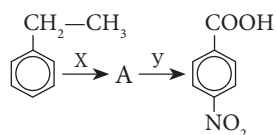
1	2	3	4

§ 22.2. Физические и химические свойства аренов. Взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле

- 934) С какими из перечисленных веществ реагирует бензол? Составьте уравнения возможных реакций (используйте структурные формулы органических веществ), укажите условия их протекания и тип реакции: вода, изопропилбромид, углекислый газ, кислород, водород, бромная вода, азотная кислота разбавленная, серная кислота концентрированная, бутен-1, перманганата калия кислый раствор, хлор без катализатора.
- 935) Допишите уравнения реакций. В уравнениях 9-17 укажите эффект ($\pm I$ или $\pm M$), проявляемый заместителем в бензольном кольце.



936) Веществами X и Y в приведенной цепочке превращений являются:



- 1) HNO_3 (разб.), KMnO_4 (кисл.) 3) HNO_3 (конц.), KMnO_4 (кисл.)
 2) KMnO_4 (кисл.), HNO_3 (конц.) 4) KMnO_4 (водн.), HNO_3 (конц.)
- 937) Реакция толуола с бромом при нагревании протекает по механизму:
 1) электрофильного замещения 3) радикального присоединения
 2) радикального замещения 4) электрофильного присоединения
- 938) Вещество, не обесцвечивающее раствор KMnO_4 :
 1) толуол 3) бензол
 2) стирол 4) фенилацетилен
- 939) С каким из веществ реакция гидрирования протекает легче:
 1) толуол 3) бензол
 2) стирол 4) хлорбензол
- 940) Раствор перманганата калия обесцвечивают:
 1) октан 4) изопрен
 2) ксилол 5) винилацетилен
 3) бензол 6) циклопентан

Ответ:

- 941) Вещество, по-разному реагирующее с аренами в зависимости от условий проведения реакции
 1) Водород 3) Этилбромид
 2) Этен 4) Бром
- 942) И для бензола, и для толуола характерны(-о):
 1) взаимодействие с перманганатом калия 4) реакции с бромной водой
 2) реакции с водородом 5) реакции гидратации
 3) реакции замещения 6) радикальное и каталитическое галогенирование

Ответ:

- 943) Установите соответствие между названием вещества и продуктом его полного гидрирования.

Название вещества

- А) Бутин-1;
 Б) Циклобутан;
 В) Бензол;
 Г) Циклогексен;

Продукт полного гидрирования

- 1) Бутанон;
 2) Бутан;
 3) Гексан;
 4) Циклогексан;
 5) Фенол;
 6) Циклогексанол

Ответ:

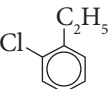
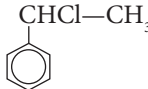
А	Б	В	Г

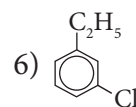
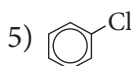
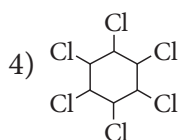
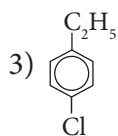
- 944) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3}$
 Б) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3}$
 В) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{УФ-облучение}}$
 Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu}$

Продукт реакции

- 1)  2) 



Ответ:

А	Б	В	Г

§ 22.3. Получение аренов

945) Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых можно получить толуол в одну стадию.

- 1) Бензол;
2) Бромбензол;

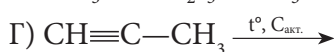
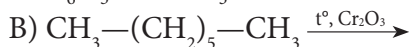
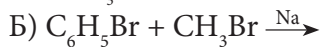
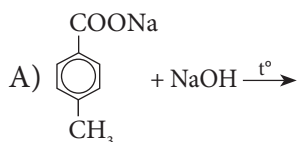
- 3) Циклогексан;
4) Бензоат натрия;
5) Пропин;

Ответ:

--	--

946) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции



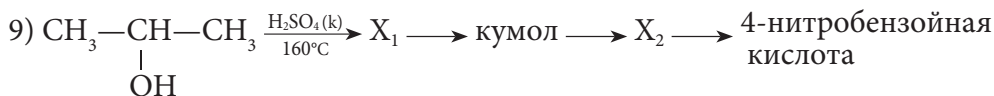
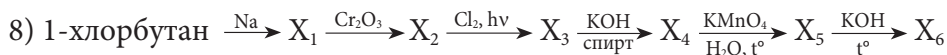
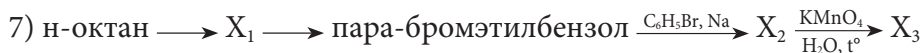
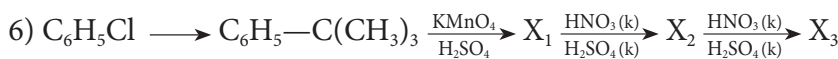
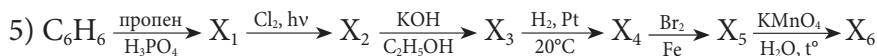
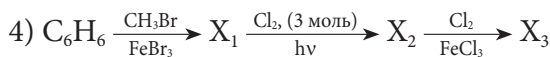
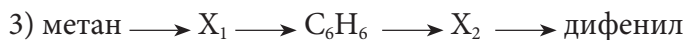
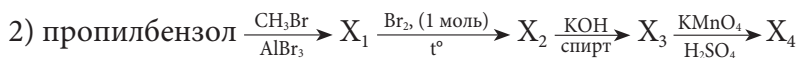
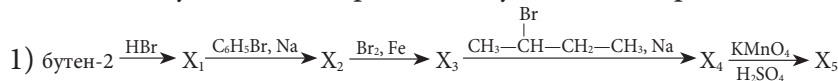
Продукт реакции

- 1) 1,3,5-триметилбензол;
2) 1,4-диметилбензол;
3) Бутен-2;
4) Толуол;
5) Пропилбензол;
6) 4-бромтолуол;

Ответ:

А	Б	В	Г

947) Осуществите цепочки превращений (используйте структурные формулы органических веществ), укажите тип реакций и условия их проведения:



ГЛАВА 23. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ, ИХ ПЕРЕРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ

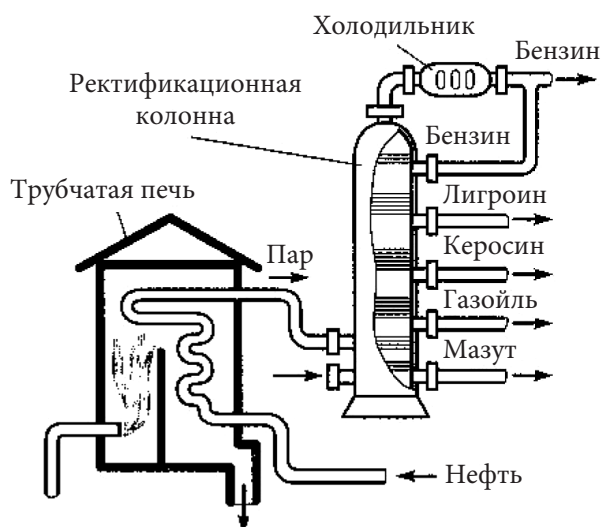


Рис. 39 Трубчатая печь
и ректификационная колонна

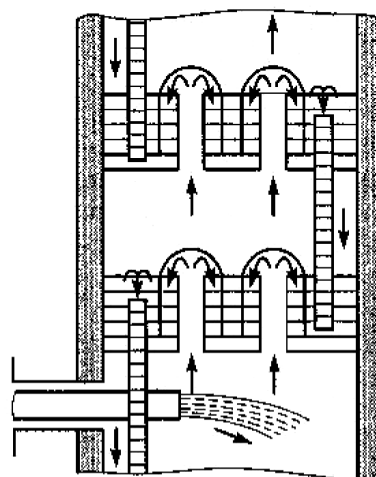


Рис. 40 Схема строения
ректификационной колонны

§23.1. Природный и попутный нефтяной газы. Нефть

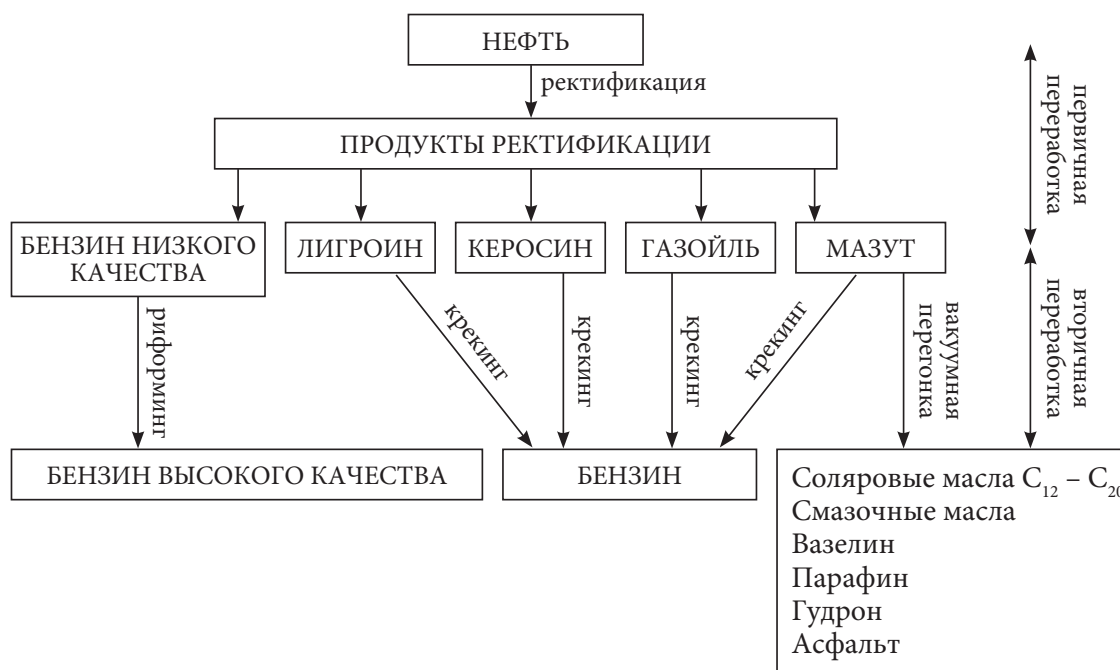


Схема 6. Переработка нефти

- 948) Основным компонентом природного газа является:
- | | | | |
|----------|---------|-----------|----------|
| 1) метан | 2) этан | 3) пропан | 4) бутан |
|----------|---------|-----------|----------|
- 949) К физическим процессам относится:
- | | | | |
|------------|------------|--------------|-----------------|
| 1) пиролиз | 2) крекинг | 3) риформинг | 4) ректификация |
|------------|------------|--------------|-----------------|
- 950) Продуктом ректификации нефти **не является**:
- | | | | |
|-----------|------------|---------|----------|
| 1) бензин | 2) газойль | 3) кокс | 4) мазут |
|-----------|------------|---------|----------|

- 951) Процесс, повышающий выход бензина в процессе переработки нефти:
 1) ректификация 2) крекинг 3) риформинг 4) пиролиз
- 952) Углеводороды состава C_5H_{12} – $C_{11}H_{24}$ составляют фракцию:
 1) керосина 2) бензина 3) лигроина 4) газойля
- 953) Нежелательная примесь в составе нефти, мешающая её переработке:
 1) фосфор 2) сера 3) парафин 4) сажа
- 954) Вещество в составе бензина, обладающее наименьшим октановым числом:
 1) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$ 2) 
 3) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ 4) 
- 955) Наиболее ценная фракция перегонки нефти:
 1) мазут 2) керосин 3) лигроин 4) бензин
- 956) Исходная смесь для процесса риформинга:
 1) нефть 2) бензин 3) природный газ 4) керосин
- 957) Наименьшее количество углеводородов, получившихся в процессе термического крекинга, относятся к классу:
 1) алканов 2) алкенов 3) аренов 4) парафинов
- 958) Каталитический крекинг характеризуется:
 1) радикальным механизмом реакций;
 2) большим количеством алкенов в продуктах;
 3) устойчивостью продуктов крекинга при хранении;
 4) отсутствием процесса ароматизации;
- 959) Продукты ректификации нефти, расположенные в порядке увеличения температур кипения:
 1) бензин, лигроин, керосин, газойль, мазут;
 2) керосин, лигроин, бензин, мазут, газойль;
 3) мазут, газойль, керосин, лигроин, бензин;
 4) мазут, лигроин, керосин, газойль, бензин;
- 960) Основные продукты термического крекинга октадекана $C_{18}H_{38}$:
 1) CO_2 и H_2O ; 3) C_9H_{18} и C_9H_{20} ;
 2) C и H_2 ; 4) CH_4 и $C_{17}H_{34}$;
- 961) Природный и попутный нефтяной газы отличаются друг от друга:
 1) качественным составом;
 2) количественным составом;
 3) использованием в разных отраслях промышленности;
 4) запахом;

§23.2. Переработка и использование каменного угля. Коксование

§23.3. Лабораторное и промышленное получение веществ

- 962) Продуктом коксования каменного угля **не** является:
 1) надсмольная вода 3) каменноугольная смола
 2) водяной газ 4) кокс
- 963) Оцените правильность суждений о коксе:
 А) Кокс применяется в промышленности в качестве окислителя.
 Б) Кокс по составу – практически чистый углерод.
 1) Верно только А; 3) Оба суждения верны;
 2) Верно только Б; 4) Оба суждения неверны;



Схема 7. Основные направления использования каменного угля

- 964) Большая часть каменного угля идёт на:
- 1) коксование
 - 2) получение синтетического бензина;
 - 3) газификацию;
 - 4) использование в качестве топлива;
- 965) Какое утверждение верно?
- 1) Коксование – физический процесс.
 - 2) Каменноугольную смолу подвергают перегонке.
 - 3) В основе получения синтина лежит реакция пиролиза.
 - 4) Коксовый газ образуется при переработке кокса.
- 966) В процессе газификации каменного угля образуется:
- 1) коксовый газ
 - 2) каменный газ
 - 3) синтез-газ
 - 4) водяной газ
- 967) Азотное удобрение получают:
- 1) из каменноугольной смолы
 - 2) при переработке кокса
 - 3) при обработке коксового газа
 - 4) при обработке водяного газа
- 968) Каменный уголь **не** подвергается процессу:
- 1) коксования
 - 2) газификации
 - 3) гидрирования
 - 4) ректификации
- 969) Основной процесс переработки каменного угля называется:
- 1) коксованием
 - 2) крекингом
 - 3) гидрированием
 - 4) ректификацией
- 970) В состав коксового газа **не** входит:
- 1) метан
 - 2) водород
 - 3) этилен
 - 4) ацетилен
- 971) Ректификации **не** подвергается:
- 1) каменный уголь
 - 2) надсмольная вода
 - 3) каменноугольная смола
 - 4) нефть

- 972) Каталитическим является процесс:
- 1) гидрирования углей
 - 2) газификации угля
 - 3) коксования угля
 - 4) ректификации каменноугольной смолы
- 973) Больше всего циклических соединений содержит:
- 1) каменноугольная смола
 - 2) надсмольная вода
 - 3) коксовый газ
 - 4) кокс
- 974) Аммиак из коксового газа улавливают при помощи:
- 1) воды
 - 2) соляной кислоты
 - 3) серной кислоты
 - 4) фосфорной кислоты
- 975) Для лабораторного получения веществ наиболее важным фактором является:
- 1) нетоксичность исходных веществ
 - 2) дешевизна исходных веществ
 - 3) условия проведения реакции
 - 4) стоимость катализатора
- 976) В лаборатории уксусную кислоту получают по схеме:
- 1) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{кат.}}$
 - 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$
 - 3) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{ONa} \end{smallmatrix} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \longrightarrow$
 - 4) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$
- 977) Ацетилен в лаборатории получают реакцией:
- 1) крекинга метана
 - 2) карбида алюминия с водой
 - 3) карбида кальция с водой
 - 4) дегидрирования этена
- 978) Укажите правильное утверждение в вопросе выбора промышленного способа получения веществ:
- 1) Обратимость реакции не является препятствием в выборе.
 - 2) Токсичность исходных веществ не является препятствием в выборе.
 - 3) Условия проведения реакции имеют решающее значение при выборе.
 - 4) Источник сырья не имеет большого значения.
- 979) Синтез-газ в промышленности получают из:
- 1) метана
 - 2) этана
 - 3) каменного угля
 - 4) кокса
- 980) Укажите правильное утверждение:
- 1) Принцип циркуляции широко используется и в лаборатории, и в промышленности.
 - 2) Принцип циркуляции применяется в основном в промышленности.
 - 3) Принцип циркуляции применяют для необратимых процессов.
 - 4) Обратимость реакции не является препятствием для лабораторного получения веществ.
- 981) Этилбензол является исходным веществом для получения:
- 1) анилина
 - 2) фенола
 - 3) полистирола
 - 4) ацетона
- 982) Метан **не** применяется для получения:
- 1) сажи
 - 2) растворителей
 - 3) муравьиной кислоты
 - 4) вазелина
- 983) Этилен в лаборатории получают по схеме:
- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}}$
 - 2) $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{CH}_2=\text{CH}_2$
 - 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})}$
 - 4) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}}$

ГЛАВА 24. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

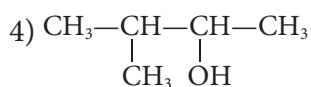
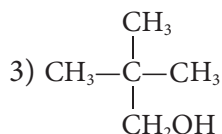
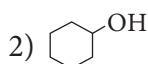
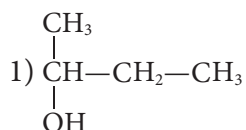
§24.1. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства

Таблица 38. Номенклатура предельных одноатомных спиртов

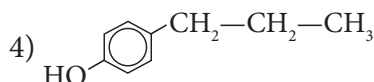
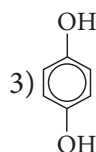
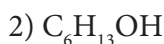
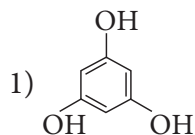
Формула	Название	
	По международной номенклатуре	По рациональной номенклатуре (по тривиальной номенклатуре)
CH_3OH	Метанол	Метиловый спирт (древесный спирт)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$	Этанол	Этиловый спирт (пищевой, винный, гидролизный)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	Пропанол-1	Пропиловый спирт
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Пропанол-2	Изопропиловый спирт
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	Бутанол-1	Бутиловый спирт
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-метилпропанол-1	Изобутиловый спирт
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Бутанол-2	Вторбутиловый спирт
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2-метилпропанол-2	Третбутиловый спирт
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	Пентанол-1	н-пентиловый спирт (амиловый спирт)

984) Составьте все возможные изомеры класса спиртов состава $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ (всего 17 изомеров) и назовите их по международной номенклатуре.

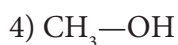
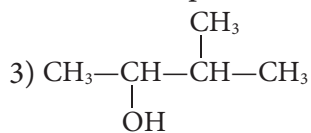
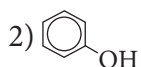
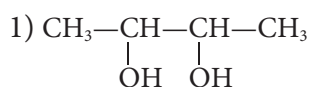
985) К первичным одноатомным спиртам относится вещество:



986) Вещество, **не** относящееся к классу фенолов:



987) Вещество, относящееся к вторичным одноатомным спиртам:



988) Вещество, которое **не** может относиться к классу предельных одноатомных спиртов:



989) Сколько видов изомерии существует у предельных одноатомных спиртов?

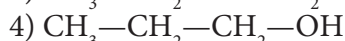
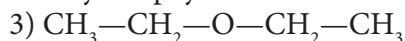
1) 1

2) 2

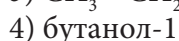
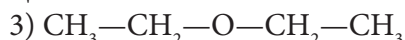
3) 3

4) 4

990) Вещество, являющееся изомером изобутилового спирту:



991) Гомологом бутилового спирта является вещество:



992) Выбрать правильное утверждение:

1) Бутанол-1 и вторбутиловый спирт – одно и то же вещество;

2) Амиловый спирт и диэтиловый эфир – изомеры;

3) Изобутиловый спирт и пентанол-2 – вторичные одноатомные спирты;

4) Третбутиловый спирт и 2-метилбутанол-2 – третичные одноатомные спирты.

§24.2. Строение и химические свойства предельных одноатомных спиртов

993) С какими из перечисленных веществ реагируют: а) бутанол-2 и б) третбутиловый спирт. Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия их проведения и тип реакции:

1) оксид бария;

2) метанол;

3) калий;

4) гидроксид лития;

5) сульфат натрия;

6) йодоводород;

7) уксусная кислота;

8) водород;

9) оксид меди (II);

10) кислород;

994) Что произойдёт, если серную концентрированную кислоту:

а) нагреть с пропиловым спиртом до 180°C ;

б) нагреть с изобутиловым спиртом до 120°C ;

Напишите уравнения реакций, укажите тип реакций.

995) Напишите уравнения реакций окисления бутанола-2 сернокислым раствором:

а) перманганата калия;

б) дихромата калия;

996) Напишите уравнения реакций пропанола-1:

1) с оксидом меди (II);

2) с кислородом;

3) с сернокислым раствором перманганата калия без нагревания и с нагреванием;

4) с сернокислым раствором дихромата калия без нагревания и с нагреванием;

997) Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует третбутиловый спирт.

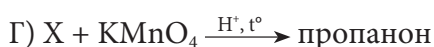
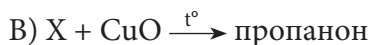
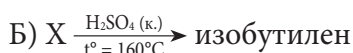
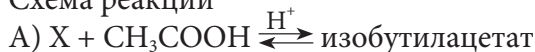
- 1) Хлороводород; 3) Барий; 5) Циклогексан;
2) Оксид меди (II); 4) Вода;

Ответ:

--	--

998) Установите соответствие между схемой реакции и спиртом (X), принимающим в ней участие.

Схема реакции



Спирт (X)

- 1) Пропиловый спирт;
2) 2-метилпропанол-1;
3) Изопропиловый спирт;
4) Вторбутиловый спирт;
5) Древесный спирт;
6) Бутиловый спирт;

Ответ:

А	Б	В	Г

24.3. Получение предельных одноатомных спиртов

999) Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых можно получить пропиловый спирт в одну стадию.

- 1) Пропен; 3) Пропанон;
2) Пропаналь; 4) Изопропилбромид;
5) 1-бромпропан;

Ответ:

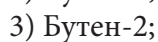
--	--

1000) Установите соответствие между химической реакцией и продуктом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Реакция



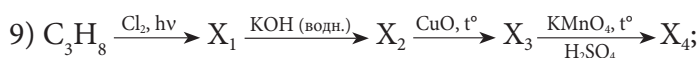
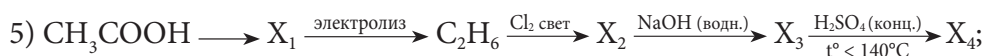
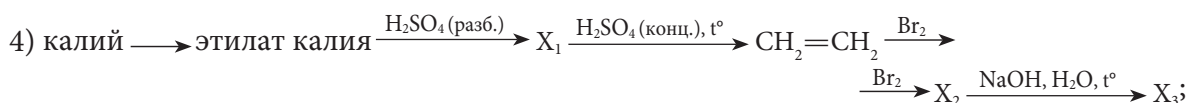
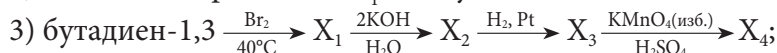
Продукт реакции



Ответ:

А	Б	В	Г

1001) Осуществите цепочки превращений, указав условия проведения реакций, тип реакций и назовите продукты; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:



- 10) $C_6H_6 \xrightarrow[FeCl_3]{CH_3Cl} X_1 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} X_2 \xrightarrow[K_2CO_3]{H_2O} X_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7, 20^\circ C} X_4$;
- 11) $C_6H_6 \xrightarrow[H_3PO_4]{этилен} X_1 \xrightarrow[t^\circ]{Br_2} X_2 \xrightarrow[H_2O]{KOH} X_3 \xrightarrow[t^\circ = 180^\circ C]{H_2SO_4 (конц.)} X_4 \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7, t^\circ C} X_5 \xrightarrow[Fe]{Br_2} X_6$;
- 12) глюкоза $\rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow$ этилбензол $\xrightarrow[FeCl_3]{Cl_2} X_3 \xrightarrow{[O]} X_4$;
- 13) $CO \rightarrow CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3$;
- 14) $CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5Cl$;
- 15) $CH_3-CHO \xrightarrow[H_2, кат., t^\circ]{} X_1 \xrightarrow[NH_3, 300^\circ C, кат.]{} X_2$;

§24.4. Многоатомные спирты

- 1002) Получить пропантриол-1,2,3 и этандиол-1,2 всеми возможными способами и провести с ними все возможные реакции, указать условия их проведения.
- 1003) Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества

Название



А) винилхлорид;

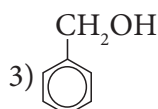
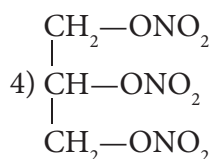
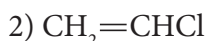
Б) нитроглицерин;

В) диоксан;

Г) бензенол;

Д) бензиловый спирт;

Е) хлоропрен;



Ответ:

1	2	3	4

- 1004) Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога:

Название вещества

Формула гомолога

1) метилциклогексан;

А) $CH_2OH-CH_2-CH_2OH$

2) толуол;

Б) $C_6H_{11}C_2H_5$

3) пропиленгликоль;

В) C_6H_6

4) винилбензол;

Г) $CH_2OH-CHON-CH_2OH$

Д)

Е) CH_2OH-CH_2OH

Ответ:

1	2	3	4

- 1005) Число σ -связей в молекуле глицерина: 1) 11 2) 12 3) 13 4) 10

- 1006) Кислотные свойства наиболее выражены у:

1) этина

2) этена

3) пропанола

4) глицерина

- 1007) Этиленгликоль от этанола можно отличить:

1) раствором $KMnO_4$;

3) $Cu(OH)_2$ (свежеосаждённым);

2) бромной водой;

4) Ag_2O (аммиачным раствором);

- 1008) Что наблюдается при взаимодействии глицерина с $Cu(OH)_2$:

1) растворение осадка;

3) выделение газа;

2) изменение цвета;

4) растворение осадка и изменение цвета;

- 1009) Глицерин может реагировать с:

1) гидроксидом меди (II);

4) метаном;

2) оксидом меди (II);

5) уксусной кислотой;

3) бромоводородом;

6) фосфором;

Ответ:

--	--	--

- 1010) Число веществ из нижеперечисленных, реагирующих с этиленгликолем: литий, HBr, $\text{CH}_3\text{—CHOH—CH}_3$, KOH, H_2 , HCOOH, FeO:
 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6
- 1011) Реакция, в которую не вступают многоатомные спирты:
 1) этерификации; 3) горения;
 2) дегидратации; 4) нитрования;
- 1012) Вещество, с которым не реагирует глицерин:
 1) NaNO_3 2) Na 3) HNO_3 4) HCl
- 1013) Одно из веществ в современной схеме промышленного получения глицерина:
 1) сложный эфир глицерина; 3) 1,2,3-трихлорпропан;
 2) акролеин; 4) хлористый аллил;

§24.5. Промышленный синтез метанола

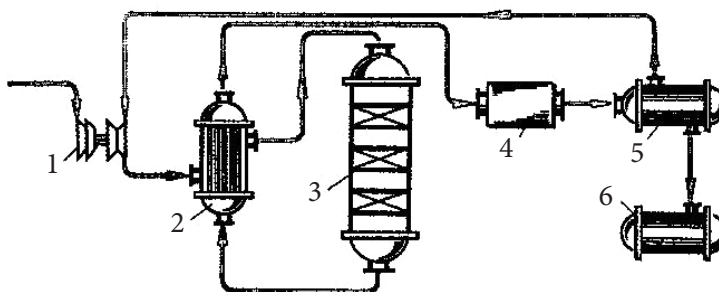


Рис. 41. Схема промышленного получения метанола:

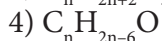
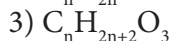
1 – турбокомпрессор; 2 – теплообменник; 3 – колонна синтеза;
 4 – холодильник-конденсатор; 5 – сепаратор; 6 – сборник метанола

- 1014) Принцип, **не** применяемый в синтезе метанола:
 1) противотока; 3) циркуляции;
 2) теплообмена; 4) использование селективных катализаторов;
- 1015) Аппарат, в котором протекает реакция $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$ при промышленном получении метанола, называется:
 1) контактный аппарат; 3) колонна синтеза;
 2) сепаратор; 4) ректификационная колонна;
- 1016) Метод циркуляции в промышленном синтезе метанола позволяет:
 1) снизить энергозатраты; 2) повысить выход метанола;
 3) повысить скорость образования метанола;
 4) получить чистый продукт;
- 1017) Подавление нежелательных реакций в синтезе метанола достигается применением:
 1) повышенного давления; 3) метода теплообмена;
 2) метода циркуляции; 4) селективных катализаторов;
- 1018) В промышленном синтезе метанола холодильник применяется с целью:
 1) охлаждения продуктов с целью транспортировки;
 2) снижения температуры в зоне реакции;
 3) сжижения метанола и затем отделения его от оксида углерода(II) и водорода;
 4) использования теплоты реакции;
- 1019) Термин, **не** применимый для реакции промышленного синтеза метанола:
 1) необратимая; 3) экзотермическая;
 2) каталитическая; 4) гомогенная;
- 1020) Самую высокую температуру кипения имеет:
 1) угарный газ; 2) водород; 3) метанол; 4) вода;

§24.6. Фенолы. Номенклатура. Изомерия

- 1021) Составить все возможные изомеры состава $C_8H_{10}O$ класса фенолов и назвать их по международной номенклатуре.
- 1022) Сколько видов изомерии существует у одноатомных фенолов?
 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 1023) Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества:

Общая формула



Название вещества

А) орто-крезол;

Б) толуол;

В) глицерин;

Г) пропиленгликоль;

Д) бензодиол-1,3;

Е) 2-метилбутанол-1;

Ответ:

1	2	3	4

§24.7. Строение молекулы фенола. Физические и химические свойства фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле

Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле

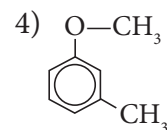
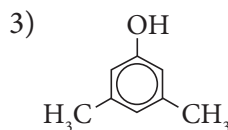
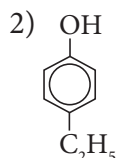
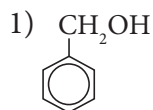
- 1024) Фенол **не** реагирует с: 1) HNO_3 2) $NaOH$ 3) Br_2 4) $Cu(OH)_2$
- 1025) Раствор перманганата калия **не** обесцвечивает:
 1) фенол; 3) бензол;
 2) толуол; 4) изопрен;
- 1026) Фенол реагирует с:
 1) HCl 2) CuO 3) $FeSO_4$ 4) $H-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix}$
- 1027) Фенол реагирует с:
 1) водой в присутствии катализатора; 4) соляной кислотой;
 2) бромной водой; 5) уксусной кислотой;
 3) азотной кислотой; 6) кислородом;

Ответ:

--	--	--	--

- 1028) С водородом в присутствии катализатора **не** реагирует:
 1) крезол; 3) дивинил;
 2) бензол; 4) изооктан;
- 1029) Какое из веществ имеет наибольшую температуру кипения?
 1) гексанол-1; 3) бензенол;
 2) гексанол-2; 4) гексанол-3;
- 1030) Вещество, обладающее наибольшими кислотными свойствами:
 1) 2,4,6-тринитрофенол; 3) метанол;
 2) орто-крезол; 4) гидроксibenзол;
- 1031) Какое химическое свойство отличает спирты от фенолов?
 1) взаимодействие с перманганатом калия;
 2) внутримолекулярная дегидратация;
 3) взаимодействие с активными металлами;
 4) образование простых эфиров;

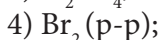
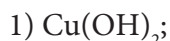
1032) Вещество состава $C_8H_{10}O$ реагирует с Na и NaOH, а под действием бромной воды превращается в вещество состава $C_8H_7Br_3O$. Какова структурная формула исходного вещества?



§24.8. Получение фенолов

1033) Предложите способ получения фенилэтилового эфира, используя бензол, этанол и неорганические вещества. Напишите уравнения необходимых реакций.

1034) Фенол взаимодействует с:

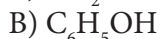
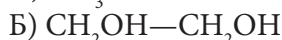


Ответ:

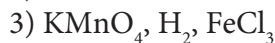
--	--	--

1035) Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать.

Вещество



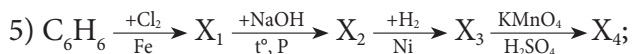
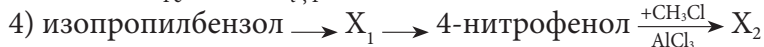
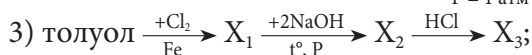
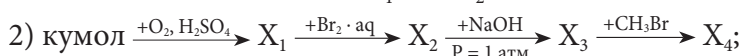
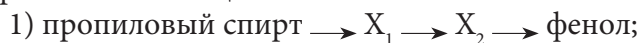
Реагенты



Ответ:

А	Б	В	Г

1036) Осуществите цепочки превращений, назовите продукты, укажите условия проведения реакций; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:



ГЛАВА 25. ПРЕДЕЛЬНЫЕ КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

§25.1. Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия

Таблица 39. Названия альдегидов и кетонов

Формула альдегида или кетона	Название	
	По международной номенклатуре (ИЮПАК)	Тривиальное (в скобках – по рацио- нальной номенклатуре)
$\text{H}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Метаналь	Муравьиный альдегид, формальдегид
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Этаналь	Уксусный альдегид, ацетальдегид
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Пропаналь	Пропионовый альдегид
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Бутаналь	н-масляный альдегид
$\begin{smallmatrix} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix} \\ \\ \text{CH}_3 \end{smallmatrix}$	2-метил-пропаналь	Изомасляный альдегид
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Пентаналь	Н-валериановый альдегид
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Гексаналь	Капроновый альдегид
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Гексадеканаль	Пальмитиновый альдегид
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Октадеканаль	Стеариновый альдегид
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{O} \end{smallmatrix}-\text{CH}_3$	Пропанон	Ацетон (диметилкетон)
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{O} \end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Бутанон	(Метилэтилкетон)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{O} \end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Пентанон-3	(Диэтилкетон)

1037) Составьте все возможные изомеры состава $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ и назовите их по международной номенклатуре.

**§25.2. Электронное строение карбонильной группы.
Физические и химические свойства альдегидов и кетонов**

- 1038) При взаимодействии альдегида и водорода образуется:
- 1) кетон;
 - 2) карбоновая кислота;
 - 3) спирт;
 - 4) алкен;
- 1039) При окислении пропаналя образуется:
- 1) пропановая кислота;
 - 2) пропанол-1;
 - 3) пропен;
 - 4) пропанол-2;
- 1040) Бутаналь реагирует с каждым из двух веществ:
- 1) аммиачным раствором оксида серебра (I) и кислородом;
 - 2) гидроксидом меди (II) и оксидом меди (II);
 - 3) соляной кислотой и серебром;
 - 4) водородом и медью;
- 1041) Какой реактив даёт одинаковую качественную реакцию на формальдегид, пентен-1 и пропиленбензол. Напишите уравнения соответствующих реакций.
- 1042) Реактив, при помощи которого можно различить этанол, этиленгликоль, этаналь и уксусную кислоту:
- 1) Ag_2O (аммиачный раствор);
 - 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 3) CuO ;
 - 4) KMnO_4 ;
- 1043) Ацетальдегид можно отличить от ацетона с помощью:
- 1) реакции окисления гидроксидом меди (II);
 - 2) реакции восстановления водородом;
 - 3) реакции присоединения гидросульфита натрия;
 - 4) замещения с хлоридом фосфора (V);
- 1044) Какое карбонильное соединение обладает наибольшей активностью в реакциях нуклеофильного присоединения?
- 1) этаналь;
 - 2) ацетон;
 - 3) хлораль;
 - 4) метаналь;
- 1045) Метаналь может реагировать с:
- 1) водородом;
 - 2) азотом;
 - 3) фенолом;
 - 4) толуолом;
 - 5) натрием;
 - 6) аммиачным раствором оксида серебра (I);

Ответ:

- 1046) Для ацетальдегида характерна (-о):
- 1) sp -гибридизация атомов углерода;
 - 2) существование цис-, транс-изомеров;
 - 3) взаимодействие со спиртами;
 - 4) взаимодействие с гидроксидом меди (II);
 - 5) реакция этерификации;
 - 6) реакция с водородом;

Ответ:

- 1047) Ацетальдегид взаимодействует с:
- 1) H_2 ;
 - 2) C_2H_6 ;
 - 3) MgCl_2 ;
 - 4) H_2O ;
 - 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$;

Ответ:

- 1048) Для пропаналя характерна (-о):
- 1) изменение окраски индикатора;
 - 2) взаимодействие с карбоновыми кислотами;

- 3) твёрдое агрегатное состояние;
- 4) взаимодействие с водой;
- 5) восстановительные свойства;
- 6) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра

Ответ: ☐☐☐

1049) Бутаналь взаимодействует с:

- 1) метаном;
- 2) оксидом серебра (NH_3 раствор);
- 3) этилбензолом;
- 4) водой;
- 5) хлором;
- 6) оксидом бария;

Ответ: ☐☐☐

1050) Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества

- 1) $\text{HCOH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 2) $\text{HCOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 3) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{O}_2 \rightarrow$
- 4) $\text{HCOH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$

Продукты взаимодействия

- А) $\text{HCOOH} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{HCOONH}_4 + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Д) CH_3COOH
- Е) $\text{CO}_2 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

1	2	3	4
☐	☐	☐	☐

1051) Ацетальдегид взаимодействует с веществами:

- 1) азот;
- 2) водород;
- 3) метан;
- 4) метанол;
- 5) бензол;
- 6) хлор;

Ответ: ☐☐☐

1052) Метаналь взаимодействует с:

- 1) бромоводородом;
- 2) перманганатом калия;
- 3) ацетатом натрия;
- 4) метанолом;
- 5) водой;
- 6) соляной кислотой;

Ответ: ☐☐☐

§25.3. Получение альдегидов и кетонов

1053) Пентанон-3 можно получить нагреванием:

- 1) смеси $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COONa}$ и NaOH (твёрдых);
- 2) смеси $(\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COO})_2\text{Ca}$ и $(\text{HCOO})_2\text{Ca}$ (твёрдых);
- 3) $(\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COO})_2\text{Ca}$ (тв.);
- 4) $(\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COO})_2\text{Ca}$ (тв.);

1054) Альдегиды, которые можно получить по реакции Кучерова:

- 1) только метаналь;
- 2) только этаналь;
- 3) любой альдегид, кроме метанала;
- 4) бензальдегид;

1055) Каким способом нельзя получить формальдегид?

- 1) каталитическим окислением соответствующего спирта;
- 2) каталитическим окислением алкана;
- 3) каталитической гидратацией алкина;
- 4) каталитическим дегидрированием спирта;

1056) Ацетальдегид можно получить:

- 1) окислением этанола;
- 2) каталитическим окислением этилена;
- 3) гидролизом хлорэтана;
- 4) гидролизом 1,2-дихлорэтана;
- 5) каталитической гидратацией ацетиленов;
- 6) пиролизом ацетата калия;

Ответ:

--	--	--

1057) Формальдегид можно получить:

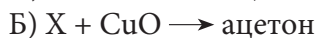
- 1) пиролизом ацетата кальция;
- 2) каталитическим окислением метана;
- 3) каталитическим окислением этена;
- 4) взаимодействием метанола с оксидом меди (II);
- 5) гидратацией алкина;
- 6) щелочным гидролизом дихлорметана;

Ответ:

--	--	--

1058) Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие.

Схема реакции



Вещество X

1) Этанол;

2) Этаналь;

3) Этин;

4) Ацетон;

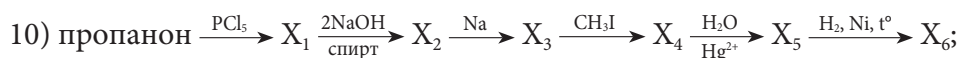
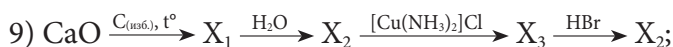
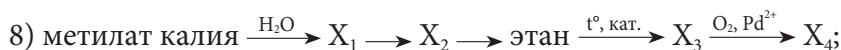
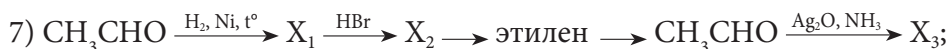
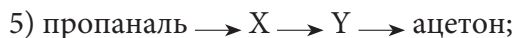
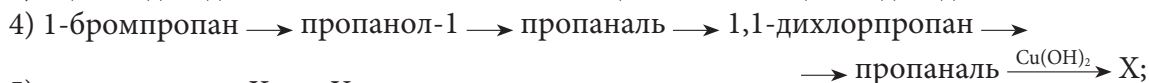
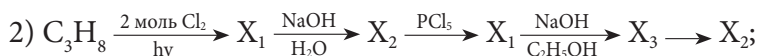
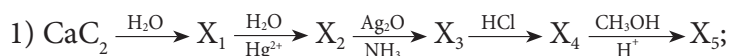
5) Пропанол-1;

6) Пропанол-2;

Ответ:

А	Б	В	Г

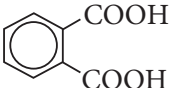
1059) Осуществите цепочки превращений, укажите условия проведения реакций, назовите продукты; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:



ГЛАВА 26. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

§26.1. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Изомерия

Таблица 40. Номенклатура одноосновных карбоновых кислот и их солей

Формула	Кислоты		Соли	
	Название по международной номенклатуре (ИЮПАК)	Тривиальное	Название по международной номенклатуре	Тривиальное
HCOOH	Метановая	Муравьиная	Метаноат	Формиат
CH_3COOH	Этановая	Уксусная	Этаноат	Ацетат
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая	Пропаноат	Пропионат
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутановая	Масляная	Бутаноат	Бутират
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$	2-метилпропановая	Изомасляная	Изобутаноат	Изобутират
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая	Пентаноат	Валерат
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$	3-метилбутановая	Изовалериановая	3-метилбутаноат	Изовалерат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая	Гексаноат	Капрат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	Гептановая	Энантовая	Гептаноат	Энантат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	Гексадекановая	Пальмитиновая	Гексадеканоат	Пальмитат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	Октадекановая	Стеариновая	Октадеканоат	Стеарат
Дикарбоновые кислоты				
$\text{HOOC}-\text{COOH}$	Этандиовая	Щавелевая	Этандиоат	Оксалат
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Пропандиовая	Малоновая	Пропандиоат	Малонат
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Гександиовая	Адипиновая	Гександиоат	Адипинат
	Бензол-1,2-дикарбоновая	О-фталевая		О-фталат
$\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$	Бензол-1,4-дикарбоновая	Терефталевая		Терефталат (парафталат)
Алкеновые кислоты				
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	Пропеновая	Акриловая	Пропеноат	Акрилат
$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COOH}$	2-метилпропеновая	Метакриловая	2-метилпропеноат	Метакрилат
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Бутен-3-овая кислота	Винилуксусная		Винилацетат

1060) Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (-ой) оно относится:

Молекулярная формула

Класс (группа)

органических соединений

А) $C_4H_8O_2$;

1) арены;

Б) C_7H_8 ;

2) спирты;

В) $C_6H_{12}O$;

3) карбоновые кислоты;

Г) $C_7H_{16}O$;

4) алкадиены;

5) карбонильные соединения;

6) фенолы;

А	Б	В	Г

Ответ:

1061) Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (-ой) оно относится:

Молекулярная формула

Класс (группа)

органических соединений

А) $CH_3C_6H_4OH$;

1) спирты;

Б) $C_6H_5CH_2OH$;

2) фенолы;

В) $C_2H_5C_6H_4CHO$;

3) альдегиды;

Г) C_6H_5COOH ;

4) простые эфиры;

5) карбоновые кислоты;

А	Б	В	Г

Ответ:

1062) Установите соответствие между тривиальным названием вещества и его названием по международной номенклатуре.

Тривиальное название

Название вещества по

международной номенклатуре

А) ацетальдегид;

1) пентановая кислота;

Б) этиленгликоль;

2) этандиол-1,2;

В) глицерин;

3) метаналь;

Г) масляная кислота;

4) бутановая кислота;

5) этаналь;

6) пропантриол-1,2,3;

А	Б	В	Г

Ответ:

1063) Изомером валериановой кислоты является:

1) 2-метилпропановая кислота;

3) бутилацетат;

2) метилбутират;

4) изопропилвалерат;

1064) Число изомеров, имеющих молекулярную формулу $C_4H_8O_2$:

1) 2

2) 4

3) 5

4) 6

1065) К двухосновным предельным карбоновым кислотам относится кислота:

1) уксусная;

3) щавелевая;

2) капроновая;

4) терефталевая;

1066) Структурными изомерами являются:

1) метилацетат и пропилформиат;

2) валериановая кислота и пропилформиат;

3) капроновая кислота и 2-метилпентановая кислота;

4) изовалериановая кислота и 3-метилбутановая кислота;

§26.2. Электронное строение карбоксильной группы.
Физические и химические свойства предельных карбоновых кислот

§26.3. Двухосновные (дикарбоновые) кислоты

- 1067)** Более сильные кислотные свойства проявляет:
- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) карболовая кислота; | 3) уксусная кислота; |
| 2) масляная кислота; | 4) метанол; |
- 1068)** Наиболее слабыми кислотными свойствами обладает:
- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1) муравьиная кислота; | 3) бензойная кислота; |
| 2) уксусная кислота; | 4) м-нитробензойная кислота; |
- 1069)** Раствор перманганата калия обесцвечивает:
- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) муравьиная кислота; | 3) бензол; |
| 2) уксусная кислота; | 4) капроновая кислота; |
- 1070)** Лакмусовая бумажка станет красной при опускании её в водный раствор:
- | | |
|---------------|--------------------------|
| 1) формалина; | 3) этанола; |
| 2) метанола; | 4) 2,4,6-тринитрофенола; |
- 1071)** Уксусная кислота не взаимодействует с веществом, формула которого:
- | | | | |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | 2) HCOH ; | 3) CH_3OH ; | 4) Cl_2 ; |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
- 1072)** Муравьиная кислота реагирует с:
- | | |
|---|--|
| 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; | 3) CH_3COOH и CH_3OH ; |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и Cu ; | 4) CH_3COH и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; |
- 1073)** Уксусная кислота может реагировать с:
- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1) хлоридом фосфора (V); | 3) фторидом натрия; |
| 2) водой; | 4) серой; |
- 1074)** Акриловая кислота взаимодействует с:
- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1) серебром; | 3) бромной водой; |
| 2) сульфатом калия; | 4) оксидом углерода (IV); |
- 1075)** Валериановая кислота взаимодействует с веществами:
- | | | |
|-------------|--------------------|-----------------------|
| 1) аммиак; | 3) фенол; | 5) ацетилен; |
| 2) метанол; | 4) сульфид натрия; | 6) перманганат калия; |
- Ответ:
- 1076)** Пропионовая кислота взаимодействует с веществами:
- | | | |
|--------------|---------------|----------------|
| 1) глицерин; | 3) бутен-1; | 5) гексанол-2; |
| 2) толуол; | 4) бутанол-2; | 6) ацетон; |
- Ответ:
- 1077)** Уксусная кислота взаимодействует с веществами:
- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) оксид фосфора (V); | 4) пропионат натрия; |
| 2) этиленгликоль; | 5) формиат натрия; |
| 3) этилен; | 6) диметиловый эфир; |
- Ответ:
- 1078)** С какими веществами реагирует муравьиная кислота? Напишите уравнения возможных реакций: сернокислый раствор перманганата калия, фосфор, гидроксид калия, метанол, оксид фосфора (V), оксид меди (II), цинк, фенол, оксид серебра (I) (аммиачный раствор).

§26.4. Получение карбоновых кислот

1079) Сколько различных органических кислот можно получить при окислении всех возможных алкенов состава C_4H_8 горячим сернокислым раствором перманганата калия:
 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

1080) Уксусную кислоту можно получить в реакции:
 1) ацетата натрия с концентрированной серной кислотой;
 2) гидратации ацетальдегида;
 3) хлорэтана и спиртового раствора щёлочи;
 4) этилацетата и водного раствора щёлочи;

1081) Масляная кислота образуется в результате реакции:
 1) бутена-1 с гидроксидом меди (II);
 2) бутанала с гидроксидом меди (II);
 3) бутанола-1 с серной кислотой;
 4) бутена-1 с серной кислотой;

1082) Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и формальдегид, и муравьиная кислота, и ацетилен.

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| 1) Метанол; | 3) Гидроксид меди (II); |
| 2) Бромная вода; | 4) Калий; |
| | 5) Ag_2O (NH_3 раствор); |

Ответ: ☐ ☐

1083) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют и с аммиачным раствором оксида серебра и с гидроксидом меди (II).

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) Глицерин; | 3) Метановая кислота; |
| 2) Пропаналь; | 4) Пропин; |
| | 5) Фенол; |

Ответ: ☐ ☐

1084) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с Na, так и с водным раствором гидроксида натрия.

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) Этиленгликоль; | 3) Муравьиная кислота; |
| 2) Бромэтан; | 4) Этанол; |
| | 5) Этин; |

Ответ: ☐ ☐

1085) Из предложенного перечня выберите два вещества, из каждого из которых можно получить этановую кислоту в одну стадию.

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1) Уксусный ангидрид; | 3) Ацетилен; |
| 2) Этилен; | 4) Бутан; |
| | 5) Бромэтан; |

Ответ: ☐ ☐

1086) Установите соотношение между веществом и продукт его взаимодействия, с хлором в мольном соотношении 1 : 1.

- | Вещество | Продукт реакции |
|--------------------------|------------------------------|
| А) Пропин; | 1) 3-хлорпропаналь; |
| Б) Пропаналь; | 2) 1,2-дихлорпропен-1; |
| В) Пропановая кислота | 3) 1,1-дихлорпропан; |
| в присутствии $P_{кр}$; | 4) 1,3-дихлорпропан; |
| Г) Циклопропан; | 5) 2-хлорпропаналь; |
| | 6) 2-хлорпропановая кислота; |

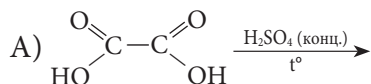
Ответ:

А	Б	В	Г

1087) Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Вещество

Продукт реакции



1) CO

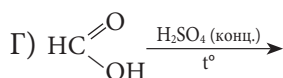
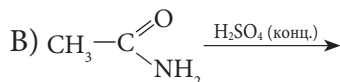
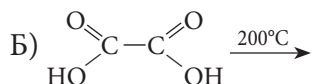
2) CO и CO₂

3) CO и HCOOH

4) HCOOH и CO₂

5) H₂C=C=NH

6) CH₃-C≡N



Ответ:

А	Б	В	Г

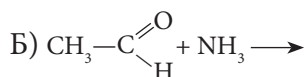
1088) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

Продукт



1) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{NH}_2$

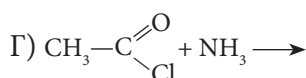
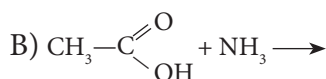


2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{COONH}_4$

3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{NH}_2$

4) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{NH}$

5) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{NH}_2$



6) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{NH}_2 \end{array}$

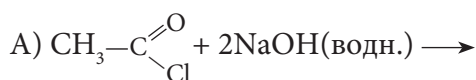
Ответ:

А	Б	В	Г

1089) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

Продукт



1) Этанол;

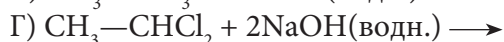
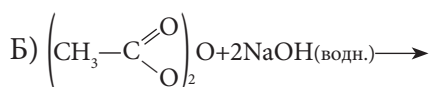
2) Уксусная кислота;

3) Хлорангидрид уксусной кислоты;

4) Ацетат натрия;

5) Уксусный альдегид;

6) Ацетилен;



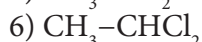
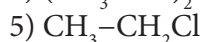
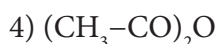
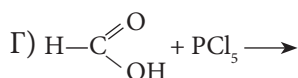
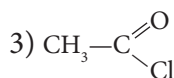
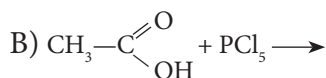
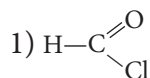
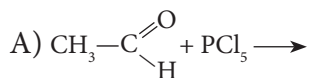
Ответ:

А	Б	В	Г

1090) Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

Продукт



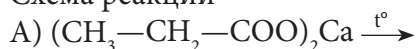
Ответ:

А	Б	В	Г

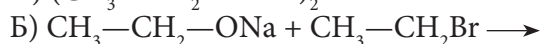
1091) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции.

Схема реакции

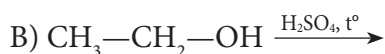
Продукт реакции



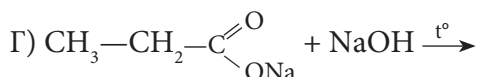
1) Этан;



2) Бутан;



3) Диэтиловый эфир;



4) Этиловый эфир этановой кислоты;

5) Диэтилкетон;

6) Пентаналь;

Ответ:

А	Б	В	Г

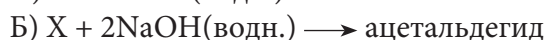
1092) Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие.

Схема реакции

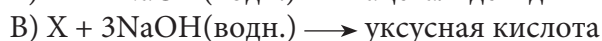
Вещество X



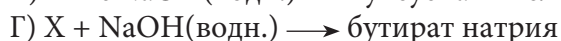
1) 1,1,1-трихлорэтан;



2) Хлорэтан;



3) Масляная кислота;



4) Ацетилен;

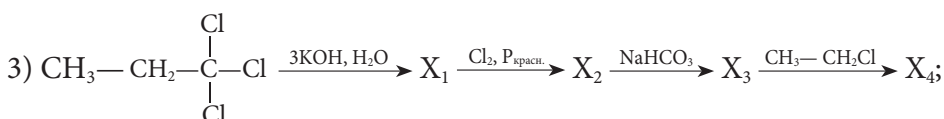
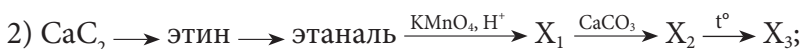
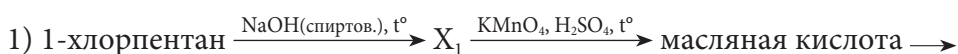
5) 1,1-дихлорэтан;

6) 1,2-дихлорэтан;

Ответ:

А	Б	В	Г

1093) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения (при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ):

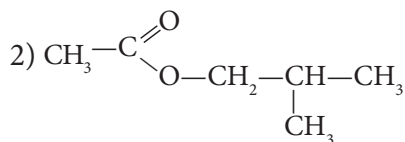
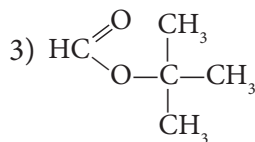
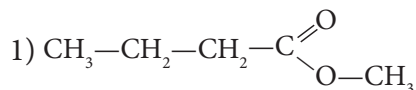


- 4) ацетат калия $\xrightarrow[\text{раствора}]{\text{электролиз}}$ $X_1 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}}$ $C_2H_4 \xrightarrow{H_2O, H^+}$ $X_2 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^\circ}$ $X_3 \xrightarrow{X_2, H^+}$ X_4 ;
- 5) бутаналь $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4}$ $X_1 \longrightarrow$ вторбутилбутират;
- 6) $CH_3-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix} \xrightarrow{P_2O_5}$ $X_1 \longrightarrow$ фенилацетат;
- 7) $CO \xrightarrow{NaOH, P, t^\circ}$ $X_1 \xrightarrow{HBr}$ $X_2 \xrightarrow{Ag_2O (NH_3 \text{ p-p})}$ $X_3 \xrightarrow{t^\circ}$ $CO_2 \xrightarrow{\text{фенолят натрия}}$ X_4 ;
- 8) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O}$ $X_1 \xrightarrow[H_2O]{KMnO_4}$ $K_2C_2O_4 \xrightarrow{H_2SO_4(\text{конц.}), t^\circ}$ $X_2 \longrightarrow HCOOK \xrightarrow{H_3PO_4(\text{конц.})}$ $X_3 \xrightarrow{Cl_2}$ X_4 ;

ГЛАВА 27. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. ЖИРЫ. МЫЛА

§27.1. Сложные эфиры

1094) Дайте по шесть названий каждому эфиру по образцу, данному в §27.1.



1095) Составьте все возможные изомеры состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, в том числе и межклассовые (всего 13 изомеров). Дайте названия сложным эфирам.

1096) Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) соединений, к которому-(ой) оно принадлежит.

Формула вещества

Класс (группа) соединений

А) $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$;

1) альдегиды;

Б) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$;

2) одноатомные спирты;

В) $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$;

3) фенолы;

Г) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$;

4) многоатомные спирты;

5) карбоновые кислоты
и сложные эфиры;

Ответ:

А	Б	В	Г

1097) Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) соединений, к которому-(ой) оно принадлежит.

Формула вещества

Класс (группа) соединений

А) карбоновая кислота;

1) спирт;

Б) толуол;

2) карбонильное соединение;

В) ацетон;

3) карбоновая кислота;

Г) метилбутират;

4) сложный эфир;

5) фенол;

6) арен;

Ответ:

А	Б	В	Г

1098) Тип гибридизации орбиталей атомов углерода в этилацетате:

1) sp^3

2) sp^2

3) sp^3 и sp

4) sp^2 и sp^3

1099) Сложный эфир можно получить в результате реакции:

1) гидролиза;

3) этерификации;

2) гидрирования;

4) полимеризации;

1100) Вид изомерии, **не** характерный для сложных эфиров:

1) изомерия по положению функциональной группы;

2) пространственная изомерия;

3) межклассовая изомерия;

4) изомерия по углеродному скелету;

1101) Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ могут быть:

1) гексановая кислота и бутанол;

4) этанол и валериановая кислота;

2) этанол и бутилацетат;

5) метанол и гексановая кислота;

3) масляная кислота и пропанол;

6) бутанол и пропаналь;

Ответ: ☐☐☐☐

1102) Сложный эфир **не образуется** при взаимодействии:

- 1) этилата натрия и бромистого ацетила;
- 2) фенола и уксусной кислоты;
- 3) этанола и фенола;
- 4) фенолята калия и пропионилхлорида;
- 5) пропионовой кислоты и ацетата калия;
- 6) метанола и муравьиной кислоты;

Ответ: ☐☐☐☐

1103) Для этилацетата характерна(-о):

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) плохая растворимость в воде; | 4) реакция этерификации; |
| 2) отсутствие запаха; | 5) твёрдое агрегатное состояние; |
| 3) взаимодействие со щелочами; | 6) горючесть; |

Ответ: ☐☐☐☐

1104) Для изопропилформиата характерна(-о):

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) наличие π-связи в молекуле; | 4) реакция гидрогалогенирования; |
| 2) наличие запаха; | 5) взаимодействие со спиртами; |
| 3) реакция с кислородом; | 6) хорошая растворимость в воде; |

Ответ: ☐☐☐☐

1105) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 1) $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{CO};$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{O};$
- 3) толуол $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{УФ}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH}(\text{водн.}), t^\circ} \text{X}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{—OOCH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, t^\circ} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}), t^\circ} \text{CO};$
- 4) $\text{НСНО} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат.}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Na}} \text{X}_2 \text{ метилацетат} \rightarrow \text{ацетат натрия} \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{сплавле})} \text{X}_3;$
- 5) бутаналь $\xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_1 \rightarrow \text{метилбутират} \xrightarrow{\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{X}_2 \rightarrow \text{метилат натрия} \rightarrow \text{CH}_3\text{—O—C}_2\text{H}_5;$
- 6) 3,4-диметилгексан $\xrightarrow{t^\circ, \text{Cr}_2\text{O}_3} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_2 \xrightarrow{2\text{NaOH}} \text{X}_3 \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{I}} \text{X}_4 \xrightarrow{2\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{X}_5.$

§27.2. Жиры

1106) Кислота, которая не входит в состав жиров:

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) уксусная | 3) стеариновая |
| 2) масляная | 4) олеиновая |

1107) В результате гидролиза жидкого жира образуются:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) твёрдые жиры и глицерин; | 3) глицерин и непредельные кислоты; |
| 2) глицерин и предельные кислоты; | 4) твёрдые жиры и смесь кислот; |

1108) В отличие от твёрдых, жидкие жиры вступают в реакции:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) омыления; | 3) полимеризации; |
| 2) гидролиза; | 4) горения; |

1109) Для превращения жидких жиров в твёрдые используют реакцию:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) дегидрогенизации; | 3) гидрогенизации; |
| 2) гидратации; | 4) дегидроциклизации; |

1110) В результате гидрирования жидких жиров образуются:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) твёрдые жиры и непредельные кислоты; | 3) твёрдые жиры и глицерин; |
| 2) твёрдые жиры и предельные кислоты; | 4) твёрдые жиры; |

- 1111) В каком веществе жиры **не** растворяются:
- | | |
|---------------|------------------|
| 1) в бензоле; | 3) в воде; |
| 2) в бензине; | 4) в хлороформе; |

- 1112) Для трилинолената глицерина характерна(-о):
- 1) реакция полимеризации;
 - 2) взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 3) обесцвечивание водного раствора KMnO_4 ;
 - 4) твёрдое агрегатное состояние;
 - 5) получение линоленовой кислоты при омылении;
 - 6) прогоркание при хранении на свету и на воздухе;

Ответ: ☐☐☐

- 1113) Для изготовления олифы наиболее подходит масло:
- | | |
|------------------|---------------|
| 1) сливочное; | 3) льняное; |
| 2) подсолнечное; | 4) оливковое; |

- 1114) Для тристеарата глицерина характерна(-о):
- 1) наличие шести атомов кислорода в молекуле;
 - 2) sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода;
 - 3) реакция гидрирования в присутствии катализатора;
 - 4) обесцвечивание бромной воды;
 - 5) взаимодействие с водой в присутствии кислот;
 - 6) использование в качестве сырья для получения мыла;

Ответ: ☐☐☐

- 1115) Правильны ли суждения о свойствах жиров?
- А) Жиры являются основным источником энергии для живых организмов.
Б) Реакции окисления жиров в организме – эндотермические.
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 3) верны оба суждения; |
| 2) верно только Б; | 4) оба суждения неверны; |
- 1116) В организме процесс переваривания жиров начинается с реакции:
- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) гидролиза; | 3) гидрирования; |
| 2) полимеризации; | 4) дегидрирования; |
- 1117) Верны ли высказывания о жирах?
- А) В состав жиров входят остатки высших карбоновых кислот с нечётным числом атомов углерода.
Б) Одним из продуктов гидролиза любого жира является глицерин.
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 3) верны оба суждения; |
| 2) верно только Б; | 4) оба суждения неверны; |

§27.3. Мыла и моющие средства

- 1118) Мыла относятся к веществам класса:
- | | |
|--------------------|-------------|
| 1) жиров; | 3) солей; |
| 2) сложных эфиров; | 4) спиртов; |
- 1119) Для получения мыла используют реакцию:
- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) гидрогенизации жиров; | 3) этерификации карбоновых кислот; |
| 2) щелочного гидролиза жиров; | 4) гидратации алкинов; |
- 1120) Правильны ли суждения о мылах?
- А) В состав мыла входят соли карбоновых кислот неразветвлённого строения.
Б) Число атомов углерода в анионе мыла составляет до 10 атомов.

- 1) верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны;
- 1121)** Жидкое мыло от твёрдого отличается:
1) наличием π -связей в молекуле; 3) 3) наличием атомов натрия;
2) наличием атомов калия; 4) отсутствием π -связей в молекуле;
- 1122)** Моющие свойства мыла обусловлены:
1) наличием в молекуле π -связей;
2) отсутствием в молекуле π -связей;
3) наличием катионов щелочных металлов;
4) наличием в анионе полярной и неполярной частей;
- 1123)** Правильны ли суждения о свойствах мыла?
А) Моющие свойства мыла, в отличие от свойств синтетических моющих средств, обусловлены наличием в молекуле гидрофобной и гидрофильной частей.
Б) Моющие свойства мыла сохраняются в любой воде.
1) верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны;
- 1124)** Правильны ли суждения о свойствах мыла?
А) Жидкое мыло – это натриевые соли высших карбоновых кислот.
Твёрдое мыло – это калиевые соли высших карбоновых кислот.
Б) Жидкое мыло сохраняет моющие свойства в любой воде.
1) верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны;
- 1125)** Для пальмитата натрия характерна-(о):
1) жидкое агрегатное состояние;
2) поверхностно-активные свойства;
3) образование осадка в жёсткой воде;
4) образование кислой среды в результате гидролиза;
5) разрушающее действие на некоторые ткани;
6) медленное разложение биологическим путём;
Ответ:
- 1126)** Для синтетических моющих средств характерна-(о):
1) поверхностно-активные свойства;
2) загрязняющее действие на окружающую среду;
3) образование щелочной среды в результате гидролиза;
4) наличие атомов азота в молекуле;
5) образование осадка в жёсткой воде;
6) моющее действие в любой воде;
Ответ:

ГЛАВА 28. УГЛЕВОДЫ

§28.1. Биологически важные вещества углеводов. Классификация углеводов

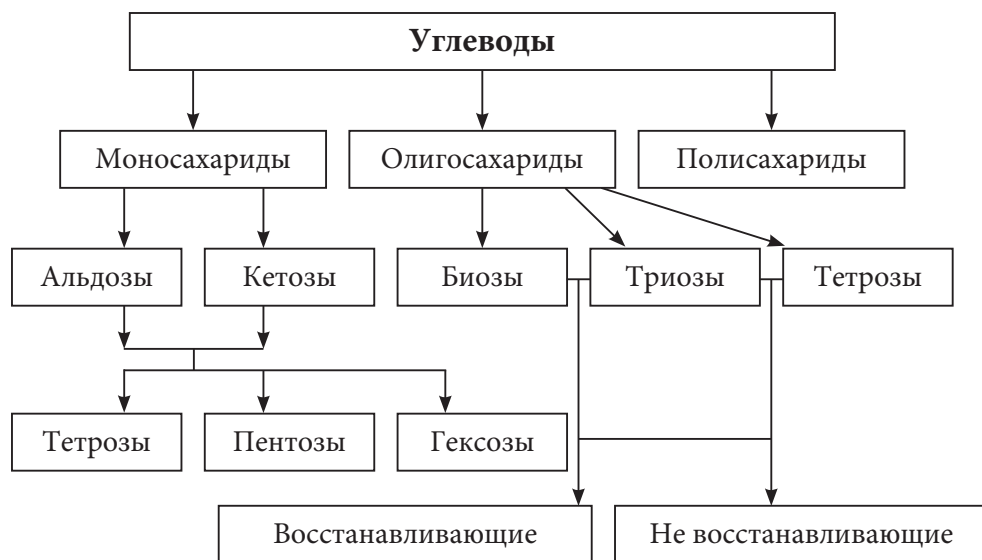


Схема 9. Классификация углеводов

§28.2. Моносахариды. Строение. Прототропная таутометрия. Оптическая (пространственная) изомерия

Простейший моносахарид – глицериновый альдегид, имеющий формулу:

Пространственное строение его молекулы – тетраэдрическое, так как второй атом углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации. Этот атом углерода связан с одним атомом водорода, с OH-группой, с CH_2OH -группой и с альдегидной группой $-\text{CHO}$, то есть с четырьмя разными группами атомов (рис. 44). Такие атомы углерода называются асимметрическими (они отмечены звездочками), их имеют молекулы всех моносахаридов.

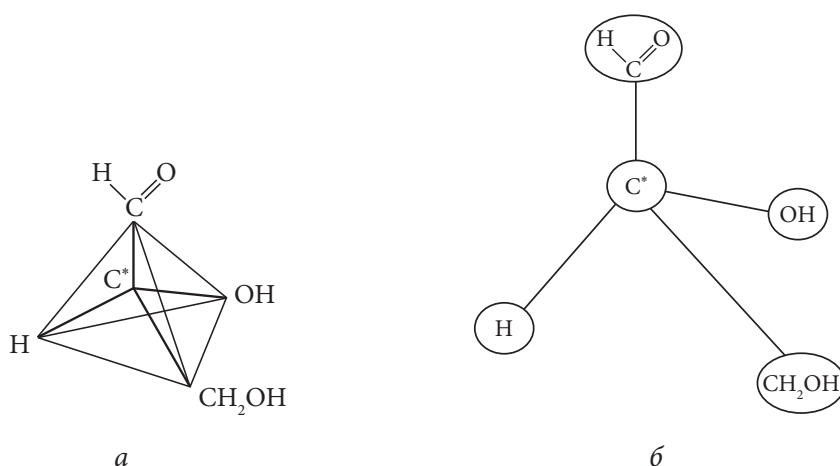


Рис. 44. Модели пространственного строения глицеринового альдегида.
а – тетраэдрическая, б – шаростержневая

1127) Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом (группой), к которому-(ой) оно относится:

Формула вещества

Класс (группа) веществ

А) $C_6H_{14}O_6$

1) карбоновые кислоты;

Б) $C_3H_8O_2$

2) спирты;

В) $C_5H_{10}O_4$

3) углеводы;

Г) $C_3H_6O_2$

4) альдегиды;

5) жиры;

Ответ:

А	Б	В	Г

1128) Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом (группой), к которому-(ой) оно относится:

Название вещества

Класс (группа) веществ

А) глицериновый альдегид;

1) алкины;

Б) триглицерид олеиновой кислоты;

2) углеводы;

В) фруктоза;

3) спирты;

Г) глицерин;

4) карбоновые кислоты;

5) сложные эфиры;

6) соли;

Ответ:

А	Б	В	Г

1129) И глюкоза, и фруктоза:

1) являются оптическими изомерами;

2) относятся к моносахаридам;

3) являются альдогексозами;

4) могут существовать в циклической и линейной формах;

5) в циклической форме имеют гликозидный гидроксил;

6) имеют жидкое агрегатное состояние при обычной температуре;

Ответ: ☐☐☐

1130) Оцените правильность суждений об углеводах:

А) Все углеводы – твёрдые вещества, хорошо растворимые в воде.

Б) Фруктоза и сахароза – сладкие на вкус вещества, подвергающиеся гидролизу.

1) верно только А;

3) верны оба суждения;

2) верно только Б;

4) оба суждения неверны;

1131) Для глюкозы характерна-(о):

1) существование циклической и линейной форм в кристаллическом состоянии;

2) циклическая форма является фуранозой;

3) образование цикла между первым и шестым атомами углерода;

4) наличие прототропной таутометрии;

5) наличие атома углерода вне кольца в циклической форме;

6) отсутствие альдегидной группы в циклической форме;

Ответ: ☐☐☐

1132) Число гидроксильных групп в линейной форме глюкозы:

1) 4

2) 5

3) 6

4) 7

1133) Число гидроксильных групп в циклической форме глюкозы:

1) 4

2) 5

3) 6

4) 7

1134) Моносахарид, состав которого не соответствует формуле $C_n(H_2O)_m$:

1) фруктоза;

3) 2-дезоксирибоза;

2) глюкоза;

4) глицериновый альдегид;

- 1135) Верны ли суждения о моносахаридах?
А) Глюкозидный гидроксил имеют все моносахариды.
Б) Фуранозой называется цикл из пяти атомов.
1) верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны;

§28.3. Химические свойства глюкозы. Получение

- 1136) Глюкоза, в отличие от фруктозы:
1) обесцвечивает бромную воду;
2) вступает в реакцию этерификации;
3) подвергается спиртовому брожению;
4) образует простые эфиры;
5) восстанавливает медь в реакции с $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
6) вступает в реакцию серебряного зеркала;
Ответ: ☐☐☐☐
- 1137) Глюкоза **не** вступает в реакцию:
1) окисления; 3) гидрирования;
2) гидролиза; 4) этерификации;
- 1138) Как альдегид и как спирт глюкоза взаимодействует с веществом, формула которого:
1) Ag_2O 2) H_2 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4) NaOH
- 1139) Газообразным продуктом спиртового брожения глюкозы является:
1) CH_4 2) CO_2 3) O_2 4) CO
- 1140) В промышленности глюкозу получают:
1) гидролизом крахмала; 3) синтезом Бутлерова;
2) фотосинтезом; 4) гидролизом сахарозы;
- 1141) И глюкоза, и глицерин взаимодействуют с:
1) уксусным ангидридом; 3) медью при нагревании;
2) водой; 4) оксидом бария;
- 1142) При взаимодействии глюкозы с азотной кислотой образуется:
1) глюконовая кислота; 3) сорбит;
2) глюкаровая кислота; 4) глюконат аммония;
- 1143) Глюкоза реагирует с:
1) этаном; 4) оксидом углерода (IV);
2) водородом; 5) серной кислотой (конц.);
3) гидроксидом меди (II); 6) сульфатом меди (II);

Ответ: ☐☐☐☐

- 1144) Глюкоза реагирует с:
1) Ag_2O (NH_3 p-p); 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
2) H_2O ; 5) Al_2O_3 ;
3) C_6H_6 ; 6) O_2 ;

Ответ: ☐☐☐☐

- 1145) Вещество, которое нельзя получить в одну стадию из глюкозы:
1) галогеналкан; 3) сложный эфир;
2) простой эфир; 4) многоатомный спирт;
- 1146) Процесс образования из глюкозы вещества $\text{CH}_3\text{—CHON—COOH}$ называется:
1) разложением; 3) брожением;
2) окислением; 4) гидрированием;

1147) И глюкоза и фруктоза вступают в реакции:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) с бромной водой; | 4) с метаном; |
| 2) с водородом; | 5) маслянокислого брожения; |
| 3) с уксусным ангидридом; | 6) серебряного зеркала; |

Ответ:

1148) Брожением глюкозы невозможно получить:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) бутановую кислоту; | 3) молочную кислоту; |
| 2) пропановую кислоту; | 4) этанол; |

1149) Вещество, с помощью которого можно отличить раствор глюкозы от формалина:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) Ag_2O (NH_3 р-р); | 3) гидроксид меди (II); |
| 2) р-р H_2SO_4 ; | 4) бромная вода; |

§28.4. Дисахариды. §28.5. Полисахариды

1150) Гидролизу **не** подвергается:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) мальтоза; | 3) фруктоза; |
| 2) сахароза; | 4) крахмал; |

1151) Верны ли суждения об углеводах?

- А) В молекуле сахарозы – пять гидроксогрупп.
Б) В отличие от полисахаридов, дисахариды хорошо растворимы в воде и сладкие на вкус.

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 3) верны оба суждения; |
| 2) верно только Б; | 4) оба суждения неверны; |

1152) Бромную воду **не** обесцвечивает:

- | | |
|--------------|----------------|
| 1) рибоза; | 3) целлобиоза; |
| 2) сахароза; | 4) мальтоза; |

1153) В реакцию серебряного зеркала вступает:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) фруктоза; | 3) мальтоза; |
| 2) сахароза; | 4) крахмал; |

1154) Для сахарозы характерны-(о):

- | | |
|----------------------------|--|
| 1) реакции алкилирования; | 4) реакции окисления; |
| 2) взаимодействие с йодом; | 5) взаимодействие с водородом; |
| 3) реакции этерификации; | 6) взаимодействие с H_2SO_4 (конц.); |

Ответ:

1155) Сумма коэффициентов в уравнении реакции целлобиозы с гидроксидом диамминсеребра (I)?

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1) 5 | 2) 6 | 3) 8 | 4) 10 |
|------|------|------|-------|

1156) При нагревании мальтозы с гидроксидом меди (II):

- | | |
|---------------------|---|
| 1) выделяется газ; | 3) образуется ярко-синий раствор; |
| 2) выпадает осадок; | 4) на стенках пробирки выделяется серебряный налёт; |

1157) В уравнении реакции получения тринитрата целлюлозы сумма коэффициентов равна:

- | | | | |
|---------|---------|-------------|-------------|
| 1) $8n$ | 2) $6n$ | 3) $4n + 2$ | 4) $6n + 2$ |
|---------|---------|-------------|-------------|

1158) Молекулярная формула триацетата целлюлозы:

- | | |
|---|---|
| 1) $(\text{C}_6\text{H}_{16}\text{O}_8)_n$ | 3) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OCOCH}_3)_3]_n$ |
| 2) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O})]_n$ | 4) $(\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_8)_n$ |

- 1159) Комплекс ярко-синего цвета образуется при взаимодействии:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с фруктозой;
 - 2) целлобиозы с йодом;
 - 3) крахмала с йодом;
 - 4) глюкозы с йодом;
 - 5) рибозы с $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с ацетальдегидом;

Ответ:

- 1160) Сахарат образуется при взаимодействии:

- 1) целлюлозы с раствором H_2SO_4 при нагревании;
- 2) мальтозы с раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 3) сахарозы с раствором H_2SO_4 при нагревании;
- 4) сахарозы с хлорметаном;

- 1161) При взаимодействии целлобиозы с метанолом в присутствии хлороводорода (газ)

- 1) образуется октаметилцеллобиоза;
- 2) образуется сложный эфир;
- 3) реакция идёт только с гликозидным гидроксилом;
- 4) протекает реакция ацилирования;

- 1162) Название, применимое к сахарозе:

- 1) искусственный мёд;
- 2) тростниковый сахар;
- 3) виноградный сахар;
- 4) фруктовый сахар;

- 1163) Реакция, **не** характерная для сахарозы:

- 1) ацилирования;
- 2) с раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 3) с H_2SO_4 (конц.);
- 4) с O_2 в присутствии катализатора;

- 1164) Крахмал **не взаимодействует** с:

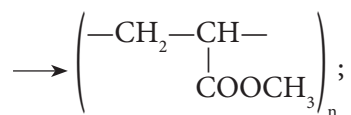
- 1) йодом;
- 2) оксидом меди (II);
- 3) водой в присутствии кислот;
- 4) водой в присутствии ферментов;

- 1165) Целлюлоза взаимодействует с:

- 1) Al_2O_3 ;
- 2) H_2O (H^+);
- 3) CH_4 ;
- 4) O_2 ;
- 5) HNO_3 ;
- 6) Ag_2O (NH_3 -p-p);

Ответ:

- 1166) Осуществите цепочки превращений; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:



ГЛАВА 29. АМИНЫ

§29.1. Гомологический ряд предельных алифатических аминов, номенклатура, изомерия

- 1167) Составьте все возможные изомеры состава $C_4H_{11}N$ и назовите первичные амины по систематической номенклатуре, а вторичные и третичные – по рациональной (всего 8 изомеров).
- 1168) К ароматическим аминам относится:
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) гексиламин; | 3) триэтиламин; |
| 2) бутиламин; | 4) фениламин; |
- 1169) К первичным аминам **не** относится:
- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) вторбутиламин; | 3) фениламин; |
| 2) метилпропиламин; | 4) изобутиламин; |
- 1170) Вещества, являющиеся изомерами по положению функциональной группы:
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) 2-аминобутан и 3-аминопентан; | 3) фениламин и гексиламин; |
| 2) изопропиламин и 2-аминопропан; | 4) 1-аминобутан и вторбутиламин; |
- 1171) Структурными изомерами **не** являются:
- | |
|--|
| 1) 1-аминогептан и 1-амино-3-этилпентан; |
| 2) третбутиламин и диметилэтиламин; |
| 3) бутиламин и вторбутиламин; |
| 4) метилизопропиламин и 3-аминопентан. |

§29.2. Строение аминов. Физические и химические свойства аминов

- 1172) В водном растворе метиламина среда раствора:
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) кислая; | 3) щелочная; |
| 2) нейтральная; | 4) слабокислая; |
- 1173) Более сильные основные свойства проявляет:
- | | |
|------------|------------------|
| 1) анилин; | 3) диметиламин; |
| 2) аммиак; | 4) триметиламин; |
- 1174) Более слабым основанием, чем аммиак, является:
- | | |
|----------------|------------------|
| 1) этиламин; | 3) дифениламин; |
| 2) диэтиламин; | 4) триметиламин; |
- 1175) В порядке увеличения основных свойств вещества расположены в ряду:
- | | |
|---|---|
| 1) CH_3NH_2 , $C_2H_5NH_2$, $C_6H_5NH_2$; | 3) $C_6H_5NH_2$, NH_3 , $(CH_3)_2NH$; |
| 2) CH_3NH_2 , $(CH_3)_3N$, $(C_2H_5)_3N$; | 4) $C_6H_5NH_2$, $C_3H_7NH_2$, CH_3NH_2 ; |
- 1176) При полном сгорании аминов образуются:
- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) CO , NO , H_2O ; | 3) CO_2 , N_2 , H_2O ; |
| 2) CO_2 и NO_2 ; | 4) CO_2 , NH_3 и H_2O ; |
- 1177) Метиламин:
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) газообразное вещество; | 4) менее сильное основание, чем аммиак; |
| 2) имеет окраску; | 5) реагирует с серной кислотой; |
| 3) проявляет основные свойства; | 6) реагирует с водородом; |
- Ответ:

- 1178) Пропиламин может взаимодействовать с
- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) кислородом; | 4) водой; |
| 2) бромидом натрия; | 5) аммиаком; |
| 3) гидроксидом бария; | 6) соляной кислотой; |
- Ответ:

1179) Анилин и бутиламин взаимодействуют с

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1) водой; | 4) кислородом; |
| 2) пропионовой кислотой; | 5) толуолом; |
| 3) гидроксидом калия; | 6) хлороводородом; |

Ответ:

1180) Метилэтиламин взаимодействует с

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) этиленом; | 4) уксусной кислотой; |
| 2) кислородом; | 5) хлорэтаном; |
| 3) водородом; | 6) сульфатом натрия; |

Ответ:

1181) Метиламин

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1) не имеет запаха; | 4) изменяет окраску лакмуса на синюю; |
| 2) реагирует с $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | 5) проявляет амфотерность; |
| 3) горит; | 6) реагирует с гидроксидом аммония; |

Ответ:

1182) Анилин взаимодействует с

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) KMnO_4 ; | 4) NaCl ; |
| 2) бромной водой; | 5) оксидом меди (II); |
| 3) известковой водой; | 6) азотистой кислотой; |

Ответ:

1183) Среди перечисленных веществ – этан, этанол, толуол, этин, этиламин, анилин – число веществ, реагирующих с бромоводородом, равно:

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1) 3 | 2) 4 | 3) 5 | 4) 10 |
|------|------|------|-------|

1184) Среди перечисленных веществ – этан, этен, этин, этанол, бромэтан, этаналь, этановая кислота, этилэтаноат, этиламин, анилин, фруктоза, мальтоза – число веществ, реагирующих с водой, равно:

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1) 5 | 2) 7 | 3) 8 | 4) 10 |
|------|------|------|-------|

1185) Среди перечисленных веществ – бутан, бутен, бутин, бутанол, бензол, толуол, бутаналь, бутановая кислота, бутилбутират, анилин – число веществ, обесцвечивающих раствор KMnO_4 , равно:

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 6 | 2) 7 | 3) 8 | 4) 9 |
|------|------|------|------|

1186) Среди перечисленных веществ – метан, хлорметан, этен этин, этанол, глицерин, бензол, фенол, бутановая кислота, бутилбутират, рибоза, целлобиоза, триэтиламин, анилин – число веществ, реагирующих с водным раствором гидроксида натрия, равно:

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 | 3) 5 | 4) 7 |
|------|------|------|------|

1187) Анилин взаимодействует с:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1) известковой водой; | 4) йодметаном; |
| 2) хлорной известью; | 5) водородом; |
| 3) метаном; | 6) метиламином; |

Ответ:

§29.3. Получение аминов

1188) Этиламин можно получить в результате реакции:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1) метиламина с хлорметаном; | 4) аммиака с этанолом; |
| 2) нитроэтана с водородом; | 5) нитропропана с сульфидом аммония; |
| 3) метиламина с метанолом; | 6) йодэтана с аммиаком; |

Ответ:

1189) Диметиламин можно получить в результате реакции:

- 1) нитрометана с хлорметаном;
- 2) гидросульфата диметиламмония с хлороводородом;
- 3) нитрата диметиламмония с гидроксидом натрия;
- 4) метиламина с метанолом;
- 5) хлорида диметиламмония с нитратом серебра;
- 6) хлорметана с метиламином

Ответ:

1190) Этиламин можно получить при взаимодействии веществ:

- 1) C_2H_6 и NH_3 ;
- 2) $C_2H_5NO_2$ и $(Al + NaOH (p-p))$;
- 3) C_2H_5OH и N_2 ;
- 4) C_2H_5Br и NH_3 ;
- 5) $[C_2H_5NH_3]I$ и $AgNO_3$;
- 6) C_2H_5OH и NH_3 ;

Ответ:

1191) Соль **не образуется** в результате взаимодействия:

- 1) $C_3H_7NH_2$ и HNO_3 ;
- 2) $C_6H_5NH_2$ и H_2O ;
- 3) CH_3OH и NH_3 ;
- 4) $[C_3H_7NH_3]Cl$ и $Ba(OH)_2$;
- 5) $C_6H_5NO_2$ и HNO_3 ;
- 6) $[C_2H_5NH_3]HSO_4$ и $NaOH$;

Ответ:

1192) Осуществите цепочки превращений; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:

- 1) $CH_3CHCl_2 \rightarrow CH_3CHO \xrightarrow{H_2, \text{кат.}, t^\circ} X_1 \xrightarrow{NH_3, 300^\circ C, \text{кат.}} C_2H_5NH_2 \xrightarrow{CO_2 + H_2O} X_2 \xrightarrow{t^\circ} X_3$;
- 2) $C_6H_5CH(CH_3)_2 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{Fe + HCl} X_3 \xrightarrow{NaOH (\text{изб.})} X_4$;
- 3) $C_2H_5COONa \xrightarrow{NaOH, t^\circ} X_1 \xrightarrow{Cl_2, h\nu} X_2 \rightarrow C_2H_6O \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{Cl_2, P_{\text{кп.}}} X_4 \xrightarrow{2NH_3} C_2H_5NO_2$;
- 4) $CH_3-(CH_2)_5-CH_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} C_7H_8 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{NaOH} X_3 \xrightarrow{NaOH, t^\circ} X_4 \xrightarrow{Al + NaOH} X_5 \xrightarrow{H_2SO_4} X_6$;
- 5) $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5NH_2 \rightarrow [C_2H_5NH_3]Cl \rightarrow [C_2H_5NH_3]NO_3 \rightarrow C_2H_5NH_2$;
- 6) $CH_3OH \xrightarrow{NH_3, t^\circ, Al_2O_3} X_1 \xrightarrow{CH_3Cl} X_2 \xrightarrow{NH_3} (CH_3)_2NH \xrightarrow{CH_3Cl} X_3 \xrightarrow{NH_3} X_4 \xrightarrow{CH_3Cl} X_5$;
- 7) вторбутилбензол $\xrightarrow{KMnO_4, H_2O, t^\circ} X_1 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{Al, NaOH} X_3 \xrightarrow{HBr} X_4$;
- 8) нитробензол $\xrightarrow{(NH_4)_2S} X_1 \xrightarrow{(CH_3CO)_2O} X_2 \xrightarrow{HNO_3} X_3 \xrightarrow{H_2O} X_4$;
- 9) $CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow{HNO_3 (\text{разб.}), t^\circ} X_1 \xrightarrow{H_2, t^\circ, Ni} X_2 \xrightarrow{HNO_2} X_3 \xrightarrow{NH_3, t^\circ, \text{кат.}} X_4 \xrightarrow{CH_3Cl} X_5$;
- 10) анилин $\rightarrow 2,4,6\text{-триброманилин} \xrightarrow{HBr} X_1 \xrightarrow{AgNO_3} X_2 \xrightarrow{KOH} X_3$;

ГЛАВА 30. АМИНОКИСЛОТЫ. БЕЛКИ

§30.1. Аминокислоты. Номенклатура. Изомерия. Классификация

Таблица 41. α-аминокислоты, входящие в состав белков

Тривиальное название аминокислоты	Обозначение	Структурная формула
Глицин	Gly (G)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Аланин	Ala (A)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Валин	Val (V)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH—COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$
Фенилаланин	Phe (F)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH—COOH}$ $\quad \quad $ $\quad \quad \text{NH}_2$
Аспарагиновая кислота	Asp (D)	$\text{HOOC—CH}_2\text{—CH—COOH}$ $\quad \quad $ $\quad \quad \text{NH}_2$
Глутаминовая кислота	Glu (E)	$\text{HOOC—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH—COOH}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{NH}_2$
Аспарагин	Asn (N)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N—C—CH}_2\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Глутамин	Gln (Q)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N—C—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Цистеин	Cys (C)	$\begin{array}{c} \text{HS—CH}_2\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Серин	Ser (S)	$\begin{array}{c} \text{HO—CH}_2\text{—CH—COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

1193) Вид изомерии, не характерный для аминокислот:

- 1) изомерия по положению функциональной группы;
- 2) межклассовая;
- 3) цис-транс изомерия;
- 4) оптическая;

1194) Верны ли суждения о природных аминокислотах?

А) Аминокислоты, встречающиеся в природе – оптически активные вещества, относящиеся к D-ряду.

Б) 19 из 20 аминокислот, входящих в состав белков живых организмов – α-аминокислоты и одна – иминокислота.

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 3) оба суждения верны; |
| 2) верно только Б; | 4) оба суждения неверны; |

- 1195) Изомер аланина:
- | | |
|--|--|
| 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ | 3) $\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{COOH}}$ |
| 2) $\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ |
- 1196) Элемент, **не** входящий в состав аминокислот белков:
- | | |
|--------------|-------------|
| 1) сера; | 3) фосфор; |
| 2) кислород; | 4) водород; |
- 1197) Правильны ли высказывания об аминокислотах?
- А) Глицин относится к ароматическим аминокислотам.
 Б) В составе аспарагиновой кислоты две аминогруппы.
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 3) оба суждения верны; |
| 2) верно только Б; | 4) оба суждения неверны; |
- 1198) Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами аминокислоты.
- | | |
|---|---|
| 1) CH_3-COOH | 4) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ |
| 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$ | 5) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$ |
| 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ | |

§30.2. Физические и химические свойства аминокислот

- 1199) Реакции, **не** характерные для аминокислот
- 1) гидратации;
 - 2) этерификации;
 - 3) образования солей с кислотами и щелочами;
 - 4) комплексообразования с гидроксидом меди (II);
- 1200) Глицин **не** взаимодействует с
- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1) глицином; | 3) метанолом; |
| 2) уксусным ангидридом; | 4) этином; |
- 1201) Реакция среды в растворе глицина:
- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) кислая; | 3) нейтральная; |
| 2) щелочная; | 4) сильнощелочная; |
- 1202) Вещество, формула которого $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, является:
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) органической кислотой; | 3) амфотерным веществом; |
| 2) органическим основанием; | 4) амином; |
- 1203) Аминокислоты **не** реагируют ни с одним из двух веществ:
- | | |
|--|---|
| 1) NaOH и CH_3OH ; | 3) CH_3NH_2 и Na ; |
| 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и C_2H_4 ; | 4) NH_3 и H_2O ; |
- 1204) Для глицина характерна(-о):
- 1) жидкое агрегатное состояние при обычных условиях;
 - 2) взаимодействие с уксусной кислотой;
 - 3) образование циклического соединения при нагревании;
 - 4) плохая растворимость в воде;
 - 5) взаимодействие с пропаном;
 - 6) взаимодействие с гидроксидом кальция;

Ответ:

1205) Аланин взаимодействует с:

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1) толуолом; | 4) азотом; |
| 2) этанолом; | 5) гидроксидом меди (II); |
| 3) бромоводородом; | 6) водородом; |

Ответ:

1206) Глицин взаимодействует с:

- | | |
|--------------------|---|
| 1) оксидом магния; | 4) аланином; |
| 2) этилбензолом; | 5) нитратом калия; |
| 3) магнием; | 6) Ag_2O (NH_3 -р); |

Ответ:

1207) Вещество, формула которого $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1) не реагирует с кислотами; | 4) образует сложные эфиры; |
| 2) образует нейтральный водный раствор; | 5) образует полипептиды; |
| 3) проявляет амфотерные свойства; | 6) образует лактамы; |

Ответ:

1208) Вещества, образующие ярко-синие комплексы с гидроксидом меди (II):

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) формалин; | 4) метанол; |
| 2) глицерин; | 5) метилформиат; |
| 3) глицин; | 6) фруктоза; |

Ответ:

1209) Вещества, реагирующие с гидроксидом меди (II):

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) фенилаланин; | 4) стирол; |
| 2) метиламин; | 5) тристеарат глицерина; |
| 3) метановая кислота; | 6) диметилсульфат; |

Ответ:

1210) С азотистой кислотой взаимодействуют:

- | | |
|----------------------|------------|
| 1) масляная кислота; | 4) медь; |
| 2) этиламин; | 5) аланин; |
| 3) карбонат калия; | 6) бутан; |

Ответ:

1211) Как аминокислоты, так и уксусная кислота:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) реагируют с аммиаком; | 4) реагируют с хлороводородом; |
| 2) являются жидкими при обычных условиях; | 5) имеют резкий запах; |
| 3) реагируют с аланином; | 6) реагируют со спиртами; |

Ответ:

1212) Как можно различить органические вещества: хлорид фениламмония, ацетат натрия, глюкозу и аминокислоту? Напишите уравнения реакций, которые надо осуществить для распознавания веществ.

1213) Вещество, формула которого $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$:

- 1) более сильная кислота, чем масляная;
- 2) с азотистой кислотой образует 3-гидроксипропановую кислоту;
- 3) образует пептидную связь с уксусным ангидридом;
- 4) образует сложный эфир с уксусной кислотой;
- 5) при нагревании образует шестичленный цикл;
- 6) взаимодействует с аммиаком;

Ответ:

1214) Фенилаланин:

- 1) в твёрдом состоянии существует в виде биполярного иона;
- 2) не реагирует с аланином;
- 3) с азотной кислотой даёт жёлтую окраску;
- 4) реагирует с изопропанолом;
- 5) вступает в реакции конденсации, выделяя аммиак;
- 6) не реагирует с азотистой кислотой;

Ответ:

§30.3. Получение аминокислот

1215) Аминоуксусную кислоту можно получить взаимодействием аммиака с:

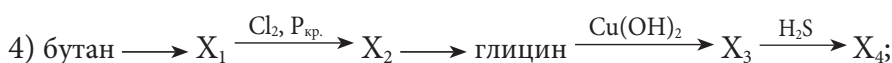
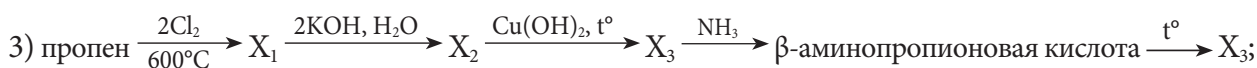
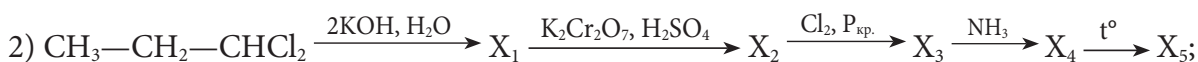
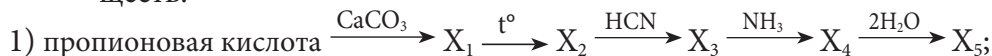
- 1) уксусной кислотой;
- 2) ацетальдегидом;
- 3) хлоруксусной кислотой;
- 4) этиленом;

1216) α-аминокислоты нельзя получить:

- 1) взаимодействием галогенпроизводных карбоновых кислот с аммиаком;
- 2) взаимодействием альдегидов с циановодородом и далее с аммиаком и водой;
- 3) из непредельных карбоновых кислот с аммиаком;
- 4) гидролизом белков;

1217) Получите аминокислоту, исходя из ацетона, назовите её по международной номенклатуре.

1218) Осуществите цепочки превращений, укажите условия протекания реакций; при написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ:



§30.4. Пептиды. Белки

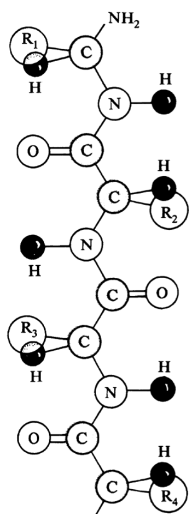


Рис. 45. Первичная структура белка

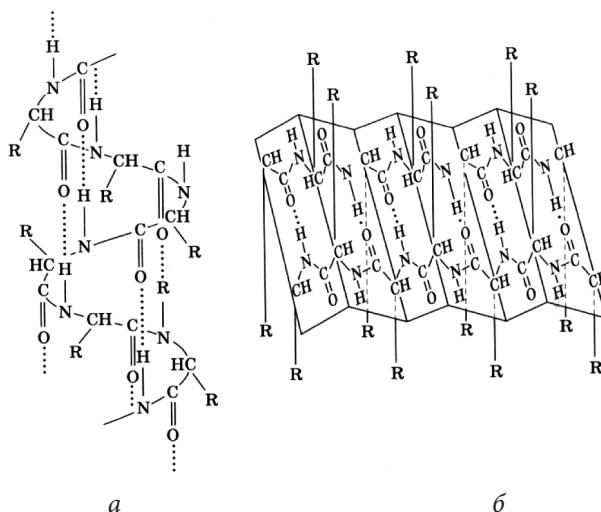


Рис. 46. Вторичная структура белка.
а – α -спираль, б – β -структура

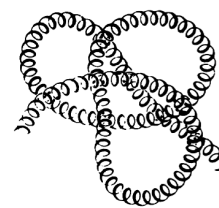


Рис. 47. Третичная структура белка

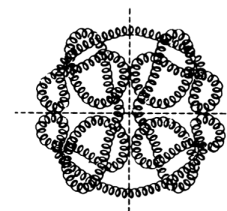


Рис. 48. Четвертичная структура белка

- 1219) При взаимодействии аминокислот между собой образуется:
- 1) сложный эфир;
 - 2) новая аминокислота;
 - 3) пептид;
 - 4) соль аминокислоты;
- 1220) В результате гидролиза белков образуются (-ется):
- 1) α -аминокислоты;
 - 2) амины и карбоновые кислоты;
 - 3) β -аминокислоты;
 - 4) глюкоза;
- 1221) Верны ли следующие суждения о белках?
- А) Первичная структура белка осуществляется за счёт водородных связей между группами $>NH$ и $>CO$.
- Б) Четвертичную структуру имеют все белковые молекулы.
- 1) верно только А;
 - 2) верно только Б;
 - 3) верны оба суждения;
 - 4) оба суждения неверны;
- 1222) Верны ли следующие суждения о белках?
- А) Ферменты – биологические катализаторы, в отличие от неорганических, они ускоряют только одну реакцию или один тип реакций.
- Б) Ксантопротеиновая реакция – это взаимодействие белков с гидроксидом меди (II).
- 1) верно только А;
 - 2) верно только Б;
 - 3) верны оба суждения;
 - 4) оба суждения неверны;
- 1223) Для фибриллярных белков характерна(-о):
- 1) растворимость в воде;
 - 2) выполнение транспортных функций;
 - 3) образование коллоидных растворов с водой;
 - 4) выполнение структурной функции;
- 1224) Белки – это вещества, которые:
- 1) нерастворимы в воде;
 - 2) обратимо денатурируют под действием солей Pb, Hg, Cd;
 - 3) являются природными полипептидами;
 - 4) подвергаются гидролизу;
 - 5) дают чёрный осадок с ацетатом свинца (II);
 - 6) восстанавливают свои биологические функции после прекращения действия щелочей;

Ответ: ☐ ☐ ☐

1225) И белки, и полисахариды:

- 1) относятся к полипептидам;
- 2) являются природными полимерами;
- 3) нерастворимы в воде;
- 4) являются биологически важными веществами;
- 5) не обугливаются концентрированной серной кислотой;
- 6) подвергаются гидролизу;

Ответ:

1226) Ферменты отличаются от неорганических катализаторов:

- 1) высокой эффективностью действия;
- 2) применимостью к большому числу химических реакций;
- 3) эффективностью действия в широком интервале температур;
- 4) эффективностью действия при высоких температурах;

1227) Структура белка, обусловленная последовательностью чередования аминокислотных звеньев:

- | | |
|---------------|------------------|
| 1) первичная; | 3) третичная; |
| 2) вторичная; | 4) четвертичная; |

1228) Вещество, вызывающее обратимое свёртывание белка:

- | | | | |
|----------|----------|---------------------------------|---------------------|
| 1) NaOH; | 2) NaCl; | 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; | 4) HNO_3 ; |
|----------|----------|---------------------------------|---------------------|

1229) В организме белок гемоглобин выполняет функцию:

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1) сигнальную; | 3) каталитическую; |
| 2) защитную; | 4) транспортную; |

1230) В процессе пищеварения происходит разрушение структуры белка:

- | | |
|---------------|------------------|
| 1) первичной; | 3) третичной; |
| 2) вторичной; | 4) всех структур |

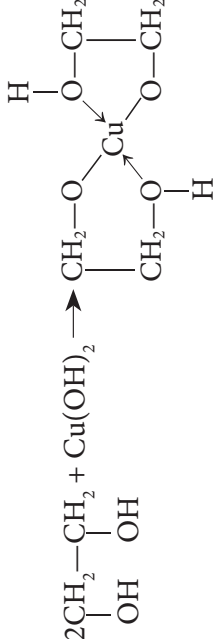
1231) Для проведения биуретовой реакции необходим реагент:

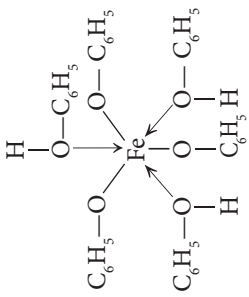
- | | |
|---|---|
| 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ свежесосаждённый; | 3) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$; |
| 2) Ag_2O (NH ₃ p-p); | 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; |

1232) Функция белков, распознающих вирусы и бактерии:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) транспортная; | 3) защитная; |
| 2) сигнальная; | 4) каталитическая; |

Таблица 42. Качественные реакции в органической химии

№ п/п	Функциональная группа или химическая связь, участвующие в реакции	Класс определяемого вещества	Реактив. Условия протекания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
1	$\text{RCH}=\text{CHR}'$ (π-связь)	алкены, алкины, алкадиены, непредельные (не ароматические) соединения	1) раствор KMnO_4 (розовый) 2) раствор Br_2 (красно-коричневый)	Обесцвечивание раствора $\text{RCH}=\text{CHR}' + [\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{RCHOH}-\text{CHONHR}'$ Обесцвечивание раствора $\text{RCH}=\text{CHR}' + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{RCHBr}-\text{CHBrR}'$
2	$\text{HC}\equiv\text{CR}$	алкины с концевой тройной связью	1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ аммиачный раствор оксида серебра 2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ аммиачный раствор хлорида меди (I)	Образование белого осадка: $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{AgC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Образование красного осадка: $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{CuC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3$
3	ОН-группа	Одноатомные спирты ROH	CuO при t°	Изменение цвета $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{HC}(=\text{O})-\text{H} + \text{Cu} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ черный H красный
4	Две и более ОН-груп	Многоатомные спирты, моно- и дисахариды	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ без t°	Растворение голубого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и образование синего комплекса (раствора):  + 2H ₂ O синий комплекс
5	$-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ альдегидная группа	Альдегиды $\text{RC}(=\text{O})-\text{H}$, муравьиная кислота	1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, при t°	$\text{RC}(=\text{O})-\text{H} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow 2\text{Ag} \downarrow + \text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{ONH}_4^+ + 3\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Образование зеркального налёта на стенках посуды

№ п/п	Функциональная группа или химическая связь, участвующие в реакции	Класс определяемого вещества	Реактив. Условия протекаания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
		НСООН, моносахариды- альдозы (глюкоза, рибоза, дезоксирибоза), дисахари- ды (восстанавливающие сахара) мальтоза, целлобиоза, лактоза	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при t°	$\text{RC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{RC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ Изменение цвета: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ \text{ альдегид}} \text{CuOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu}_2\text{O}$ голубой желтый красный
6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ОН-группа, непосредственно связанная с бензольным кольцом	Фенолы	1) раствор FeCl_3	$6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{HCl} +$  Образование фиолетового комплекса с фенолом и ярких комплексов от красного до зелёного с гомологами фенола
			2) раствор Br_2 (бромная вода)	Обесцвечивание бромной воды и образование белого осадка: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} \downarrow + 3\text{HBr}$
7	Карбоксильная группа $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	Карбоновые кислоты $\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	1) лакмус, метил- оранж 2) Na_2CO_3	1) Изменение окраски раствора на красную 2) Выделение бесцветного газа без запаха (CO_2), вызывающего помутнение известковой воды $2\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{RC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{ONa} \end{array} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

№ п/п	Функциональная группа или химическая связь, участвующие в реакции	Класс определяемого вещества	Реактив. Условия протекаания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
8	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ альдегидная группа $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ карбоксильная группа	Муравьиная кислота $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	1) лакмус, метил-оранж	Изменение окраски раствора на красную
			2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, при t°	$\text{HCOOH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t^\circ} (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 +$ $+ 2\text{Ag}\downarrow + 2\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Образование зеркального налёта серебра на стен- ках посуды
			3) Na_2CO_3 или NaHCO_3	Выделение бесцветного газа без запаха (CO_2), вызывающего помутнение известковой воды $2\text{HCOOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
			4) розовый раствор KMnO_4	Обесцвечивание раствора, выделение газа: $5\text{HCOOH} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{CO}_2\uparrow +$ $+ 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
9	$-\text{NH}_2$ -группа	Первичные амины $\text{R}-\text{NH}_2$, аминокислоты $\text{R}-\text{C}-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{NH}_2$	HNO_2	Образование бесцветного без запаха газа (N_2) и спирта (или гидроксикислоты): $\text{RNH}_2 + \text{HNO}_2 \longrightarrow \text{ROH} + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
10	NH_2 -группа, непосред- ственно связанная с бензольным кольцом	Анилин и его гомологи	1) раствор Br_2 (бромная вода)	Обесцвечивание бромной воды и образование белого осадка: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2\downarrow + 3\text{HBr}$
			2) Хлорная известь $\text{CaOCl}(\text{Cl})$	Образование комплекса интенсивно фиолетовой окраски

№ п/п	Функциональная группа или химическая связь, участвующие в реакции	Класс определяемого вещества	Реактив. Условия протекаания реакции	Уравнение реакции. Признаки реакции
11	—NH_2 —C(=O)—OH	α-аминокислоты R—CH—COOH $\quad \quad $ $\quad \quad \text{NH}_2$	Cu(OH)_2 без t°	Образование ярко-синего комплекса: $2 \begin{array}{c} \text{HO—C=O} \\ \\ \text{H}_2\text{N—CH}_2 \end{array} + \text{Cu(OH)}_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—NH}_2 \\ \\ \text{C—O—} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N—CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array} + 2\text{H}_2\text{O}$
		аминокислоты	нингидрин	сине-фиолетовый комплекс
12		Крахмал ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) _n	I ₂	Образование синего комплекса
13		Белок	1) Cu(OH)_2	Биуретовая реакция: фиолетовое окрашивание
	$\text{—C}_6\text{H}_5$		2) HNO_3	Ксантопротеиновая реакция: жёлтое окрашивание (идёт нитрование ароматических колец)
	S^{2-}		3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	Чёрное окрашивание: $\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{PbS} \downarrow$ чёрный
			4) нингидрин	Сине-фиолетовое окрашивание
14		Натриевые или калиевые соли высших карбоновых кислот (мыла)	H ⁺	Образование белых хлопьев нерастворимых высших карбоновых кислот: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \downarrow + \text{Na}^+$
15	—Cl	Галотеналканы	CH_3COOAg	Образование белого творожистого осадка, нерастворимого в разбавленных растворах кислот: $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{CH}_3\text{COOAg} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{AgCl} \downarrow$

1233) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Глицерин и фенол
- Б) Пропен и пропин
- В) Бутанол-2 и масляная кислота
- Г) Этен и этан

Реактив

- 1) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 2) AlCl_3
- 3) $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$
- 4) Фенолфталеин
- 5) Лакмус

Ответ:

А	Б	В	Г

1234) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Уксусная кислота и вторбутиловый спирт
- Б) Раствор фенола и метанол
- В) Пропан и пропен
- Г) Толуол и циклопентен

Реактив

- 1) p-p HBr
- 2) бромная вода
- 3) Na_2CO_3
- 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 5) крахмал

Ответ:

А	Б	В	Г

1235) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Этанол и этановая кислота
- Б) Этановая кислота и метановая кислота
- В) Пентен-1 и пентин-1
- Г) Винилбензол и бензол

Реактив

- 1) Фенолфталеин
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) K
- 4) KHCO_3
- 5) KMnO_4

Ответ:

А	Б	В	Г

1236) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Изобутен и изобутан
- Б) Фенол и пропанол
- В) Этаналь и этанол
- Г) Пропановая кислота и бензол

Реактив

- 1) Гидрокарбонат натрия
- 2) Водный раствор брома
- 3) Аммиачный раствор оксида серебра (I)
- 4) Фенолфталеин
- 5) Плавиковая кислота

Ответ:

А	Б	В	Г

1237) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Уксусная кислота и бутин-1
- Б) Бутан и изобутанол
- В) Растворы крахмала и глюкозы
- Г) Изобутанол и фенол

Реактив

- 1) I_2
- 2) Br_2 (H_2O)
- 3) HBr (p-p)
- 4) KOH
- 5) K

Ответ:

А	Б	В	Г

1238) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Этаналь и ацетон
- Б) Этанол и бутан
- В) Бутанон и бутанол-2
- Г) Масляная кислота и муравьиная кислота

Реактив

- 1) Хлорид натрия
- 2) Натрий
- 3) Гидроксид натрия
- 4) Оксид серебра (NH_3 p-p)
- 5) Метилоранж

Ответ:

А	Б	В	Г

1239) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Бензол и стирол
- Б) Раствор фенола и метанол
- В) Гексен-1 и гексан
- Г) Этанол и уксусная кислота

Реактив

- 1) Гидрокарбонат натрия
- 2) Бромоводород
- 3) Крахмал
- 4) Оксид серебра (NH_3 p-p)
- 5) Водный раствор брома

Ответ:

А	Б	В	Г

1240) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Бутин-1 и бутин-2
- Б) Анилин и фенол
- В) Уксусная кислота и изопропанол
- Г) Этаналь и этилен

Реактив

- 1) Оксид серебра (NH_3 p-p)
- 2) Натрий
- 3) Хлорид железа (III)
- 4) Бромная вода
- 5) Гидрокарбонат натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

1241) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Акриловая кислота и пропаналь
- Б) Метан и метанол
- В) Раствор рибозы и глицерин
- Г) Фенол (раствор) и метанол

Реактив

- 1) Br_2 (водн.)
- 2) HBr (p-p)
- 3) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 4) NaOH
- 5) K

Ответ:

А	Б	В	Г

1242) Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить:

Вещества

- А) Пропин и пропанол-1
- Б) Гексин-1 и бутан
- В) 2-метилпропанол-2 и пропионовая кислота
- Г) Пропен и формалин

Реактив

- 1) Серебро
- 2) Фенолфталеин
- 3) Оксид серебра (NH_3 p-p)
- 4) Гидроксид натрия
- 5) Карбонат кальция

Ответ:

А	Б	В	Г

1243) Установите соответствие между веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами:

Вещества

- А) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ и Br_2
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
 В) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Г) HCOOH и Mg

Признак реакции

- 1) Обесцвечивание раствора
 2) Образование осадка и выделение газа
 3) Выделение газа
 4) Появление синего окрашивания
 5) Появление красного окрашивания

Ответ:

А	Б	В	Г

1244) Установите соответствие между веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами:

Вещества

- А) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ и Ag_2O (NH_3 p-p)
 Б) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$
 В) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$
 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$

Признак реакции

- 1) Выпадение осадка
 2) Обесцвечивание раствора
 3) Появление красной окраски
 4) Появление синей окраски
 5) Обесцвечивание раствора
 и выпадение белого осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

1245) Установите соответствие между веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами:

Вещества

- А) Изопропанол и натрий
 Б) Хлорид железа (III) и фенол
 В) Глюкоза и гидроксид меди (II)
 при нагревании
 Г) Анилин и хлорная известь

Признак реакции

- 1) Обесцвечивание раствора
 2) Изменение окраски раствора
 3) Выделение газа
 4) Образование красного осадка
 5) Видимых изменений нет

Ответ:

А	Б	В	Г

1246) Установите соответствие между веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами:

Вещества

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$
 Б) $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$
 В) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
 и $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
 Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$

Признак реакции

- 1) Выпадение осадка
 2) Обесцвечивание раствора
 3) Обесцвечивание раствора
 и выделение газа
 4) Обесцвечивание раствора
 и образование осадка
 5) Выделение газа
 и образование осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

**ГЛАВА 32. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.
РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ.
ПЛАСТМАССЫ, КАУЧУКИ, ВОЛОКНА**

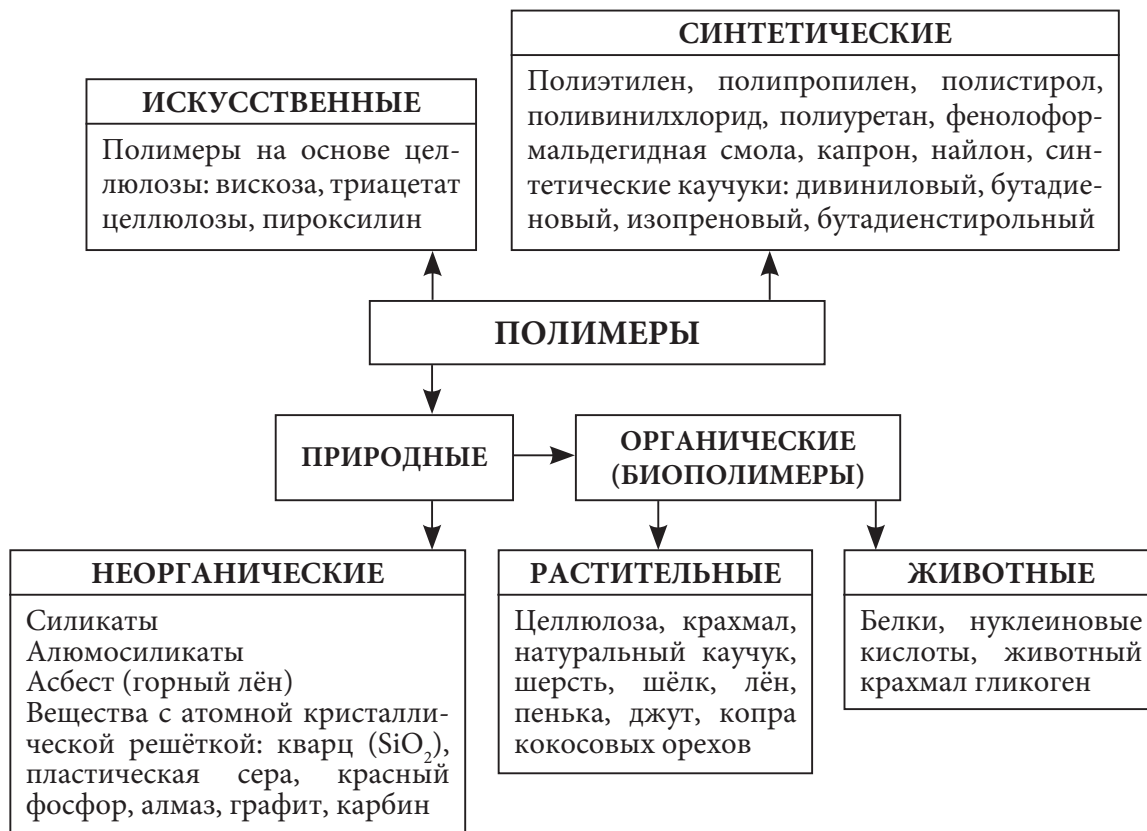


Схема 10. Классификация полимеров по происхождению

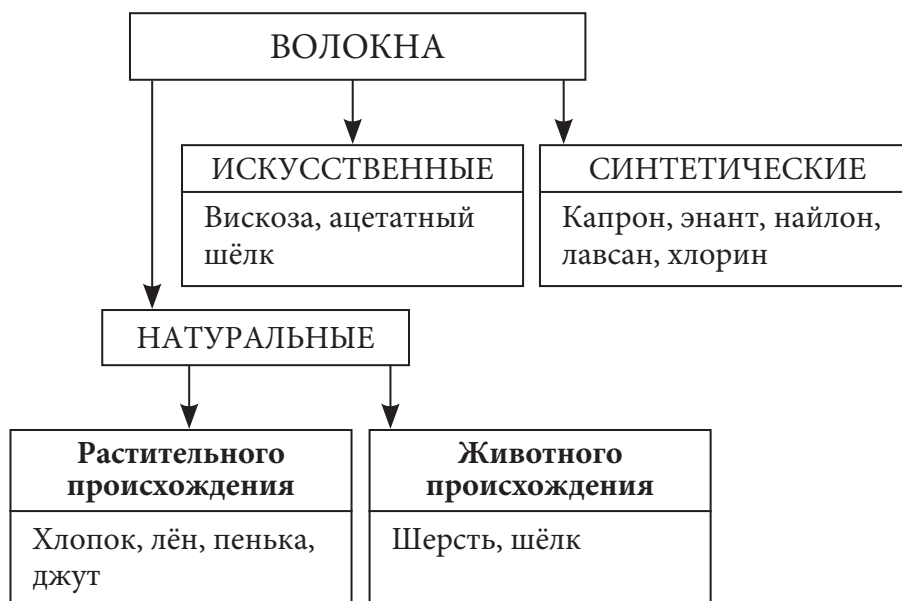


Схема 11. Классификация волокон

В случае затруднений с выполнением заданий посмотрите §20.2 (каучуки), §28.5 (пироксалин, вискоза, ацетатный шёлк), §29.2 (нейлон), §30.2 (капрон).

- 1247) Мономером для получения полистирола является:
- | | |
|----------------|-----------|
| 1) этилбензол | 3) толуол |
| 2) винилбензол | 4) ксилол |
- 1248) Мономером для получения дивинилового каучука является:
- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) изопрен | 3) бутадиен-1,3 |
| 2) хлорвинил | 4) циклобутан |
- 1249) Мономером для получения капрона является:
- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) капролактан | 3) 7-аминогептановая кислота |
| 2) капроновая кислота | 4) гексаметилендиамин |
- 1250) Природным полимером **не** является:
- | | |
|----------------------|--------------|
| 1) гликоген | 3) кремнезем |
| 2) пластическая сера | 4) вискоза |
- 1251) Искусственным полимером является:
- | | |
|---------------|-----------|
| 1) пироксилин | 3) карбин |
| 2) инсулин | 4) хлопок |
- 1252) Полимер, на который не действуют ни концентрированные щёлочи, ни концентрированные кислоты:
- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) вискоза | 3) целлюлоза |
| 2) ацетатный шелк | 4) хлорин |
- 1253) Раствор KMnO_4 обесцвечивает:
- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) полипропилен | 3) поливинилхлорид |
| 2) полиизопрен | 4) хлорин |
- 1254) Наиболее износостойким полимером является:
- | | |
|---------------|-----------|
| 1) полиэтилен | 3) капрон |
| 2) вискоза | 4) хлопок |
- 1255) Полимер, который нельзя растворить или расплавить без разложения, однозначно относится к:
- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1) термопластам | 3) каучукам |
| 2) терморектопластам | 4) биополимерам |
- 1256) Реакцией полимеризации получают:
- | | |
|------------|-----------|
| 1) нейлон | 3) лавсан |
| 2) вискозу | 4) капрон |
- 1257) Полимер, способный иметь стереорегулярное и нестереорегулярное строение в зависимости от способа получения:
- | | |
|--|--|
| 1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ | 3) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ |
| 2) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ | 4) $(-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-)_n$ |
- 1258) Прочное органическое стекло получают из:
- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1) полиметилметакрилата | 3) фенолоформальдегидной смолы |
| 2) поливинилхлорида | 4) полипропилена |
- 1259) Сырьём для получения ацетатного шёлка является:
- | | |
|------------------|----------------|
| 1) ацетат натрия | 3) целлюлоза |
| 2) этилацетат | 4) винилбензол |
- 1260) Установите соответствие между высокомолекулярными соединениями и мономерами, используемыми для их получения:
- | Полимеры | Мономеры |
|-----------|---|
| А) Капрон | 1) Дивинил и изопрен |
| Б) Каучук | 2) Этиленгликоль и терефталевая кислота |

- В) Лавсан
Г) Полистирол

- 3) Фенол и формальдегид
4) Винилбензол
5) ε-аминогексановая кислота

Ответ:

А	Б	В	Г

1261) Установите соответствие между полимером и способом его получения:

Полимеры

- А) Ацетатный шёлк
Б) Вискоза
В) Дивиниловый каучук
Г) Лавсан

Свойство полимера

- 1) Реакцией полимеризации
2) Реакцией сополимеризации
3) Ацилированием целлюлозы
4) Пропусканием щелочной целлюлозы через фильтры в раствор кислоты
5) Реакцией сополиконденсации

Ответ:

А	Б	В	Г

1262) Свойство полимера размягчаться при нагревании и затем вновь затвердевать при охлаждении, сохраняя свои свойства:

- 1) эластичность
2) лёгкость
3) термопластичность
4) химическая стойкость

1263) Полимерная цепь образована многократным повторением фрагментов, называемых:

- 1) структурным звеном
2) мономером
3) звено полимеризации
4) гомологической разностью

1264) Полиамидным волокном является:

- 1) хлопок
2) вискоза
3) лавсан
4) нейлон

1265) Утверждение, соответствующее характеристике натурального каучука:

- 1) Полимер с пространственной структурой;
2) Продукт вулканизации;
3) Стереорегулярный полимер;
4) Искусственный полимер;

1266) Природный полимер, используемый для получения искусственных волокон:

- 1) белок
2) крахмал
3) натуральный каучук
4) целлюлоза

1267) Полимер, который нельзя использовать для получения волокон:

- 1) полиэтилен
2) полипропилен
3) фенопласт
4) хлорин

1268) Причина отсутствия у полимеров постоянной температуры плавления:

- 1) Высокая молекулярная масса;
2) Наличие макромолекул разной длины;
3) Наличие в макромолекулах ковалентных связей;
4) Пространственное строение макромолекул;

1269) Полимер, способный вступать в реакции присоединения:

- 1) полиизопрен
2) полистирол
3) полиэтилен
4) хлорин

ГЛАВА 33. РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ И УРАВНЕНИЯМ РЕАКЦИЙ

§33.1. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Моль

Пример 1. Дано 6 г Li_2S . Найти, сколько молекул содержится в этой массе сульфида лития.

- 1270) Определите количество вещества H_2O и число молекул, содержащееся в 90 г H_2O .
1271) Вычислите массу 5 моль HNO_3 .
1272) Вещество массой 11 г содержит $1,5 \cdot 10^{23}$ молекул. Какова молярная масса этого вещества.
1273) Определите количество вещества Cl_2 , содержащее $1,2 \cdot 10^{24}$ молекул.
1274) Какова масса брома, которая содержит столько же молекул, сколько атомов содержится в цинке массой 1,3 г.

§33.2. Нахождение массовой доли элемента в соединении и массовой и объемной долей вещества в смеси

Пример 1. Формула вещества $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Найти массовые доли элементов в этом соединении.

Пример 2. В образце серы массой 52 г содержалось 5 г примесей. Какова массовая доля серы в образце?

- 1275) Определите массовые доли всех элементов:
а) в фосфате кальция;
б) в сульфате алюминия.
1276) Для получения латуни сплавляли 340 г меди и 160 г цинка. Определите массовые доли меди и цинка в латуни (%).
1277) Вычислите объемную долю азота в воздухе (%), если в 2 л воздуха содержится 1,56 л азота.

§33.3. Расчет массы вещества по известному количеству вещества или массе одного из участвующих в реакции веществ

Пример 1. При нагревании смеси порошков серы и алюминия образовалось 15 г сульфида алюминия. Чему равна масса серы, вступившей в реакцию.

Пример 2. Какая масса фосфата натрия необходима для полного осаждения кальция из раствора, содержащего 22,2 г CaCl_2 .

- 1278) Вычислите массу оксида фосфора(V), который образуется при взаимодействии фосфора массой 7,75 г с кислородом.
1279) Чему равна масса щелочи NaOH , необходимой для получения 10 г сульфата натрия по реакции с серной кислотой.
1280) Сколько кг негашеной извести можно получить при разложении известняка массой 20 кг.
1281) Какова масса продукта горения 10 г порошка железа в хлоре.

- 1282) Определите массу перманганата калия, необходимого для получения из него 0,02 моль кислорода методом разложения при нагревании.

§33.4. Расчеты объема газов по известному количеству вещества или массе одного из участвующих в реакции веществ.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях

Пример 1. Какой объем кислорода (в литрах, при н.у.) необходим для обжига 0,2 моль пирита. Запишите число с точностью до десятых.

Пример 2. При растворении карбоната кальция в избытке уксусной кислоты выделилось 1,12 л (н.у.) газа. Чему равна масса карбоната кальция? Запишите число с точностью до целых.

Пример 3. Объем (см³) оксида азота (IV) (н.у.), образующийся при разложении нитрата магния, если при этом выделилось 5 см³ кислорода. Запишите ответ с точностью до целых.

Пример 4. Чему равен объем (м³) воздуха (н.у.), необходимый для сжигания 500 л этана. Запишите число с точностью до сотых.

- 1283) Какой объем (в литрах) газа (н.у.) выделяется при растворении 9 г алюминия в разбавленной серной кислоте. Запишите число с точностью до десятых.
- 1284) При сжигании фосфора в атмосфере хлора получили 0,4 моль хлорида фосфора(V). Сколько литров хлора (н.у.) израсходовано при этом. Запишите число с точностью до десятых.
- 1285) При растворении алюминия в избытке раствора NaOH выделилось 5,6 л газа. Какова масса (г) растворенного алюминия. Запишите число с точностью до сотых.
- 1286) При разложении нитрита аммония количеством вещества 0,5 моль выделяется газ объемом (н.у.) _____ л (запишите число с точностью до десятых).
- 1287) Для получения хлороводорода взято 88,48 л (н.у.) водорода. Каков объем (н.у.) образовавшегося хлороводорода (л) в реакции водорода с избытком хлора. Запишите число с точностью до целых.
- 1288) При сжигании триметиламина получили азот объемом 3 дм³ (н.у.). Чему равен объем (н.у.) выделившегося оксида углерода(IV) в литрах. Запишите число с точностью до целых.
- 1289) Объем (л) воздуха (н.у.), необходимый для полного сжигания 10 дм³ (н.у.) бутана. Запишите число с точностью до целых.
- 1290) Объем (м³) воздуха (н.у.), израсходованный на сжигание пропана, если при этом образовалось 9 м³ (н.у.) оксида углерода(IV). Запишите число с точностью до десятых.

§33.5. Расчеты по термохимическим уравнениям

Пример 1. В соответствии с термохимическим уравнением $2\text{Mg} + \text{SiO}_2 = 2\text{MgO} + \text{Si} + 372 \text{ кДж}$ определите, сколько (кДж) теплоты выделится, если в реакцию вступит 72 г магния. Запишите число с точностью до целых.

Пример 2. Согласно уравнению реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 566 \text{ кДж}$ вычислить объем (н.у.) образовавшегося углекислого газа (л), если при этом выделилось 2107 кДж теплоты. Запишите число с точностью до целых.

Пример 3. На разложение карбоната кальция массой 25 г затрачена теплота количеством 45 кДж. Составьте термохимическое уравнение реакции.

Пример 4. Теплота образования жидкой воды составляет 285,8 кДж/моль. Сколько теплоты выделится при образовании 54 г H₂O. Запишите число с точностью до десятых.

- 1291) Исходя из термохимического уравнения $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 - 317 \text{ кДж}$ вычислите массу (в г) полученного серебра, если было затрачено 95,1 кДж теплоты. Запишите число с точностью до десятых.
- 1292) В соответствии с термическим уравнением $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + 158 \text{ кДж}$ определите количество теплоты, выделяющееся при образовании 120 г оксида серы(VI). Запишите число с точностью до десятых.
- 1293) В ходе реакции $2\text{Cl}_2\text{O}_7 = 2\text{Cl}_2 + 7\text{O}_2 + 574 \text{ кДж}$ получили 67,2 л кислорода. Сколько теплоты (кДж) выделилось при этом. Запишите число с точностью до целых.
- 1294) При взаимодействии 6,75 г алюминия с кислородом выделяется 209,5 кДж теплоты. Чему равна теплота образования оксида алюминия из простых веществ. Запишите число с точностью до целых.
- 1295) Теплота образования оксида алюминия составляет 1676 кДж/моль. Определите тепловой эффект реакции, в которой при взаимодействии алюминия с кислородом получено 25,5 г Al_2O_3 . Запишите число с точностью до целых.
- 1296) Составьте термохимическое уравнение растворения меди в разбавленной азотной кислоте, если при образовании 35,84 л оксида азота(II) выделяется 447,5 кДж теплоты.
- 1297) Теплота образования оксида фосфора(V) составляет 1492 кДж/моль. Составьте термохимическое уравнение горения фосфора.
- 1298) Теплота образования оксида меди(II) равна 156 кДж/моль. Определите количество теплоты, выделившейся при окислении 32 г меди. Запишите число с точностью до целых.
- 1299) При окислении 80 г Ca выделилось 1270 кДж теплоты. Чему равна теплота образования оксида кальция (кДж/моль). Запишите число с точностью до целых.
- 1300) Согласно термохимическому уравнению $\text{ZnS} + 2 \text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 139,3 \text{ кДж}$ вычислите, сколько кДж теплоты выделяется (или поглощается) при образовании 0,5 моль сульфида цинка в обратной реакции. Запишите число с точностью до сотых.

§33.6. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ имеет примеси

Пример 1. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (массовых) карбоната кальция, потребуется для получения 6 т негашеной извести. Запишите число с точностью до десятых.

Пример 2. 5,1 г магния, содержащего 20,4% примеси оксида магния, растворили в избытке соляной кислоты. Определите объем образовавшегося газа. Запишите число с точностью до десятых.

Пример 3. На технический карбид кальция массой 20 г подействовали избытком воды. При этом выделился газ объемом 6,65 л (н.у.). Определите массовую долю примесей (%) в техническом карбиде кальция. Запишите число с точностью до целых.

- 1301) Чему равен объем (н.у.) оксида углерода(IV) (в м³), полученный при обжиге 800 кг известняка, содержащего 8% примесей. Запишите число с точностью до десятых.
- 1302) При взаимодействии 14,2 г пиролюзита (MnO_2) с избытком соляной кислоты получили 3,36 л (н.у.) хлора при 100% выходе. Рассчитайте массовую долю примесей (%) в пиролюзите. Запишите число с точностью до десятых.
- 1303) Сколько кг угля, содержащего 10% негорючих примесей, необходимо взять для сжигания его по термохимическому уравнению $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 220 \text{ кДж}$ для получения 220000 кДж теплоты. Запишите число с точностью до десятых.

- 1304) Определите объемную долю углекислого газа в воздухе, если при пропускании 3 м^3 воздуха (н.у.) через избыток раствора гидроксида кальция получили 4,5 г осадка. Запишите число в процентах с точностью до сотых.
- 1305) При кислотном гидролизе карбида кальция, содержащего 7% примесей, получили 11,1 г CaCl_2 . Чему равна масса (г) карбида кальция, подвергшегося гидролизу. Запишите число с точностью до сотых.

§33.7. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ дано в избытке

Пример 1. Смешали два раствора, содержащих 0,5 моль нитрата серебра и 0,7 моль хлорида натрия. Чему равна масса (г) образовавшегося осадка. Запишите число с точностью до десятых.

Пример 2. Чему равна масса (г) полученного сульфида алюминия при сплавлении 10,8 г алюминия с серой массой 22,4 г. Запишите число с точностью до целых.

- 1306) Чему равен объем хлора (в литрах, н.у.), полученного при взаимодействии 3 моль оксида марганца(IV) и 2 моль хлороводорода, растворенного в воде. Запишите число с точностью до десятых.
- 1307) Чему равен объем газа (в литрах, н.у.), образовавшегося при взаимодействии водных растворов, содержащих по 33 г хлорида алюминия и сульфида калия. Запишите число с точностью до десятых.
- 1308) Вычислите массу (г) воды, полученной при взаимодействии 4 г водорода и 4 г кислорода. Запишите число с точностью до десятых.
- 1309) Какова масса (г) оксида магния, образовавшегося при взаимодействии 12 г магния с 12 г кислорода. Запишите число с точностью до целых.
- 1310) Для реакции каталитического окисления аммиака взято 51 г аммиака и 104 г кислорода. Чему равен объем (л) оксида азота(II) (н.у.), полученного в реакции, выход продукта реакции принят равным 100%. Запишите число с точностью до десятых.

§33.8. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Пример 1. Водород объемом 57 л (н.у.) прореагировал с азотом, взятым в необходимом количестве. Получили аммиак объемом 5,6 л. Чему равна объемная доля выхода аммиака (%). Запишите число с точностью до целых.

Пример 2. Оксид углерода(II) объемом 64 л (н.у.) прореагировал с водородом, взятым в необходимом количестве. Вычислите массу полученного метанола, если массовая доля его выхода составляет 12%. Запишите число с точностью до сотых.

Пример 3. Объемная доля выхода оксида азота(IV) в реакции меди с избытком концентрированной азотной кислоты составляет 94%. Сколько грамм меди необходимо взять для получения 3,6 л NO_2 (н.у.). Запишите число с точностью до десятых.

3,6 л оксида азота(IV) необходимо получить практически, поэтому этот объем практический: $V_{\text{пр.}}(\text{NO}_2)$. А расчеты по уравнению следует проводить по объему теоретическому.

- 1311) Из 12,24 кг оксида алюминия получено электролизом 6,1 кг алюминия. Какова массовая доля (%) выхода продукта реакции от теоретически возможного. Запишите число с точностью до десятых.

- 1312) Объем аммиака (л, н.у.), который можно получить при нагревании 107 г хлорида аммония с необходимым количеством гидроксида кальция, если объемная доля выхода составляет 98%. Запишите число с точностью до десятых.
- 1313) При каталитическом окислении аммиака объемом 11,4 л (н.у.) получили 10 л оксида азота(II) (н.у.). Чему равна объемная доля выхода оксида азота(II) от теоретически возможного. Запишите число с точностью до целых.
- 1314) Какова масса нитробензола (г), необходимого для получения 20 г анилина, если массовая доля выхода его от теоретически возможного равна 80%. Запишите число с точностью до целых.
- 1315) Какова масса бензола (г), которую можно получить из 48 л ацетилена, если выход его от теоретически возможного составляет 87%. Запишите число с точностью до целых.
- 1316) Вычислите объем (м^3 , н.у.) оксида серы(IV), который расходуется для получения 240 кг оксида серы(VI). Выход серного ангидрида от теоретически возможного составляет 95%. Запишите число с точностью до десятых.

§33.9. Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Молярная концентрация

Пример 1. В 80 г воды растворили 16 г соли. Определите массовую долю растворенной соли.

Пример 2. Определите массу вещества и массу полученного раствора, если на растворение ушло 80 г воды и получили раствор с массовой долей 8%.

Пример 3. При растворении серной кислоты получили раствор массой 500 г и с массовой долей H_2SO_4 98%. Какова масса растворенной кислоты?

Пример 4. В раствор соли массой 50 г и массовой долей соли 10% добавили 2 г соли. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе.

Пример 5. К раствору соли массой 78 г и массовой долей 18% добавили 12 г воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?

Пример 6. К раствору соли массой 66 г добавили 4 г соли и 10 г воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?

Пример 7. Раствор соли массой 200 г с массовой долей соли 10% частично выпарили и получили раствор массой 150 г. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?

Пример 8. К раствору соли массой 70 г и массовой долей соли 5% добавили раствор этой же соли массой 130 г и массовой долей соли 10%. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?

Пример 9. Сколько г хлорида натрия необходимо добавить к 120 г его 6%-го раствора, чтобы получить 9%-ый раствор?

Пример 10. Сколько воды необходимо добавить к 300 г 20%-го раствора KMnO_4 , чтобы получить его 15%-й раствор?

Пример 11. Какова масса этанола, которая содержится в 0,5 л раствора с массовой долей 80% и плотностью 0,85 г/мл?

Пример 12. Чему равна молярная концентрация серной кислоты в растворе объемом 200 мл (плотность 1,066 г/мл) и массовой долей H_2SO_4 10%?

Пример 13. При взаимодействии 93 мл 10%-го раствора фосфорной кислоты (плотность 1,053 г/мл) с 50 г 30%-го раствора гидроксида кальция образовался осадок. Вычислите массу этого осадка.

Пример 14. Объем HCl (л, н.у.), который необходим для получения 0,05 л раствора ($\rho = 1,05$ г/мл) с массовой долей хлороводорода 10,2%?

Пример 15. Какую массу оксида фосфора(V) необходимо взять для приготовления 392 г 25-ного раствора фосфорной кислоты?

- 1317) В 180 г воды растворили некоторое количество нитрата серебра и получили раствор с массовой долей соли 1,1%. Какова масса (г) растворенной соли?
- 1318) В 110 г воды растворили 0,15 моль сульфата магния. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе (%).
- 1319) Определите количество вещества хлорида цинка, содержащееся в 500 г его 8,2%-ного раствора.
- 1320) Чему равна массовая доля (%) азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 10 г воды к 70 г ее 5%-ного раствора?
- 1321) К 40 г раствора гидроксида калия с массовой долей 8% добавили 2 г КОН и 12 г воды. Какова массовая доля (%) КОН в полученном растворе?
- 1322) К раствору нитрата бария массой 160 г с массовой долей 4% добавили 3 г этой же соли. Определите массовую долю соли (%) в полученном растворе.
- 1323) Смешали 100 г раствора с массовой долей соли 5% и 300 г раствора этой же соли с массовой долей 15%. Расчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
- 1324) Определите массу воды (г), которую надо добавить к 50 г 70%-ного раствора уксусной кислоты для получения 3%-ного раствора уксуса.
- 1325) Сколько воды (г) нужно выпарить из 400 г 10%-ного раствора соли, чтобы получить 16%-ный раствор?
- 1326) Сколько г хлорида натрия нужно добавить к 200 г его 3%-ного раствора, чтобы получить 5%-ный раствор?
- 1327) 7%-ный раствор соли массой 200 г упарили до 160 г. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
- 1328) Сколько г воды нужно выпарить из 800 г 4%-ного раствора соли для получения 10%-ного раствора?
- 1329) Определите количество вещества фосфорной кислоты, содержащееся в 93 мл ее 10%-ного раствора (плотность 1,053 г/мл).
- 1330) Расчитайте молярную концентрацию 150 мл 20%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,186 г/мл).
- 1331) В 200 мл раствора содержится 10,6 г карбоната натрия. Чему равна молярная концентрация соли в данном растворе?
- 1332) Какова масса (г) бромида натрия в растворе объемом 0,1 л, плотностью 1,08 г/мл и с массовой долей соли 10%?
- 1333) Какова масса оксида серы(VI), которую нужно взять для приготовления 245 г 10%-ного раствора серной кислоты.
- 1334) Вычислите массу осадка, образующегося при взаимодействии 150 мл 20%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,186 г/мл) с 101,6 г 25%-ного раствора хлорида железа(II).
- 1335) Объем аммиака (л, н.у.), который необходим для получения 1 л раствора ($\rho = 0,91$ г/мл) с массовой долей аммиака 25%.
- 1336) Какую массу (г) оксида кальция необходимо взять для приготовления 330 г раствора гидроксида кальция с массовой долей 1,5%.

§33.10. Задачи высокого уровня сложности на расчеты по химическим уравнениям

Пример 1. Какова масса Li_3N , подвергшегося разложению водой, если для солеобразования с продуктами гидролиза было израсходовано 100 мл 11%-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,06$ г/мл)?

Пример 2. Медь массой 6,4 г растворили в 100 мл 26%-ной азотной кислоты ($\rho = 1,153$ г/мл). К образовавшемуся раствору добавили 200 г 18%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовые доли всех веществ в конечном растворе, включая воду.

Пример 3. Хлорид фосфора(V) массой 8,34 г растворили в 150 мл воды. После чего добавили 191,5 мл 8,8%-ного раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\rho = 1,054$ г/мл). Определите массовые доли всех веществ в конечном растворе.

Пример 4. Карбид кальция массой 25,6 г залили 4%-ным раствором хлороводорода объемом 200 мл ($\rho = 1,018$ г/мл). Определите, какой объем 24%-ной HNO_3 ($\rho = 1,14$ г/мл) потребуются для полной нейтрализации полученной смеси.

Пример 5. К 224 мл 6,36%-ного раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\rho = 1,039$ г/мл) добавим 5,6 г CaO . Через полученный раствор пропустим максимальный объем сернистого газа. Определите массовую долю соли в образовавшемся растворе.

Пример 6. Смесь цинка и цинкового купороса полностью растворилась в 160 г концентрированного раствора NaOH , при этом выделилось 2,24 л газа и образовался раствор массой 172,04 г. Вычислить массовые доли солей в образовавшемся растворе.

Пример 7. Какова массовая доля гидрокарбоната натрия в растворе, если при его нагревании образуется 6%-ный раствор карбоната натрия?

Пример 8. При нагревании образца нитрата железа(III) часть вещества разложилась и образовался твердый остаток массой 80,4 г. Этот остаток может прореагировать с 98,4 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,219$ г/мл). Вычислите массу исходного образца нитрата железа(III) и объем выделившейся смеси газов (в литрах при н.у.).

Пример 9. 30%-ный раствор $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ массой 400 г подвергли электролизу с инертными электродами. После того, как масса раствора уменьшилась на 8 г, процесс прервали. К образовавшемуся раствору добавили 185 г 4%-ного раствора гидроксида кальция. Определите массовые доли всех веществ в растворе.

Пример 10. Смесь метилацетата и пропилформиата общей массой 25 г подвергли полному щелочному гидролизу, на что израсходовано 71,6 мл 20%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,173$ г/мл). Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

Пример 11. Газ, образовавшийся при сжигании 19,09 г пирита, содержащего 12% примесей, пропустили через 6%-ный раствор гидроксида бария, массой 570 г. Вычислите массовую долю вещества в образовавшемся растворе.

1337) При нагревании образца гидрокарбоната натрия часть вещества разложилась с выделением оксида углерода(IV) объемом 1,01 л (н.у.). Твердый остаток массой 14,85 г добавили к 4%-ному раствору гидроксида кальция. В полученном растворе не осталось ионов кальция и карбонат-анионов. Чему равна массовая доля гидроксида натрия в конечном растворе?

1338) Медный купорос массой 25 г растворили в воде и получили раствор с массовой долей сульфата меди 24%. К раствору добавили 7,8 г цинка, и после окончания реакции добавили 104 г 15%-ного раствора сульфида натрия. Вычислите массовую долю сульфида натрия в конечном растворе.

1339) Для получения раствора хлорида калия рассчитанное количество карбоната калия растворили в 10%-ной соляной кислоте. Чему равна массовая доля хлорида калия в полученном растворе?

1340) К 215,5 мл 5%-ного раствора гидроксида кальция ($\rho = 1,03$ г/мл) добавили 5,6 г оксида кальция. Через полученный раствор пропустили максимальный объем углекислого газа. Рассчитайте массовую долю соли в конечном растворе.

1341) Для хлорирования 18,4 г смеси железа и меди было израсходовано 7,84 л хлора (н.у.). Полученную смесь растворили в воде и к образовавшемуся раствору добавили 40%-

ный раствор гидроксида натрия ($\rho = 1,43 \text{ г/см}^3$) до полного осаждения гидроксидов металлов. Определите объем израсходованного 40%-ного раствора гидроксида натрия.

- 1342) Газ, образовавшийся в результате полного сгорания этана объемом 179,2 мл (н.у.) пропустили через 0,1%-ный раствор гидроксида кальция массой 740 г. Вычислите массовую долю вещества, находящегося в растворе после реакции.
- 1343) Медь массой 6,4 г растворили в 100 мл 30%-ной азотной кислоты ($\rho = 1,18 \text{ г/мл}$). Для полного связывания продуктов к полученному раствору добавлено 200 г раствора гидроксида натрия. Какова массовая доля щелочи в использованном растворе?
- 1344) Провели частичный электролиз 160 г 25%-ного раствора сульфата меди(II) до уменьшения массы раствора на 16 г. К полученному раствору добавили 420 г 20%-ного раствора гидроксида калия. Чему равна массовая доля гидроксида калия в образовавшемся растворе? Электролиз проводился с инертными электродами.
- 1345) Смесь сульфида железа(II) и сульфида цинка общей массой 30,12 г подвергли обжигу в кислороде. Твердый остаток может взаимодействовать с 60 г 16%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю (в процентах) сульфидов в исходной смеси.
- 1346) Оксид фосфора(V) массой 6,39 г растворили в 100 г 5,4%-ной H_3PO_4 и раствор прокипятили. К полученному раствору добавили 58,9 мл 12%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,131 \text{ г/мл}$). Рассчитайте массовые доли солей в образовавшемся растворе.
- 1347) Образец нитрида магния подвергли кислотному гидролизу с образованием двух солей добавлением рассчитанного количества 5%-ного раствора HCl . Для полного выведения ионов Mg^{2+} и NH_4^+ из полученного раствора было израсходовано 55,94 мл 40%-ного гидроксида натрия ($\rho = 1,43 \text{ г/мл}$). Каковы масса исходного образца нитрида магния и массовая доля хлорида натрия в конечном растворе?
- 1348) При нагревании образца нитрата меди(II) произошло частичное его разложение и образовался твердый остаток массой 28,96 г. К твердому остатку добавили 126 мл 15,7%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,134 \text{ г/мл}$), после чего образовался раствор массой 153,7 г и массовой долей гидроксида калия 5,8%. Определите общий объем газов, выделившихся при частичном разложении нитрата меди(II).
- 1349) Электролиз 400 г 12%-ного раствора ацетата меди(II) провели частично, до уменьшения массы раствора на 18,2 г. Электролиз проводился с инертными электродами. К полученному раствору добавили 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовые доли веществ в конечном растворе.
- 1350) 26,5 г карбоната натрия сплавляли с оксидом алюминия массой 15,3 г. Весь плав растворили в 298,6 мл 20%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$). Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.
- 1351) К 714 г 10%-ного раствора нитрата серебра добавили 25 г смеси хлоридов натрия и калия. Осадок отфильтровали, а в раствор опустили медную пластину. После окончания реакции масса пластины изменилась на 1,52 г. Вычислите массовые доли хлоридов в исходной смеси.

§33.11. Задачи высокого уровня сложности на нахождение молекулярных формул

Пример 1. Установите молекулярную формулу алкина, плотность паров которого по воздуху равна 1,862.

Пример 2. Установите молекулярную формулу алкена, при гидратации которого образуется спирт. Пары этого спирта в 2,07 раза тяжелее воздуха.

Пример 3. Масса неизвестного объема воздуха равна 0,123 г, а масса такого же объема газообразного алкана равна 0,246 г (при одинаковых условиях). Определите молекулярную формулу алкана.

Пример 4. Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

Пример 5. Определите молекулярную формулу предельного двухатомного спирта, массовая доля углерода в котором равна 53,33%.

Пример 6. При взаимодействии предельной одноосновной кислоты массой 26,4 г с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

Пример 7. При сгорании первичного амина массой 5,9 г выделилось 1,12 л (н.у.) азота. Определите молекулярную формулу амина.

Пример 8. В результате щелочного гидролиза сложного эфира массой 13,2 г образовалось 12,3 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 6,9 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

Пример 9. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 84,2%. Определите формулу углеводорода.

Пример 10. Массовые доли элементов в соли органической предельной кислоты: $\omega(\text{C}) = 42,42\%$; $\omega(\text{H}) = 5,05\%$; $\omega(\text{O}) = 32,32\%$; $\omega(\text{Ca}) = 20,2\%$. При нагревании этой соли образуется циклическое карбонильное соединение.

Пример 11. При полном сгорании углеводорода образовалось 33,6 л оксида углерода(IV) (н.у.) и 27 г воды. Относительная плотность углеводорода по азоту равна 1,5. Установите его молекулярную формулу.

Пример 12. При сжигании органического соединения массой 14,8 г образовалось 17,92 л (н.у.) CO_2 и 18 г H_2O . Данное соединение не вступает в реакцию этерификации и не реагирует с металлическим натрием. Его можно получить из этанола в одну стадию.

Пример 13. При сгорании 3,14 г органического вещества образовалось 2,688 л (н.у.) углекислого газа, 2,16 г воды и 1,46 г хлороводорода. Определите молекулярную формулу сгоревшего соединения.

Пример 14. При сжигании органического вещества массой 9,68 г образовалось 6,272 л оксида углерода(IV) (н.у.), 1,44 г воды и 5,52 г карбоната калия. Вещество А при сплавлении с гидроксидом калия образует углеводород и карбонат калия.

- 1352) Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, калиевая соль которой содержит 25,32% калия.
- 1353) Установите молекулярную формулу алкена, если 14 г его способны присоединить 4,48 л (н.у.) водорода.
- 1354) Какова молекулярная формула альдегида, если при взаимодействии этого альдегида массой 5,76 г с аммиачным раствором оксида серебра образуется осадок массой 17,28 г?
- 1355) При сплавлении натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия получили 37,1 г карбоната натрия и газообразное органическое вещество массой 20,3 г. Какова молекулярная формула образовавшегося газообразного вещества?
- 1356) Определите молекулярную формулу ароматического углеводорода, если при его гидрировании получили соединение, пары которого в 3,38 раз тяжелее воздуха.
- 1357) Определите структурную формулу предельного карбонильного соединения, если продукт присоединения к нему водорода является вторичным спиртом с массовой долей кислорода 21,62%.

- 1358) Определите молекулярную формулу двухатомного спирта, относительная плотность паров которого по азоту равна 3,215.
- 1359) Определите молекулярную формулу карбонильного соединения, если плотность паров его при н.у. равна 1,3393 г/л.
- 1360) На нейтрализацию 7,3 г первичного амина затрачено 40 мл раствора HCl, молярная концентрация которого равна 2,5 моль/л. Определите молекулярную формулу амина.
- 1361) Массовая доля водорода в углеводороде составляет 15,29%. Какова его молекулярная формула?
- 1362) Массовая доля углерода в углеводороде составляет 90%, относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 60. Определите молекулярную формулу углеводорода.
- 1363) При сжигании 36 г органического соединения образовалось 52,8 г углекислого газа и 21,6 г воды. Известно, что данное вещество растворяет гидроксид меди(II) без нагревания и реагирует с ним же при нагревании с образованием красного осадка. При взаимодействии данного вещества с водородом в присутствии катализатора образуется вещество сорбит. Определите молекулярную формулу вещества и класс.
- 1364) При сжигании 7,77 г органического соединения образуется 15,84 г CO₂, 3,78 г H₂O, 2,19 г HCl и 672 мл азота (н.у.). Данное вещество взаимодействует со щелочами и с нитратом серебра. Определите молекулярную и структурную формулы вещества. Напишите уравнения реакций с NaOH и AgNO₃.
- 1365) Органическое вещество А содержит 7,25% азота, 37,31% углерода, 5,7% водорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с уксусной кислотой в молярном соотношении 1:1. Вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать и с кислотами, и со щелочами, его водный раствор имеет кислую реакцию на лакмус. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А. Напишите уравнение реакции его получения из вещества Б.
- 1366) При сжигании органического вещества А массой 14,4 г образовалось 28,6 г оксида углерода(IV), 4,5 г воды и 5,3 г карбоната натрия. Вещество А взаимодействует с хлорметаном с образованием вещества Б, при щелочном гидролизе которого одним из продуктов является вещество А. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А и напишите уравнение реакции его взаимодействия с хлорметаном.
- 1367) Органическое соединение содержит по массе 54,96% углерода, 9,92% водорода, 10,69% азота. При нагревании из одного моль этого вещества образуется 1 моль циклического соединения, из которого затем получают полимер. Определите молекулярную и структурную формулы органического соединения. Напишите реакцию образования циклического соединения.
- 1368) При сжигании органического вещества А массой 2,03 г образовались углекислый газ объемом 2,352 л (н.у.) и вода массой 1,89 г. Вещество А получается при нагревании двух натриевых солей одноосновных органических кислот и может вступать в реакцию с кислым раствором KMnO₄ без нагревания. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А. Напишите уравнения реакции образования вещества А из двух натриевых солей.
- 1369) При сгорании 7,02 г органического вещества образовалось 6,72 л (н.у.) CO₂, 0,84 г азота и 5,94 г H₂O. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия вещество подвергается гидролизу, одним из продуктов которого является этанол. Определите молекулярную и структурную формулы вещества. Напишите уравнение его щелочного гидролиза.

- 1370) Органическое вещество было получено окислением углеводорода состава C_6H_{10} перманганатом калия в присутствии серной кислоты. При сгорании этого органического вещества массой 2,92 г образовалось 5,28 г CO_2 и 1,8 г H_2O . Определите молекулярную и структурную формулы вещества. Напишите уравнение реакции его образования из углеводорода и $KMnO_4$.
- 1371) При сгорании органического вещества массой 1,22 г образовались углекислый газ объемом 1,568 л (н.у.) и вода массой 0,54 г. Данное вещество подвергается гидролизу под действием раствора гидроксида натрия с образованием двух солей. Определите молекулярную и структурную формулы вещества. Напишите уравнение гидролиза этого вещества.
- 1372) Органическое вещество содержит 12,79% азота, 43,84% углерода, 32,42% хлора по массе. Данное вещество можно получить реакцией вторичного амина с хлорметаном. Определите молекулярную и структурную формулы вещества. Напишите уравнение реакции получения его из вторичного амина.
- 1373) Органическое вещество А циклического строения содержит по массе 42,11% углерода, 5,26% водорода, 24,56% азота. 1 моль данного вещества А образуется при нагревании двух моль вещества Б, которое имеет природное происхождение и обладает амфотерными свойствами. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А. Напишите уравнение его получения из вещества Б.
- 1374) При щелочном гидролизе органического вещества А одним из двух продуктов гидролиза является вещество состава CHO_2Na . Вещество А содержит (в массовых процентах) 40,68% углерода и 54,24% кислорода. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А. Напишите уравнение его гидролиза.
- 1375) При сжигании органического вещества А массой 4,81 г образовалось 4,37 л (н.у.) оксида углерода(IV) и 3,51 г воды. Один из продуктов кислотного гидролиза вещества А при нагревании с гидроксидом меди(II) дает осадок кирпично-красного цвета. Определите молекулярную и структурную формулы вещества А. Напишите уравнение его кислотного гидролиза.

ОТВЕТЫ

2

атом	³⁹ K	⁷⁹ Br	³⁹ Ar	⁴⁰ Ca	³⁵ Cl	⁴⁰ Ar	¹⁰ B	²⁰ Ne	⁴² Ca	атом	⁸¹ Br	²⁶ Mg	²⁹ Si	³⁴ S
<i>Np</i>	19	35	18	20	17	18	5	10	20	<i>Np</i>	35	12	14	16
<i>Nn</i>	20	44	21	20	18	22	5	10	22	<i>Nn</i>	46	14	15	18
<i>Ne</i>	19	35	18	20	17	18	5	10	20	<i>Ne</i>	35	12	14	16

№ зад.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответ	4	3	1	4	4	3	13	13	45	35	12	3	3	2	3	1
№ зад.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35
Ответ	2	1	3	3	2	3	2	23	15	22	24	3	2	4	3	ВГАБ
№ зад.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47				
Ответ	1	1	2	2	4	25	23	12	35	14	34	15				

30

атом	<i>Np</i>	<i>Nn</i>	<i>Ne</i>	Электронная формула	Распределение электронов по энергетич. уровням	Распределение валентных электронов по орбиталям	Сем-во элем-в
<i>Al</i>	13	14	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	+13))) 2 8 3	$3s^2 \uparrow\downarrow \quad 3p^1 \uparrow \square \square$	p
<i>S</i>	16	16	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	+16))) 2 8 6	$3s^2 \uparrow\downarrow \quad 3p^4 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	p
<i>Ar</i>	18	22	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	+18))) 2 8 8	$3s^2 \uparrow\downarrow \quad 3p^6 \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	p
<i>Ca</i>	20	20	20	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	+20))) 2 8 8 2	$4s^2 \uparrow\downarrow$	s
<i>Sc</i>	21	24	21	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$	+21))) 2 8 9 2	$3d^1 \uparrow \square \square \square \square \quad 4s^2 \uparrow\downarrow$	d
<i>Fe</i>	26	30	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$	+26))) 2 8 14 2	$3d^6 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \quad 4s^2 \uparrow\downarrow$	d
<i>Ge</i>	32	41	32	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$	+32))) 2 8 18 4	$4s^2 \uparrow\downarrow \quad 4p^2 \uparrow \uparrow \square$	p
<i>Br</i>	35	80	35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	+35))) 2 8 18 7	$4s^2 \uparrow\downarrow \quad 4p^5 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	p
<i>Au</i>	79	118	79	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^1$	+79))))) 2 8 18 32 18 1	$5d^{10} \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \quad 6s^1 \uparrow$	d

48

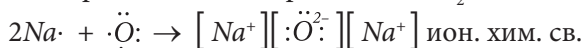
Элемент	Электронная формула	Расположение электронов по энергетич. уровням
<i>Mn(d)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	+25))) 2 8 13 2
<i>Cu(d)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	+29))) 2 8 18 1
<i>Zn(d)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$	+30))) 2 8 18 2
<i>Se(p)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$	+34))) 2 8 18 6
<i>Rb(s)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$	+37)))) 2 8 18 8 1
<i>Y(d)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$	+39)))) 2 8 18 9 2
<i>Mo(d)</i>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$	+42)))) 2 8 18 13 1

Атом	Распределение валентных электронов по орбиталям в основном состоянии	Число неспаренных электронов	Распределение валентных электронов по орбиталям в возбужденном состоянии	Число неспаренных электронов
B	$2s^2 \uparrow\downarrow 2p^1 \uparrow \square \square$	1	$2s^1 \uparrow 2p^2 \uparrow\uparrow \square$	3
O	$2s^2 \uparrow\downarrow 2p^4 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	2	Нет возбужденного состояния в пределах одного эн. уровня	2
Cl	$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^5 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	1	$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^4 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow 3d^1 \uparrow \square \square \square$	3
Cl			$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow 3d^2 \uparrow\uparrow \square \square \square$	5
Cl			$3s^1 \uparrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow 3d^3 \uparrow\uparrow \uparrow \square \square$	7
F	$2s^2 \uparrow\downarrow 2p^5 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	1	Нет возбужденного состояния в пределах одного эн. уровня	
As	$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow$	3	$3s^1 \uparrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow 3d^1 \uparrow \square \square \square \square$	5
Se	$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^4 \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	2	$3s^2 \uparrow\downarrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow 3d^1 \uparrow \square \square \square \square$	4
Se			$3s^1 \uparrow 3p^3 \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow 3d^2 \uparrow\uparrow \square \square \square \square$	6

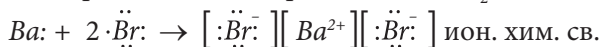
№ зад.	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Ответ	25	13	34	253	34	24	25	4	3	1	2	1	4	2	3	1	1
№ зад.	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
Ответ	1	2	4	1	3	1	2	АББГ	ББГА	13	35	24	413	425	531	513	413

84

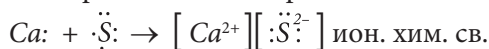
Электронная схема образования Na_2O :



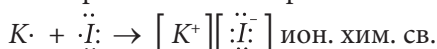
Электронная схема образования BaBr_2 :



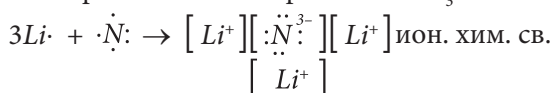
Электронная схема образования CaS :



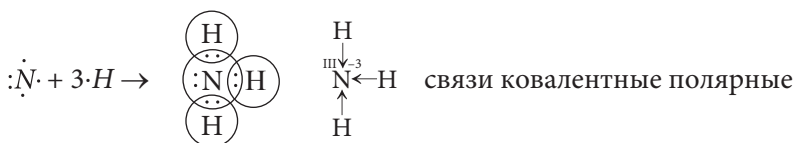
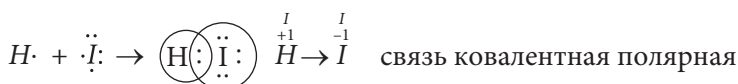
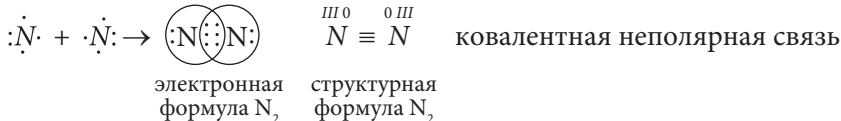
Электронная схема образования KI :

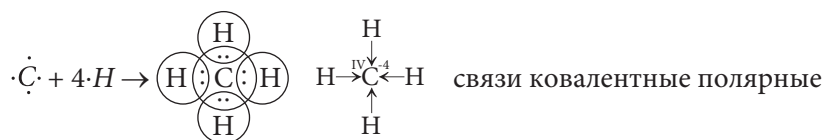


Электронная схема образования Li_3N :



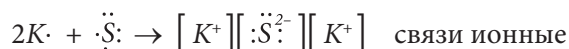
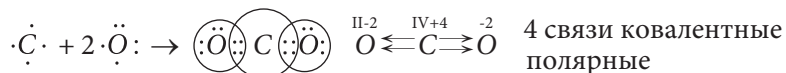
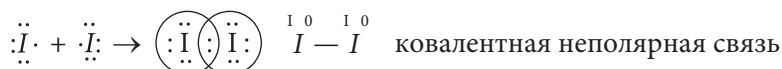
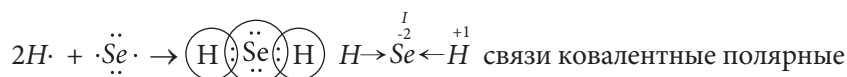
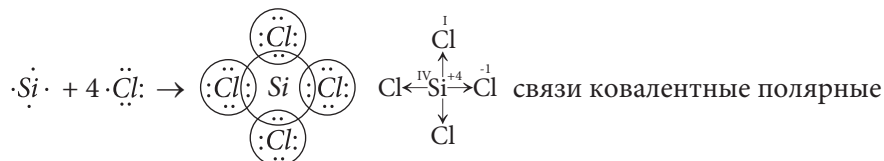
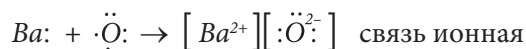
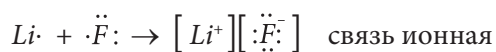
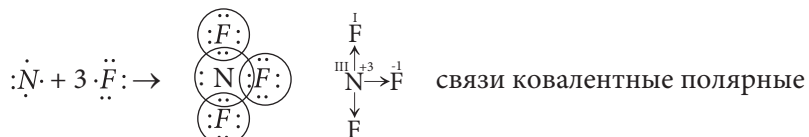
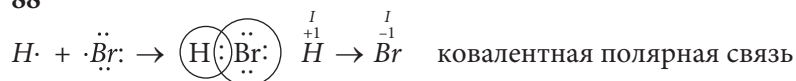
85





№ зад.	86	87
Ответ	315	132

88



№ зад.	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ответ	2	2	2	2	1	4	3	4	1	312	1	1
№ зад.	101	102	103	104	105	106	107	109	110	111	112	
Ответ	2	3	34	154	435	521	153	34	342	413	25	

113

Элементы в основном или возбужденном состоянии	Электронная конфигурация валентных электронов	Число неспаренных электронов	Возможные валентные состояния	Возможные степени окисления
Si	3s ² $\uparrow\downarrow$ 3p ² $\uparrow\uparrow\downarrow$	2	II	+2, -2
Si ⁺	3s ¹ $\uparrow$ 3p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$	4	IV	+4, -4, 0
As	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$	3	III	+3, -3, 0
As ⁺	4s ¹ $\uparrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$ 4d ¹ $\uparrow$	5	V	+5
Se	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ⁴ $\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$	2	II	+2, 0, -2
Se ⁺	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$ 4d ¹ $\uparrow$	4	IV	+4

Se**	4s ¹ $\uparrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$ 4d ² $\uparrow\uparrow$	6	VI	+6
Br	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ⁵ $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$	1	I	+1, 0, -1
Br*	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ⁴ $\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$ 4d ¹ $\uparrow$	3	III	+3
Br**	4s ² $\uparrow\downarrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$ 4d ² $\uparrow\uparrow$	5	V	+5
Br***	4s ¹ $\uparrow$ 4p ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$ 4d ³ $\uparrow\uparrow\uparrow$	7	VII	+7

№ зад.	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Ответ	14	23	13	35	25	12	24	15	4	4	2	1	4
№ зад.	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
Ответ	2	2	4	ГБВА	3412	15	34	25	24	352	542	513	135

140

Металлы	Неметаллы	Переходные и амфот. металлы	Благородные газы
Ag, Mg, Na, Ca, Cu, Li	графит, Cl ₂ , P ₄ , H ₂ , B, алмаз, O ₃ , S ₈ , I ₂ , F ₂ , Si	Fe, Mn, Be, Al, Zn	He, Ar, Xe

142 Простые вещества: Na – натрий, металл; Al – алюминий, амфот. металл; Be – бериллий, амфот. металл; Cl₂ – хлор, неметалл; Hg – ртуть, металл; Mg – магний, металл; Fe – железо, переходный металл.

Оксиды: V₂O₅ – оксид ванадия (V), кислотный; FeO – оксид железа (II), основной; K₂O – оксид калия, основной; SO₂ – оксид серы (IV), кислотный; CrO₃ – оксид хрома (VI), кислотный; N₂O – оксид азота (I), безразличный (или несолеобразующий); MnO₂ – оксид марганца (IV), амфотерный; N₂O₅ – оксид азота (V), кислотный; CO₂ – оксид углерода (IV), кислотный; CO – оксид углерода (II), безразличный; CuO – оксид меди (II), основной; MnO – оксид марганца (II), основной; NO – оксид азота (II), безразличный; Cl₂O – оксид хлора (I), кислотный; Fe₂O₃ – оксид железа (III), амфотерный; Li₂O – оксид лития основной; NO₂ – оксид азота (IV), кислотный; Mn₂O₇ – оксид марганца (VII), кислотный; SO₃ – оксид серы (VI), кислотный; P₂O₅ – оксид фосфора (V), кислотный; Mn₂O₃ – оксид марганца (III), амфотерный; SiO₂ – оксид кремния (IV), кислотный.

Основания: Sn(OH)₂ – гидроксид олова (II); Ba(OH)₂ – гидроксид бария, щелочь; Cu(OH)₂ – гидроксид меди (II); Zn(OH)₂ – гидроксид цинка; Al(OH)₃ – гидроксид алюминия; Cr(OH)₂ – гидроксид хрома (II); Sn(OH)₄ – гидроксид олова (IV); H₃AlO₃ – гидроксид алюминия Al(OH)₃; Fe(OH)₃ – гидроксид железа (III); Mn(OH)₂ – гидроксид марганца (II); NH₄OH – гидроксид аммония; KOH – гидроксид калия, щелочь.

Кислоты: H₃BO₃ – борная кислота; HMnO₄ – марганцовая кислота; H₂CrO₄ – хромовая кислота; H₃PO₄ – ортофосфорная кислота; HBr – бромоводородная; HClO – хлорноватистая; HClO₃ – хлорноватая; HNO₃ – азотная; H₂S – сероводородная; HF – фтороводородная (плавиковая); H₃PO₂ – фосфорноватистая; HCl – соляная; HIO₃ – йодноватая; HClO₂ – хлористая.

Соли: AlOHCO₃ – гидроксоульфат алюминия, основная соль; AgNO₃ – нитрат серебра, средняя соль; Cd(HS)₂ – гидросульфид кадмия, кислая соль; FeOHCl₂ – гидроксохлорид железа (III), основная соль; Ca(H₂PO₄)₂ – дигидрофосфат кальция, кислая соль; Na₂CO₃ – карбонат натрия, средняя соль; (CuOH)₂CO₃ – дигидроксокарбонат меди (II), основная соль; Mg₂P₂O₇ – дифосфат магния, средняя соль; AlCl₃ – хлорид алюминия, средняя соль; K₂H₂P₂O₇ – дигидродифосфат калия, кислая соль; NaNO₃ – нитрат натрия, средняя соль; Na₂HPO₄ – гидрофосфат натрия, кислая соль; Ba(HSO₃)₂ – гидросульфит Ba, кислая соль; CrOHCO₃ – гидроксоульфат хрома (III), основная соль; Ba(OCl)₂ – гипохлорит бария, средняя соль (нормальная); MgOHClO₃ – гидроксохлорат магния, основная соль; NH₄NO₃ – нитрат аммония, нормальная соль; KHSe – гидроселенид калия, кислая соль; NH₄H₂PO₄ – дигидрофосфат аммония, кислая соль; MgOHCl – гидроксохлорид магния, основная соль; Ba(ClO₃)₂ – хлорат бария, средняя соль; NaHSO₃ – гидросульфит натрия, кислая соль; PbS – сульфид свинца (II), средняя соль; (NiOH)₂SO₄ – дигидроксоульфат никеля (II), основная; KCN – цианид калия, средняя; CaF₂ – фторид кальция, средняя; FeOHCl – гидроксохлорид железа (II), основная; Mg(ClO₄)₂ – перхлорат магния средняя; AgBr – бромид серебра, средняя; Al(OH)₂NO₃ – дигидроксонитрат алюминия, основная.

144 BN – нитрид бора; AsF₅ – фторид мышьяка (V); Mg₃N₂ – нитрид магния; CaH₂ – гидрид кальция; NF₃ – фторид азота (III); CS₂ – сульфид углерода (IV). Sr₃P₂ – фосфид стронция; OF₂ – фторид кислорода; Mg₃B₂ – борид магния; Mg₂Si – силицид магния; Li₂C₂ – карбид лития.

145 Карбид алюминия – Al₄C₃; Сульфид фосфора (V) – P₂S₅; Фосфид натрия – Na₃P; Нитрид бария – Ba₃N₂; Йодид фосфора (III) – PI₃; Бромид йода (I) – IBr; Фторид йода (VII) – IF₇; Гидрид калия – KH.

146 Основные: MgO, FeO, BaO, CuO, Ag₂O, Cs₂O; кислотные: As₂O₅, I₂O₇, Cl₂O, SiO₂, CO₂, Mn₂O₇, I₂O₇, P₂O₃, N₂O₃, B₂O₃, SO₃, P₂O₅, ClO₂; амфотерные: ZnO, BeO, MnO₂, Al₂O₃; безразличные: CO, NO, SiO.

№ зад.	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
Ответ	2	2	3	1	2	2	2	1	2	4	ВГТВ	124	314
№ зад.	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	173
Ответ	232	212	232	334	132	4	1	2	2	1	4	3	1
№ зад.	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184		
Ответ	2	4	2	2	1	2	3	232	123	321	313		

186 1) $\text{Fe}(\text{OH})\text{Br}_2$; 2) KH_2PO_4 ; 3) NH_4HS ; 4) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$; 5) $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$; 6) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$; 7) RbHCO_3 ; 8) NaHSO_4 ; 9) KClO_3 ; 10) $\text{Sr}(\text{ClO})_2$; 11) Na_2HPO_4 ; 12) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$.

№ зад.	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197
Ответ	1	4	4	3	2	4	5243	БВГЕ	ЕГВА	ДБВЕ	ВАДГ
№ зад.	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	
Ответ	3	ГABE	ВГДЕ	ЕADЖ	4	БДГЕ	3	4	3245	3	

208 Ионная кр. решетка: 1) хлорид цезия, 6) оксид натрия, 10) гидрид калия, 14) нитрат свинца, 18) нитрид магния, 20) ацетат хрома (III), 22) фосфид бария, 25) нитрат аммония, 26) сульфид марганца, 30) сульфат ртути, 33) гидрид кальция, 34) гидроксид меди (II), 39) фосфид магния, 42) фторид цинка, 45) оксид бария, 46) сульфид калия, 49) поваренная соль, 52) Na_2CO_3 , 53) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, 54) NH_4Cl , 57) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, 61) NaCl , 63) KNO_3 .

Атомная кр. решетка: 3) алмаз, 8) графит, 12) кремний, 15) нитрид бора, 19) оксид кремния, 21) мышьяк, 27) оксид бора, 28) селен, 32) теллур, 38) оксид германия, 50) кремнезем,

Молекулярная кр. решетка: 4) ромбическая сера, 5) лед, 7) йод, 13) серная кислота, 16) сероводород, 17) красный фосфор, 24) плавиковая кислота, 29) ксенон, 31) бромоводород, 35) аммиак, 37) гелий, 40) марганцовая кислота, 41) сух.лед 43) хлорид фосфора(III), 44) озон, 47) оксид углерода(II), 48) оксид серы(IV), 51) CH_4 , 55) CH_3OCH_3 , 56) HCl , 58) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$, 59) S_8 , 62) I_2 .

Металлическая кр. решетка: 2) медь, 9) платина, 11) алюминий, 23) бериллий, 36) олово, 60) Fe.

№ зад.	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Ответ	3	1	3	3	2	3	1	1	3	3	2	4

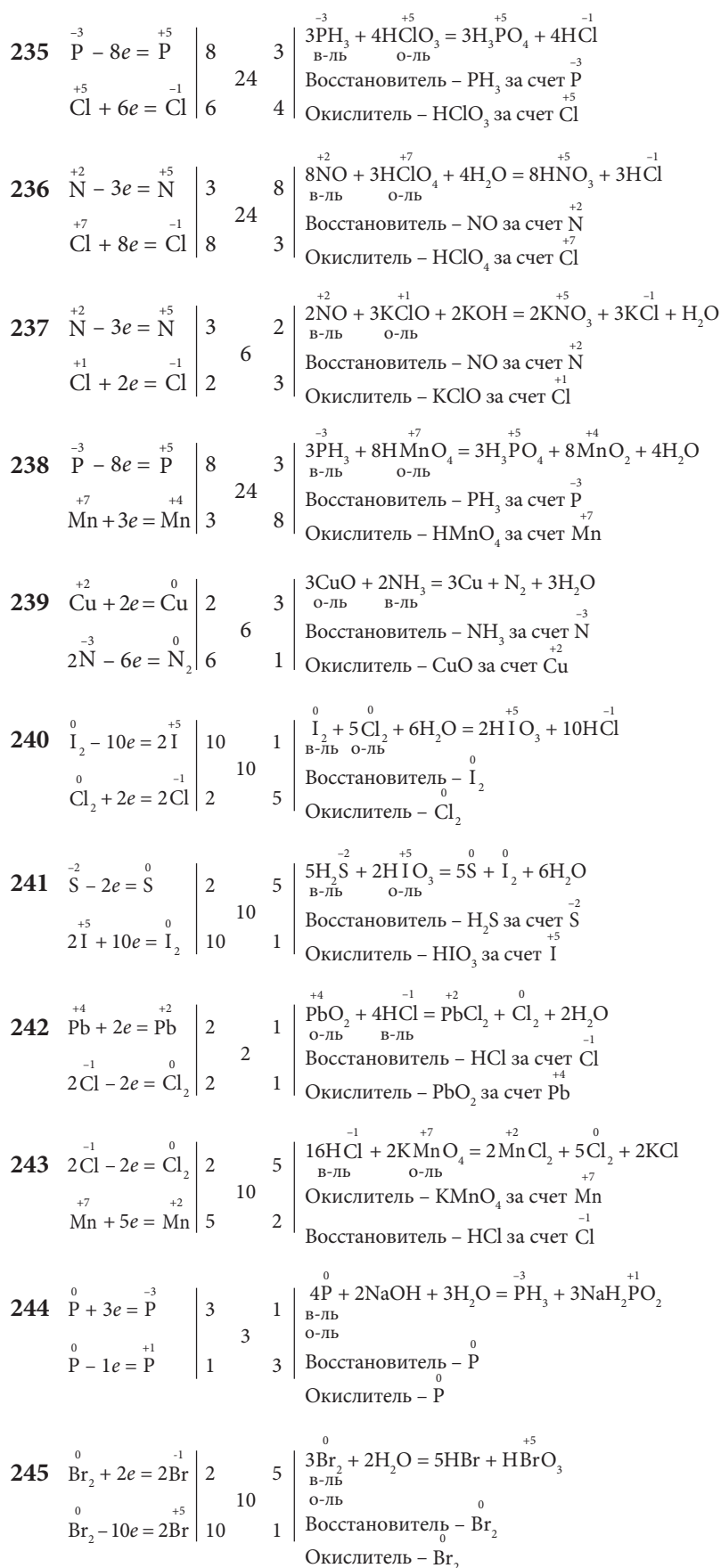
221 HNO_3 , HNO_2 , HPO_3 , H_3PO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, H_3PO_3 , H_3PO_2 , H_2SO_4 , H_2SO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2S , HF , HI , HBr , HCl , HClO_4 , HClO_3 , HClO_2 , HClO , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , HMnO_4 , H_2CrO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_3BO_3 , H_3AsO_4 , H_3AsO_3 .

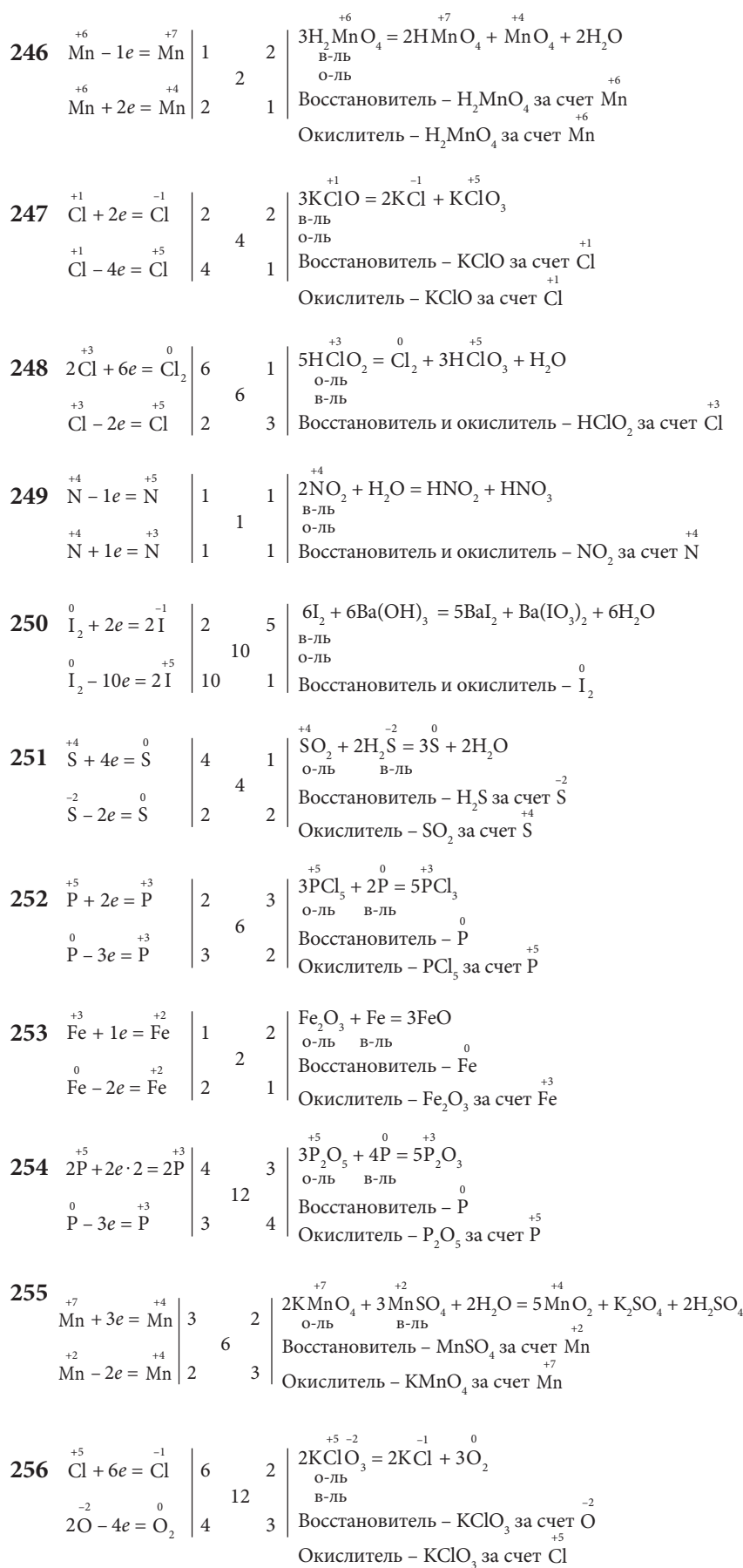
222 $\text{H} \rightarrow \text{C} \xrightarrow{+1} \text{N} \xrightarrow{+2} \text{O} \xrightarrow{-3} \text{P} \xrightarrow{-2} \text{S} \xrightarrow{+4} \text{Cl} \xrightarrow{-3}$.

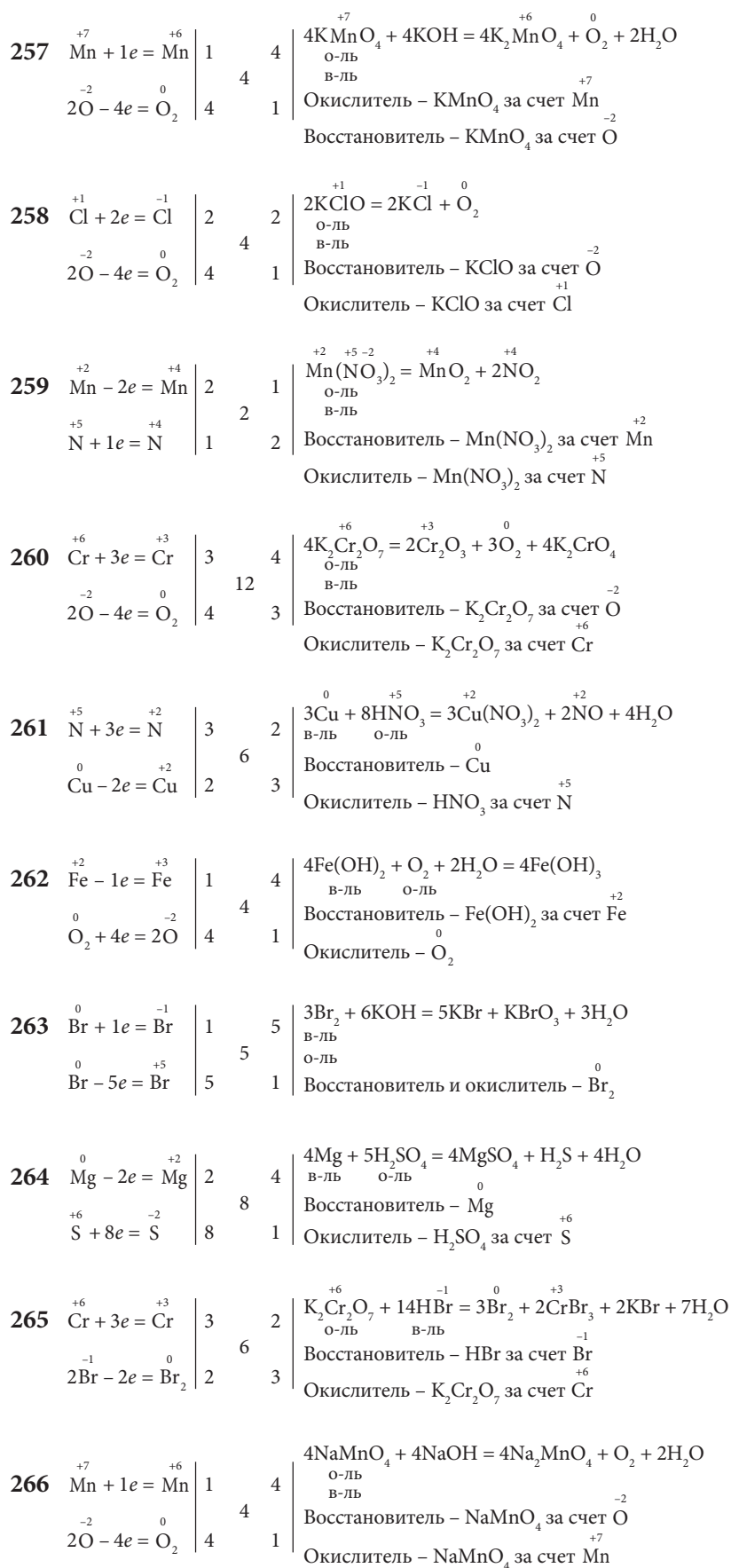
223 KClO_3 , MnCl_4 , MnO_2 , H_2O_2 , NH_4NO_3 , S_8 , K_2FeO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Mg_3N_2 , NaHSO_3 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, AlOH_2SO_4 , PH_3 , CuI , CuS , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2S_2 , $\text{O} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{Cl}$, FeS_2 , NH_2OH , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, Mg , CS_2 , NCl_3 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, $\text{H}[\text{AuCl}_4]$, NaHS , $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, P_4O_6 , $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$, FeSO_3 , CH_3Cl , $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$, $\text{CaOCl}_2 : \text{Ca} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \xrightarrow{-2} \text{Cl} \\ \searrow \text{Cl} \end{matrix}$.

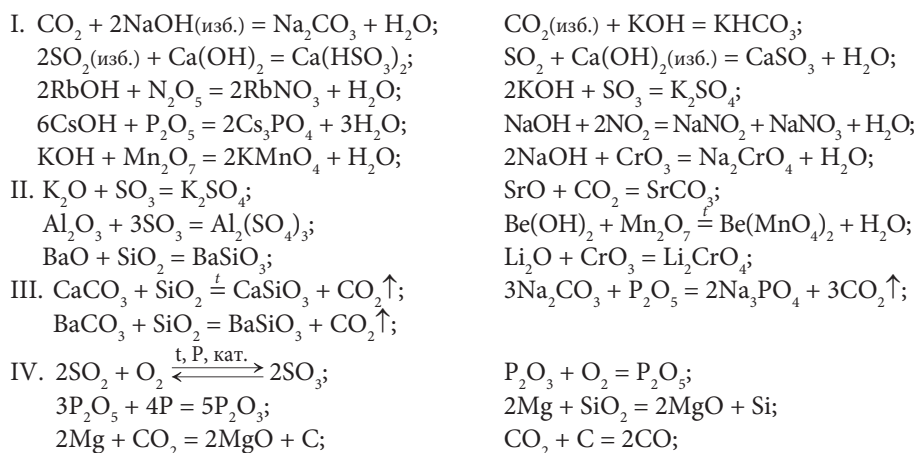
224 NO_3^- , NO_2^- , VO^{2+} , SO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, $[\text{AuCl}_4]^-$, ClO_3^- , HPO_2^- , CrOH^{2+} , IO_2^- , SiO_3^{2-} , MnO_4^- , MnO_4^{2-} , $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$, HCOO^- , SF_2^+ , PCl_4^+ .

№ зад.	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
Ответ	1	4	2	3	1	4	4	2	2	1

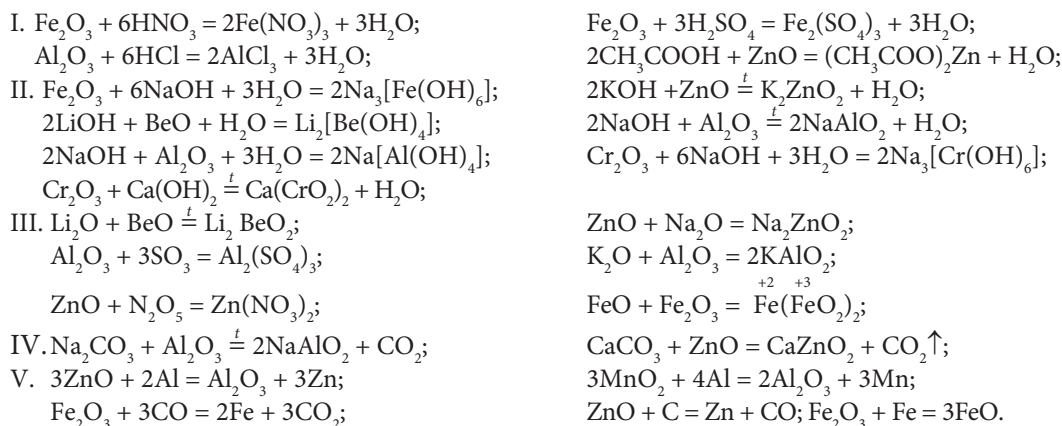






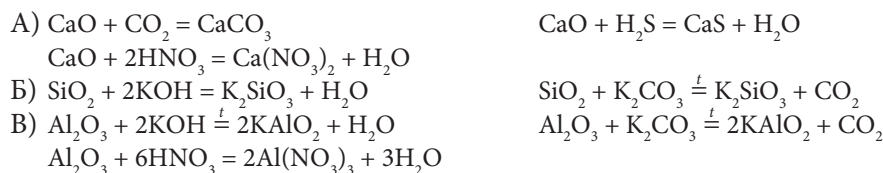


275



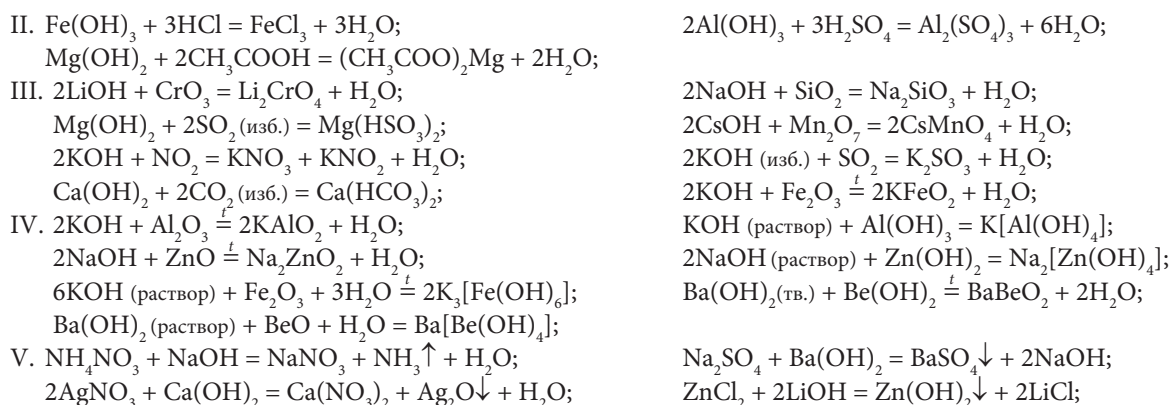
№ зад.	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
Ответ	2	2	3	2	1	1	3	1	1	3	3	1	4	2	4

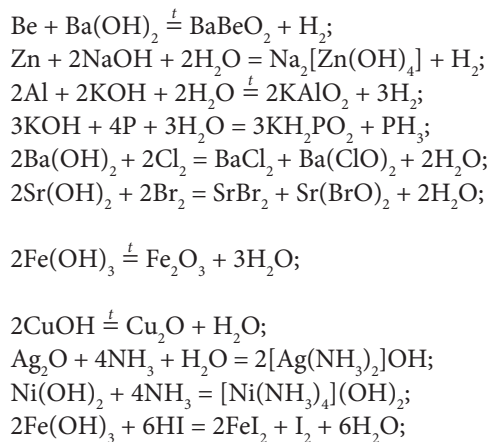
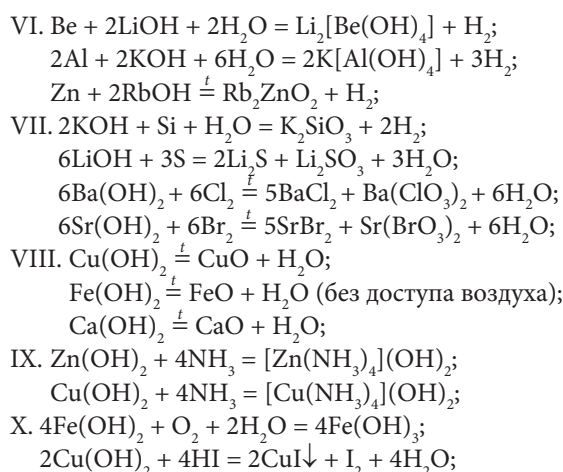
291



№ зад.	292	293	294	295	296	297	298	299
Ответ	25	45	24	15	34	23	45	14

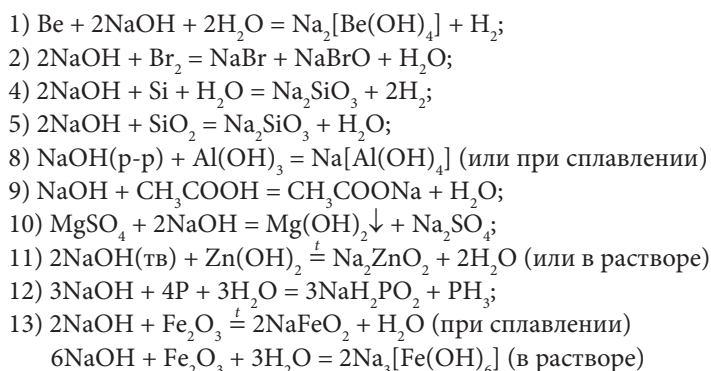
300



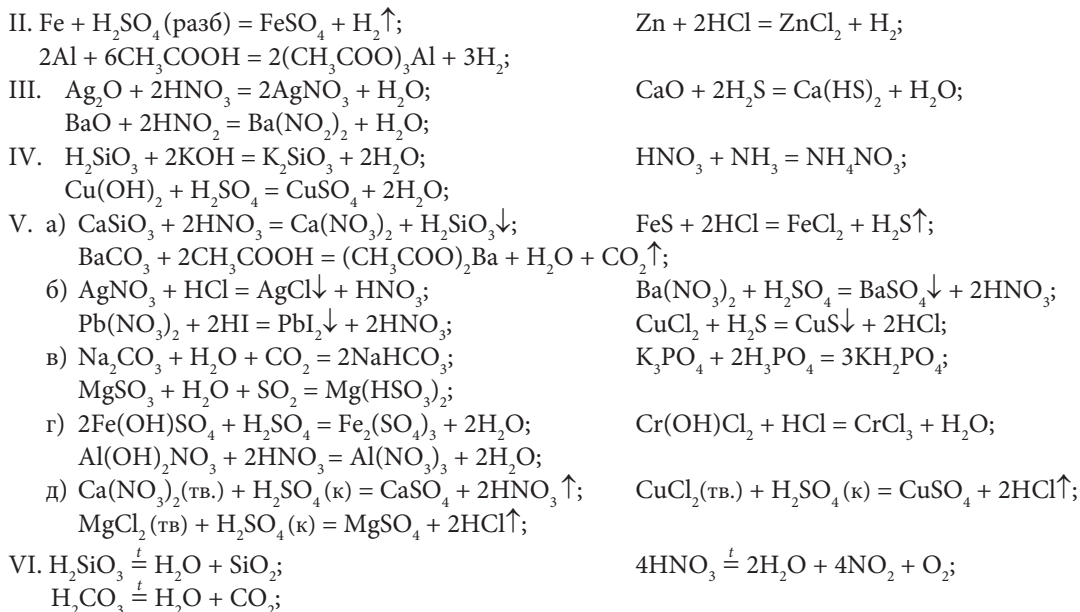


№ зад.	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314
Ответ	4	4	3	2	4	3	4	1	4	2	1	3	1	2

315

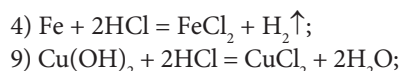
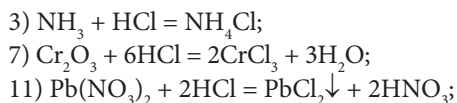


316

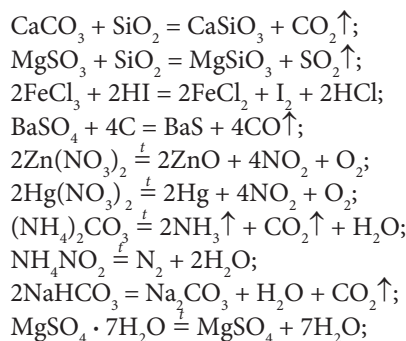
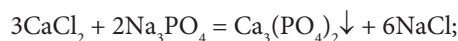
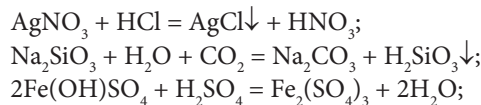
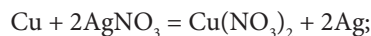
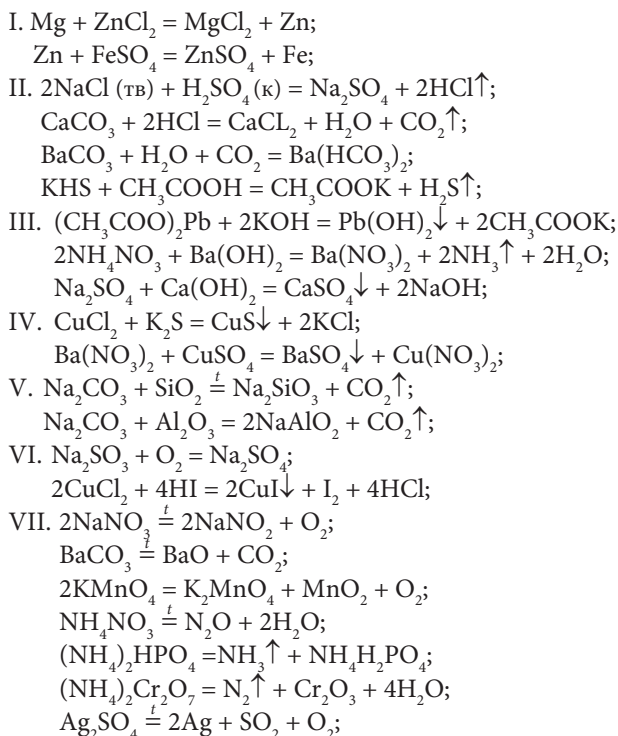


№ зад.	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
Ответ	2	4	4	2	3	2	1	3	2	2	1	3	2	3

331

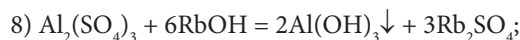
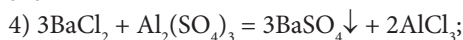


332

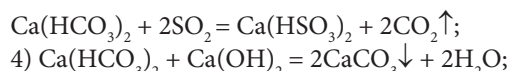
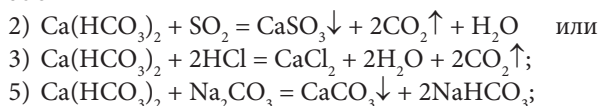


№ зад.	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348
Ответ	4	2	1	2	2	4	4	4	2	1	4	2	3	2	1	2

349

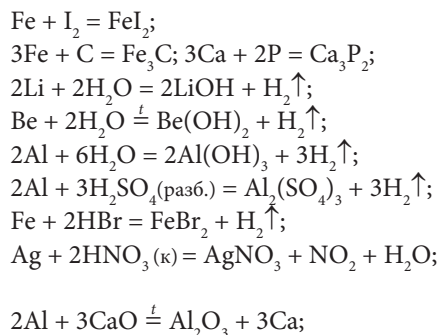
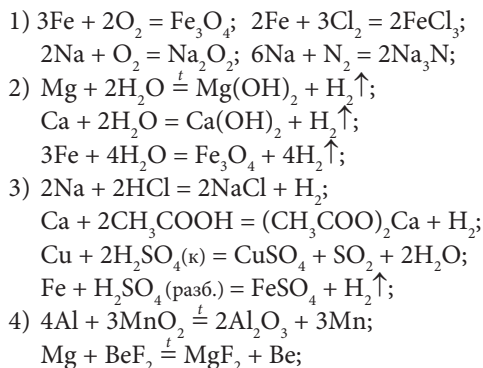


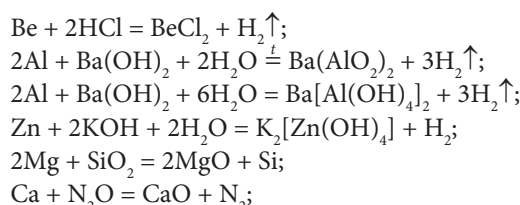
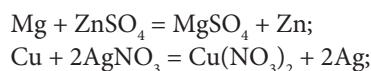
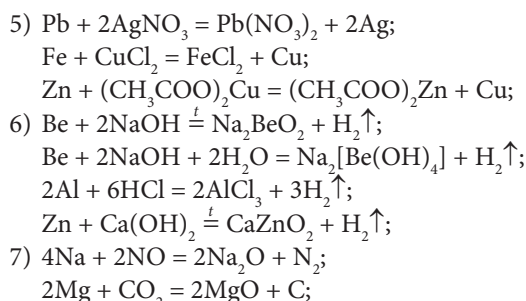
350



№ зад.	351	352	353	354	355
Ответ	35	31	45	31	51

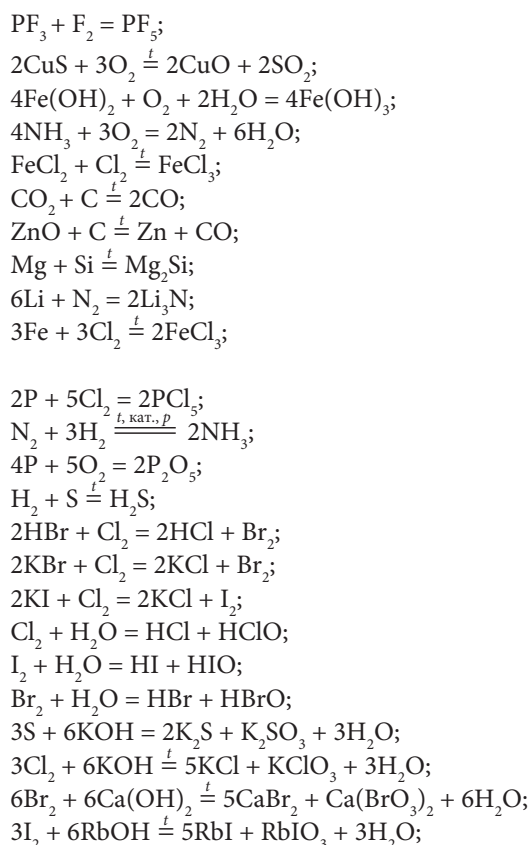
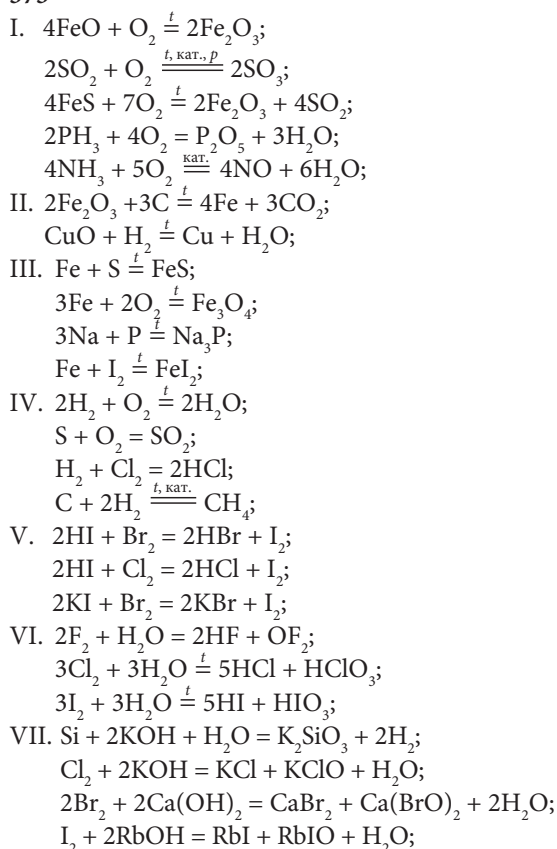
356





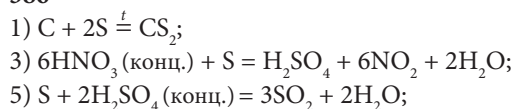
№ зад.	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372
Ответ	1	3	1	2	2	4	3	2	3	1	1	4	3	15	14	34

373

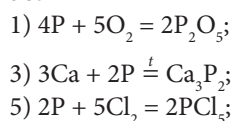


№ зад.	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385
Ответ	2	2	1	1	4	4	1	4	4	2	3	2

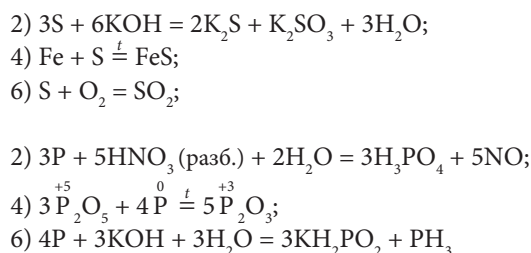
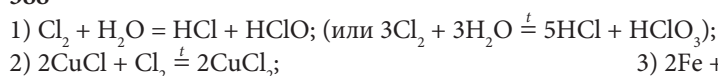
386

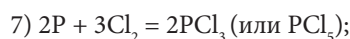
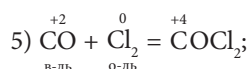
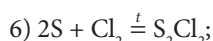


387



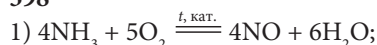
388



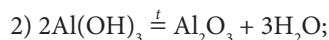
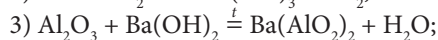
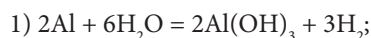


№ зад.	389	390	391	392	393	394	395	396	397
Ответ	15	34	23	4	4	1	2	2	4

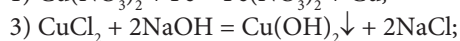
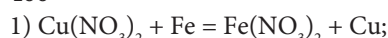
398



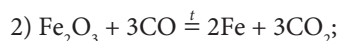
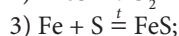
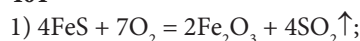
399



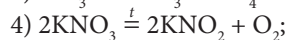
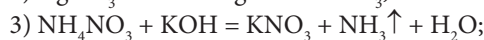
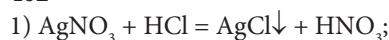
400



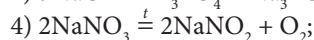
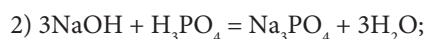
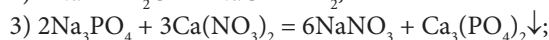
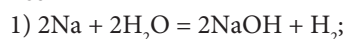
401



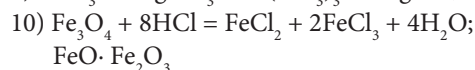
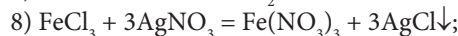
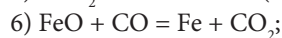
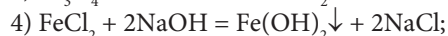
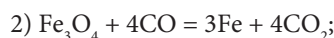
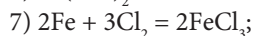
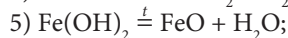
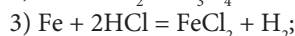
402



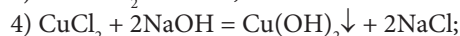
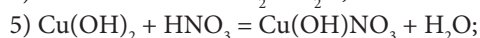
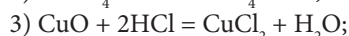
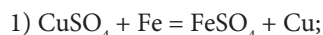
403



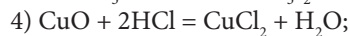
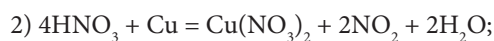
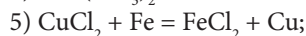
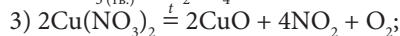
404



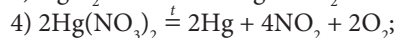
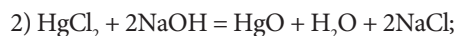
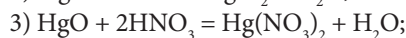
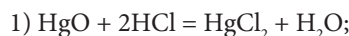
405



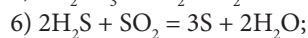
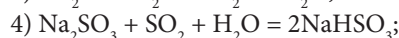
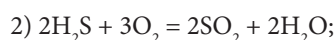
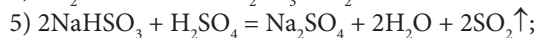
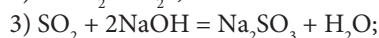
406



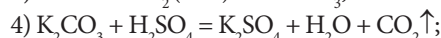
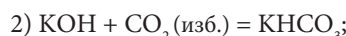
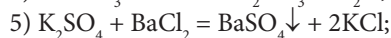
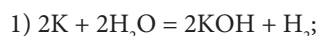
407



408



409



410

- 1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3\uparrow$;
- 3) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 5) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$;
- 7) $2\text{HNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

411

- 1) $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;

412

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) + \text{FeS} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$;
- 3) $\text{S} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{H}_2\text{S}$;

413

- 1) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$;
- 5) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$;

414

- 1) $2\text{Be} + \text{O}_2 = 2\text{BeO}$;
- 3) $\text{Be}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Be}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$;
- 5) $\text{BeO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$;

415

- 1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$;

416

- 1) $\text{NaNO}_3 (\text{ТВ.}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3\uparrow$;
- 3) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$;

417

- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$;
- 3) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$;
- 5) $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$;

418

- 1) $\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$;
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$;
- 5) $\text{ZnO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;

419

- 1) $\text{Si} + \text{O}_2 = \text{SiO}_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$;
- 5) $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} = \text{Si} + 2\text{MgO}$;

420

- 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{AlCl}_3$;
- 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;

421

- 1) $2\text{Na} + \text{S} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{S}$;
- 3) $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$;
- 5) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$;

422

- 1) $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$;
- 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} (\text{ТВ.}) = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

423

- 1) $\text{Ag}_2\text{S} + 10\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;
- 2) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

424

- 1) $2\text{S} + \text{Fe} \xrightarrow{t} \text{FeS}_2$;
- 3) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$;
- 5) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_2 = \text{NH}_4\text{NO}_2$;
- 4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{NO}$;
- 6) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$;
- 8) $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$;

- 2) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$;

- 2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;

- 2) $\text{BeO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Be}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$;

- 2) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$;

- 2) $8\text{HNO}_3 (\text{разб.}) + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$;

- 2) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t, \text{кат.}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$;

- 2) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 2\text{HCl} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t} \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

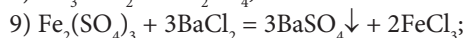
- 2) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$;
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH}_{\text{ТВ.}} \xrightarrow{t} 2\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

- 2) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$;
- 4) $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O}$;

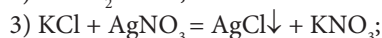
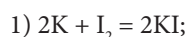
- 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$;
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} (\text{р-р}) = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;

- 4) $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$;

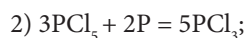
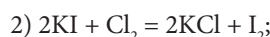
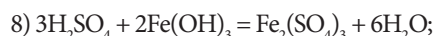
- 2) $\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$;
- 4) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$;
- 6) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t, \text{кат.}, p} 2\text{SO}_3$;



425



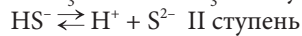
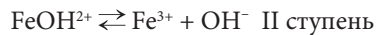
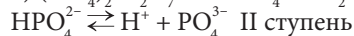
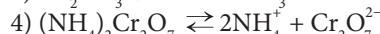
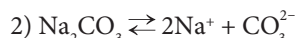
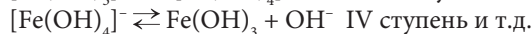
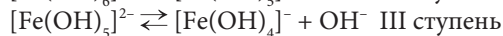
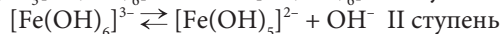
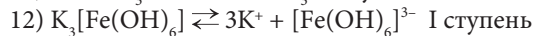
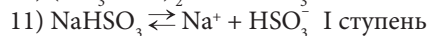
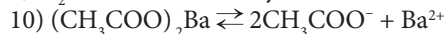
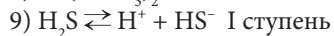
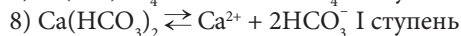
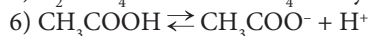
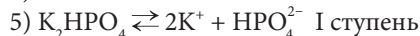
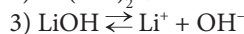
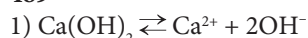
426



№ зад.	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437
Ответ	51	43	31	14	34	25	41	23	3	1	2
№ зад.	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448
Ответ	4	2	4	1	3	2	3	4	1	2	1
№ зад.	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459
Ответ	2	3	1) в 16 раз повысится 2) в 9 раз понизится 3) в 16 раз повысится	0,016	2	4	3	1	2	1	2
№ зад.	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
Ответ	3	2	3	2	1	3	4	4	3	1	4

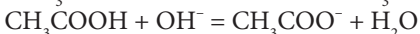
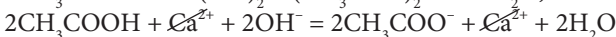
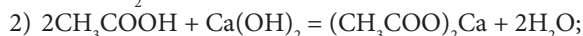
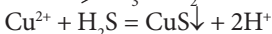
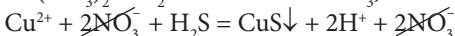
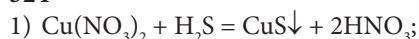
№ зад.	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
Ответ	4	a) → б) → в) ←	a) ← б) → в) не смещ.	a) ← б) ← в) →	a) → б) → в) ←	a) ← б) → в) →	a) ← б) ← в) ←	a) → б) → в) не смещ.	a) → б) → в) →	a) → б) → в) ←
№ зад.	481	482	483	484	485	486	487	488		
Ответ	a) → б) →	a) ← б) ←	a) → б) ←	a) → б) →	a) → б) ←	1	3	4		

489



№ зад.	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503
Ответ	4	2	3	3	3	2	1	4	4	2	3	4	2	1
№ зад.	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517
Ответ	3	1	2	2	4	3	3	3	2	1	2	2	1	1
№ зад.	518	519	520	521	522	523								
Ответ	2	4	2	3	1	2								

524



- 3) $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{MgO} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{MgO} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;
- 5) $2\text{HF} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaF}_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{HF} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaF}_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 6) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$;
 $2\text{Na}^+ + \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$;
 $\text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$;
- 7) $2\text{KOH} + \text{CO}_2 (\text{недост.}) = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;
- 8) $\text{KOH} + \text{CO}_2 (\text{избыток}) = \text{KHCO}_3$;
 $\text{K}^+ + \text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{K}^+ + \text{HCO}_3^-$;
 $\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{HCO}_3^-$;
- 9) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 (\text{недост.}) = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
- 10) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{SO}_2 (\text{избыток}) = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$;
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{SO}_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HSO}_3^-$;
 $\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{HSO}_3^-$;
- 11) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$;
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$;
- 12) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{Sr}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Sr}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]_2$;
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{Sr}^{2+} + 6\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{Sr}^{2+} + 2[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$;
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$;
- 13) $2\text{KOH} + \text{Mn}_2\text{O}_7 = 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Mn}_2\text{O}_7 = 2\text{K}^+ + \text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{OH}^- + \text{Mn}_2\text{O}_7 = \text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$;
- 14) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{LiOH} = \text{Li}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$;
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Li}^+ + 3\text{OH}^- = 3\text{Li}^+ + [\text{Fe}(\text{OH})_6]^{3-}$;
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- = [\text{Fe}(\text{OH})_6]^{3-}$;
- 15) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSiO}_3\downarrow + 2\text{KOH}$;
 $2\text{K}^+ + \text{SiO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaSiO}_3\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^-$;
 $\text{SiO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaSiO}_3\downarrow$;
- 16) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow + 2\text{KCl}$;
 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$;
 $\text{Fe}^{2+} + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow$;
- 17) $2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $2\text{NH}_4^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

№ зад.	525	526	527	528	529
Ответ	1	3	4	1	1

530

- 1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
 $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$;
- 2) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$;
- 3) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{KCl}$;
 $2\text{K}^+ + \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$;
- 4) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow + \text{NaCl}$;
 $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$;
- 5) $\text{NaHCO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + \text{NaNO}_3$;
 $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$;
- 6) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$;
 $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$;

- 7) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{MgSO}_4$;
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$;
8) $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$;
 $2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$;
9) $2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
 $2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Zn}(\text{OH})_2 = 2\text{Na}^+ + [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$;
10) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{CH}_3\text{COONa}$;
 $2\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{Na}^+$;
11) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$;
 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{K}^+ + 6\text{OH}^- = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{K}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$;
12) $\text{CuCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{NH}_4^+ + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{Cl}^-$;
13) $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$;
 $2\text{Al} + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}^+ + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2\uparrow$;
14) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$;
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{K}^+ + 6\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{K}^+ + 2[\text{Fe}(\text{OH})_6]^{3-}$.

№ зад.	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541
Ответ	4	1	53	41	35	13	13	13	43	45	3
№ зад.	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552
Ответ	1	3	3	1	4	2	2	3	1	2	4

553 $\text{Zn}(\text{OH})_2$, CsOH , H_3AsO_4 , HBrO_4 , H_3BO_3 , H_2CrO_4 , HMnO_4 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_4 , HClO_4 , $\text{Sr}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , H_2SeO_4 , H_2SiO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$

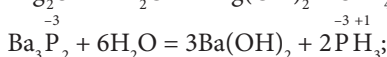
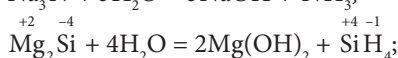
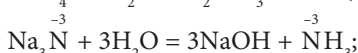
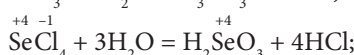
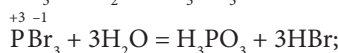
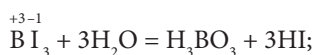
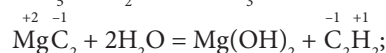
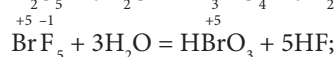
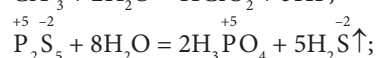
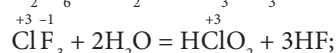
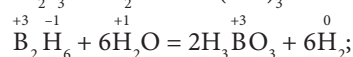
554 $\text{Si}(\text{OH})_4$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$

555 HClO_4 , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2CO_3 , H_2SiO_3

556 HBrO_4 , HNO_3 , HNO_2 , HClO

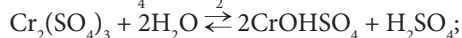
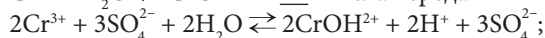
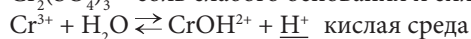
№ зад.	557	558	559	560
Ответ	3	4	1	1

561 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$;

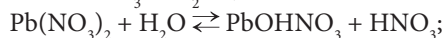
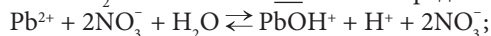


562

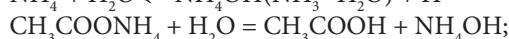
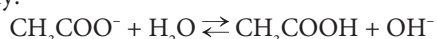
1) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ – соль слабого основания и сильной кислоты, подвергается гидролизу по катиону.



2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – соль слабого основания и сильной кислоты, подвергается гидролизу по катиону.



3) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ – соль слабой кислоты и слабого основания, подвергается гидролизу и по катиону и по аниону.



- 4) $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$ – соль сильного основания и слабой кислоты, подвергается гидролизу по аниону.
 $\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$ щелочная среда
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCOO}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCOOH} + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+}$
 $\text{Ca}(\text{HCOO})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCOOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 5) CuSO_4
 $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$ гидролиз по катиону
 $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$;
- 6) KF
 $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону
 $\text{K}^+ + \text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^- + \text{K}^+$
 $\text{KF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{KOH}$;
- 7) NH_4ClO_4
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ гидролиз по катиону
 $\text{NH}_4^+ + \text{ClO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{ClO}_4^- + \text{H}^+$
 $\text{NH}_4\text{ClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{HClO}_4$
- 8) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону
 $2\text{K}^+ + \text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^- + 2\text{K}^+$
 $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KHS} + \text{KOH}$;

563 Гидролизу не подвергаются Li_2SO_4 , CaCl_2 , NaI .

- 1) Na_3PO_4
 $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону щелочная среда
 $3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- + 3\text{Na}^+$
 $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH}$;
- 2) KNO_2
 $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону щелочная среда
 $\text{K}^+ + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^- + \text{K}^+$
 $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{KOH}$;
- 3) NiBr_2
 $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NiOH}^+ + \text{H}^+$ гидролиз по катиону кислая среда
 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{Br}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NiOH}^+ + \text{H}^+ + 2\text{Br}^-$
 $\text{NiBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{OH})\text{Br} + \text{HBr}$;
- 4) NH_4F
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ гидролиз по катиону
 $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону
 $\text{NH}_4\text{F} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{HF}$;
- 5) AgNO_3
 $2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ гидролиз по катиону кислая среда
 $2\text{Ag}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^-$
 $2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3$;
- 6) K_2SO_3
 $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону щелочная среда
 $2\text{K}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^- + 2\text{K}^+$
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KHSO}_3 + \text{KOH}$;
- 7) Na_2HPO_4
 $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$ гидролиз по аниону щелочная среда
 $2\text{Na}^+ + \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^- + 2\text{Na}^+$
 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH}$;

564

Р-р соли	рН	Окраска лакмуса	Р-р соли	рН	Окраска лакмуса	Р-р соли	рН	Окраска лакмуса
KCN	>7	Синий	FeCl_3	<7	Красный	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Sr}$	>7	Синий
NH_4Cl	<7	Красный	Na_2CO_3	>7	Синий	$\text{Be}(\text{NO}_3)_2$	<7	Красный
K_2SO_3	>7	Синий	Na_2SO_4	≈7	Фиолет.	KHSO_3	<7	Красный
NaNO_3	≈7	Фиолет.	BaCl_2	≈7	Фиолет.	CsH_2PO_4	<7	Красный

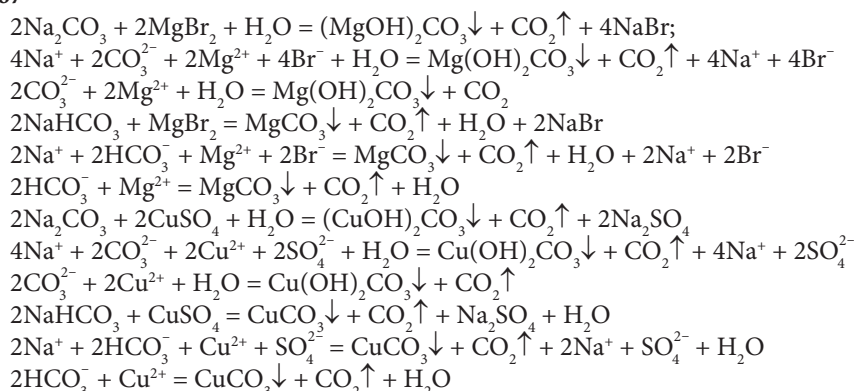
565

- 1) Соли, гидролизующиеся по катиону: MgSO_4 , CuBr_2 , $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$.
 2) Соли, гидролизующиеся по аниону: HCOOK , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, RbCN , $\text{Ba}(\text{ClO})_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$.
 3) Соли, подвергающиеся гидролизу по катиону и по аниону: NH_4NO_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

566

- а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{K}^+ + 3\text{S}^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow + 6\text{K}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{S}^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow$
 б) $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 6\text{NaCl}$
 $2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 6\text{Na}^+ + 3\text{SiO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 6\text{Na}^+ + 6\text{Cl}^-$
 $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SiO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$
 в) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{KNO}_3$
 $2\text{Fe}^{3+} + 6\text{NO}_3^- + 6\text{K}^+ + 3\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{K}^+ + 6\text{NO}_3^-$
 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow$
 г) $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{NaCl}$
 $2\text{Al}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 6\text{Na}^+ + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{Na}^+ + 6\text{Cl}^-$
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$
 д) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
 $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 6\text{K}^+ + 3\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{K}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$
 $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow$

567

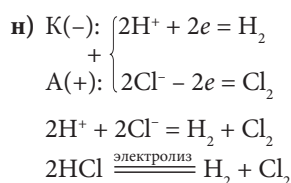
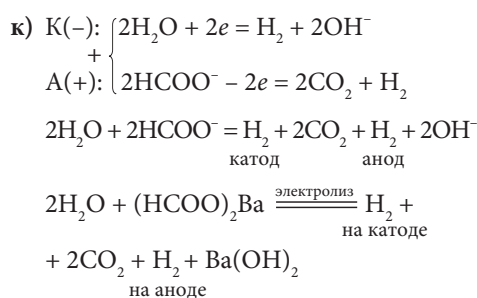
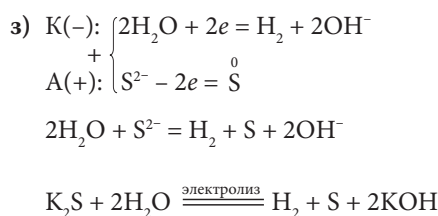
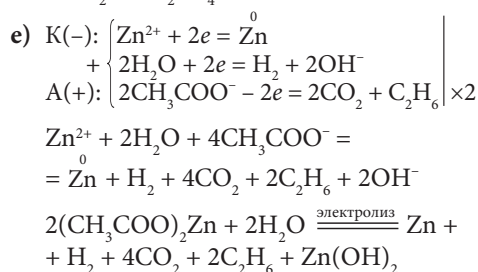
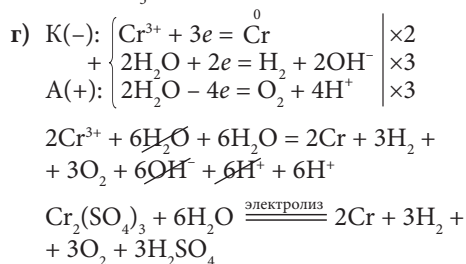
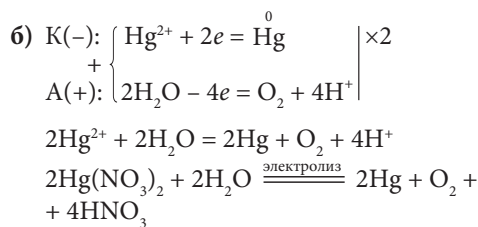
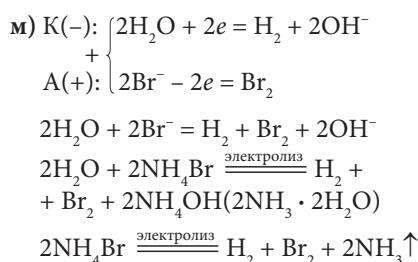
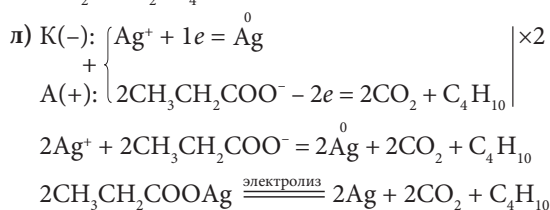
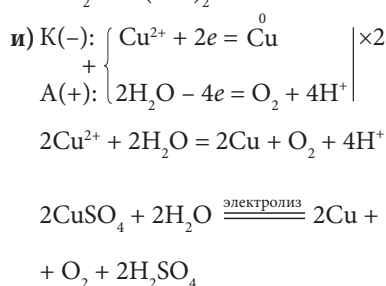
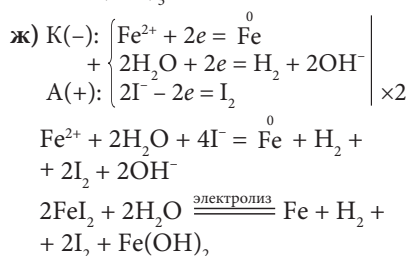
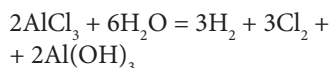
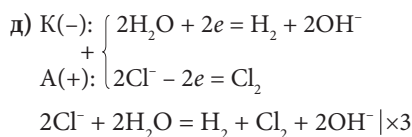
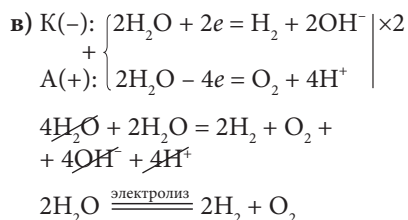
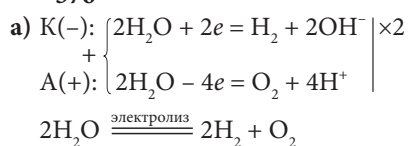
568 а) H_2O ; б) NaOH ; в) Al ; г) KF ;569 б) охлаждение; г) добавление кислоты; и) добавление нашатыря NH_4Cl ;

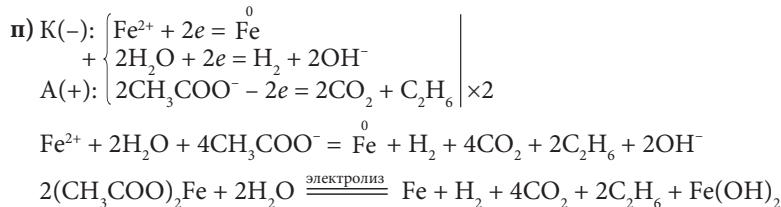
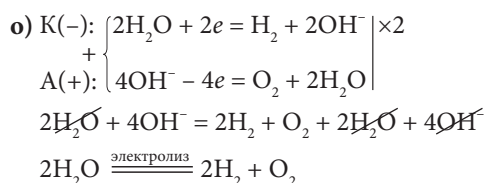
№ зад.	570	571	572	573	574
Ответ	2	4	1	3121	3

575

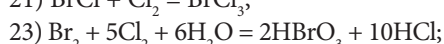
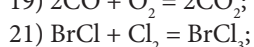
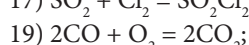
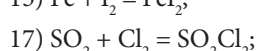
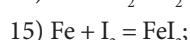
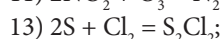
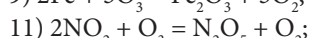
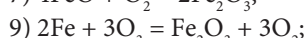
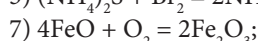
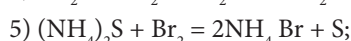
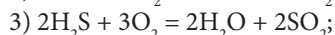
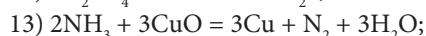
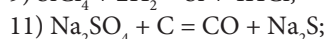
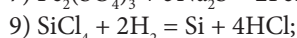
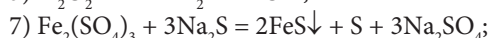
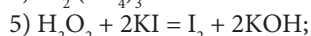
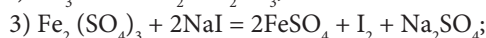
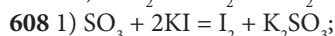
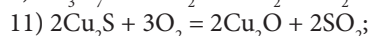
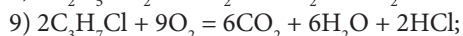
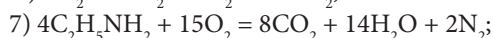
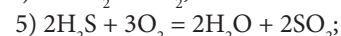
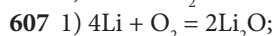
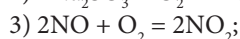
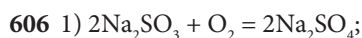
- 1) $\text{K}(-): \begin{cases} \text{Ca}^{2+} + 2e = \overset{0}{\text{Ca}} \\ + \\ \text{A}(+): \begin{cases} 2\text{Cl}^- - 2e = \overset{0}{\text{Cl}_2} \end{cases} \end{cases}$
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{Ca} + \text{Cl}_2$
 $\text{CaCl}_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Ca} + \text{Cl}_2$
- 2) $\text{K}(-): \begin{cases} \text{K}^+ + 1e = \overset{0}{\text{K}} \\ + \\ \text{A}(+): \begin{cases} 4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \end{cases} \end{cases} \times 4$
 $4\text{K}^+ + 4\text{OH}^- = 4\text{K} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $4\text{KOH} \xrightarrow{\text{электролиз}} 4\text{K} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{K}(-): \begin{cases} \text{Na}^+ + 1e = \overset{0}{\text{Na}} \\ + \\ \text{A}(+): \begin{cases} \text{S}^{2-} - 2e = \overset{0}{\text{S}} \end{cases} \end{cases} \times 2$
 $2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-} = 2\text{Na} + \text{S}$
 $\text{Na}_2\text{S} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Na} + \text{S}$
- 4) $\text{K}(-): \begin{cases} \text{Ba}^{2+} + 2e = \overset{0}{\text{Ba}} \\ + \\ \text{A}(+): \begin{cases} 4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \end{cases} \end{cases} \times 2$
 $2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = 2\text{Ba} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $2\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Ba} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{K}(-): \begin{cases} \text{K}^+ + 1e = \overset{0}{\text{K}} \\ + \\ \text{A}(+): \begin{cases} 2\text{F}^- - 2e = \overset{0}{\text{F}_2} \end{cases} \end{cases} \times 2$
 $4\text{K}^+ + 2\text{F}^- = 2\text{K} + \text{F}_2$
 $2\text{KF} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{K} + \text{F}_2$

576

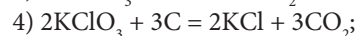
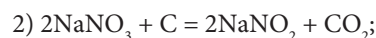
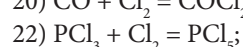
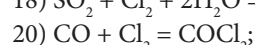
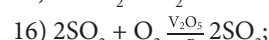
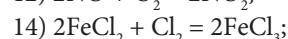
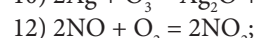
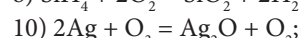
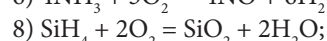
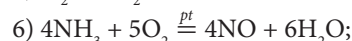
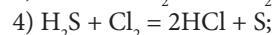
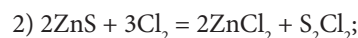
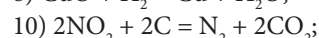
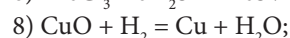
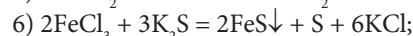
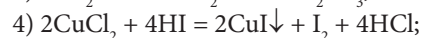
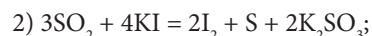
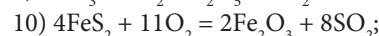
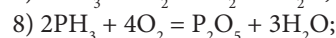
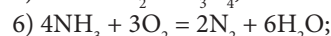
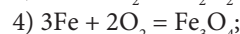
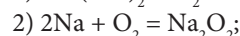
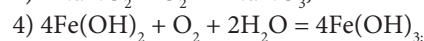
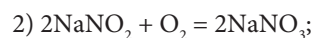
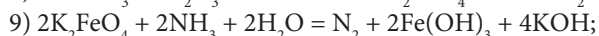
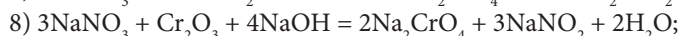
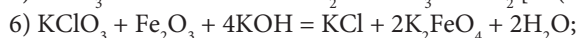
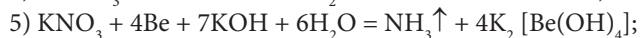
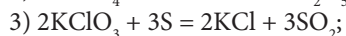
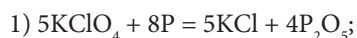




№ зад.	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591
Ответ	5111	3511	4116	4465	2315	1531	3	3	3	2	1	4	1	3	1
№ зад.	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	
Ответ	2	4	2	2	4	1	2	1	1	3	2	1	4	2	



610 Соли-окислители



611 Реакции конпропорционирования

- 1) $3\text{PCl}_5 + 2\text{P} = 5\text{PCl}_3$;
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$;
- 5) $\text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2\text{HF}$;
- 7) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 9) $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{CuCl}_2 + \text{Cu} = 2\text{CuCl}$;
- 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe} = 3\text{FeSO}_4$;
- 6) $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$;
- 8) $3\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} + \text{H}_2\text{S} = 4\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;
- 10) $\text{NaClO} + 2\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;

612 Реакции диспропорционирования

- 1) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $8\text{P} + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 + 2\text{PH}_3\uparrow$;
- 5) $2\text{NO}_2 + 2\text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 7) $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$;
- 9) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$;

- 2) $6\text{I}_2 + 6\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} 5\text{BaI}_2 + \text{Ba}(\text{IO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $3\text{S} + 6\text{LiOH} = 2\text{Li}_2\text{S} + \text{Li}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 6) $2\text{ClO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{NaClO}_4 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 8) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$;

613 Образование кислых солей

- 1) $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4$;

- 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
- 4) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NaHSO}_3 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$;

614 Образование комплексных соединений

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$;
- 3) $\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;
- 5) $\text{Ni}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$;
- 7) $\text{AgBr} + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$;

- 2) $\text{CuCl} + 2\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
- 4) $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$;
- 6) $\text{HgO} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = [\text{Hg}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$;

615 Гидролиз

- 1) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3\uparrow$;
- 3) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$;
- 5) $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4\uparrow$;
- 7) $\text{NCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{HClO} + \text{NH}_3\uparrow$;
- 9) $\text{P}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$;
- 11) $\text{PN} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{NH}_3\uparrow$;
- 13) $\text{ClF} + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HF}$;

- 2) $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\uparrow$;
- 4) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4\uparrow$;
- 6) $\text{SiCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = 4\text{HCl} + \text{H}_4\text{SiO}_4$;
- 8) $\text{NF}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{HF}\uparrow + \text{HNO}_2$;
- 10) $\text{PCl}_5 + 3\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$;
- 12) $\text{POCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HCl}\uparrow$;

616 Гидролиз солей

- 1) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaHSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;
- 2) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{KNO}_3$;
- 3) $2\text{CuSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow$;
- 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$;
- 5) $2\text{CrCl}_3 + 3\text{K}_2\text{SiO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 6\text{KCl}$;
- 6) $\text{MgCl}_2 + 2\text{KHCO}_3 = \text{MgCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$;
- 7) $2\text{ZnSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{ZnOH})_2\text{CO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$;
- 8) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3$;

617 Реакции нейтрализации

- 1) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$;
- 5) $2\text{AlOHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 7) $\text{Li}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] + 2\text{H}_2\text{S} = 2\text{LiHS} + \text{Be}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{CaSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6] + \text{FeCl}_3 = 3\text{KCl} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$;
- 6) $2\text{Fe}(\text{OH})\text{NO}_3 + 2\text{HCl} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

618 Образование ангидридов кислот

- 1) $2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = \text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{HClO}_4 = 2\text{HPO}_3 + \text{Cl}_2\text{O}_7$;
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = 2\text{CrO}_3 + 2\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{HPO}_3 + \text{N}_2\text{O}_5$;

619 Вытеснение сильной летучей кислоты из твердой соли

- 1) $\text{CuCl}_{2(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = \text{CuSO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$;
- 3) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = \text{MgSO}_4 + 2\text{HClO}_4\uparrow$;
- 2) $\text{NaNO}_{3(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3\uparrow$;

620 ОВР

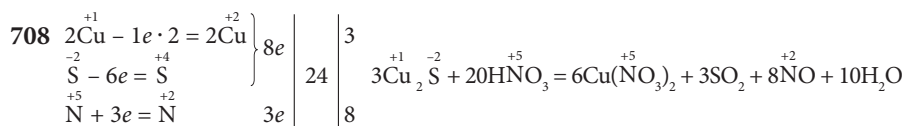
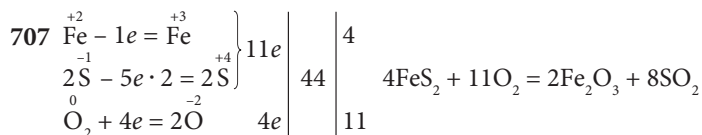
- 1) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$;
- 3) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 5) $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$;
- 7) $\text{Na}_2\text{S} + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2$;
- 9) $\text{HNO}_{3(\text{к})} + 3\text{HCl}_{(\text{к})} = \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$;
- 10) $2\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 11) $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaNO}_3 + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{NaNO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$;
- 12) $4\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 3\text{Cr}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 3\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{NaOH} + 4\text{Fe}(\text{OH})_3$;
- 2) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$;
- 6) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- 8) $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$;

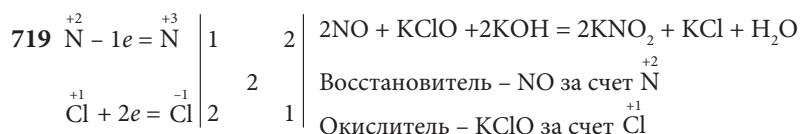
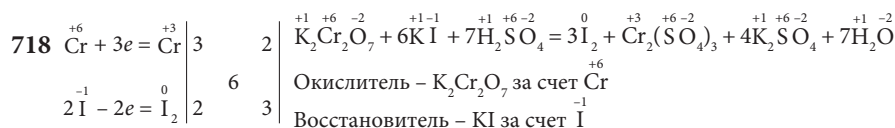
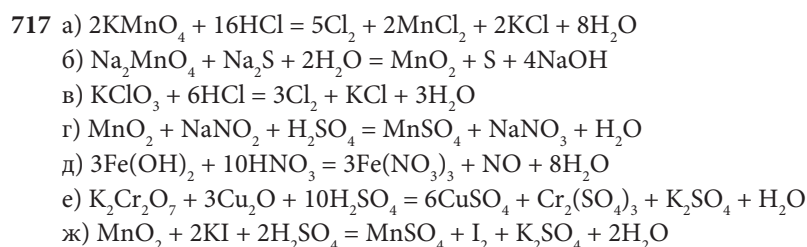
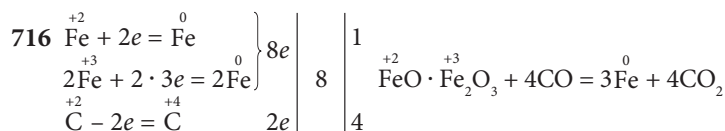
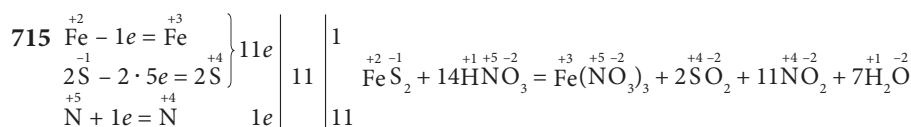
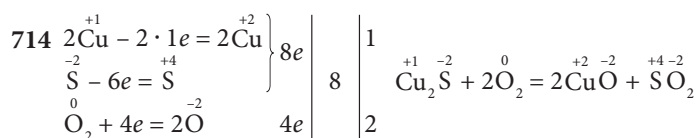
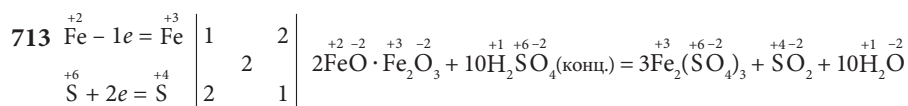
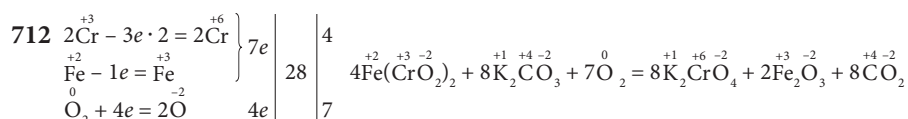
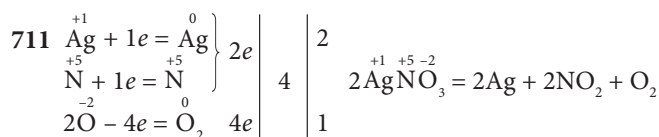
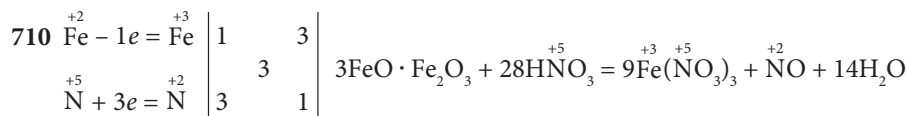
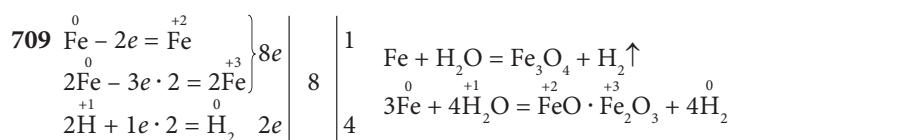
621 Разложение солей. Все реакции протекают при нагревании, так как на разрыв химических связей требуется энергия.

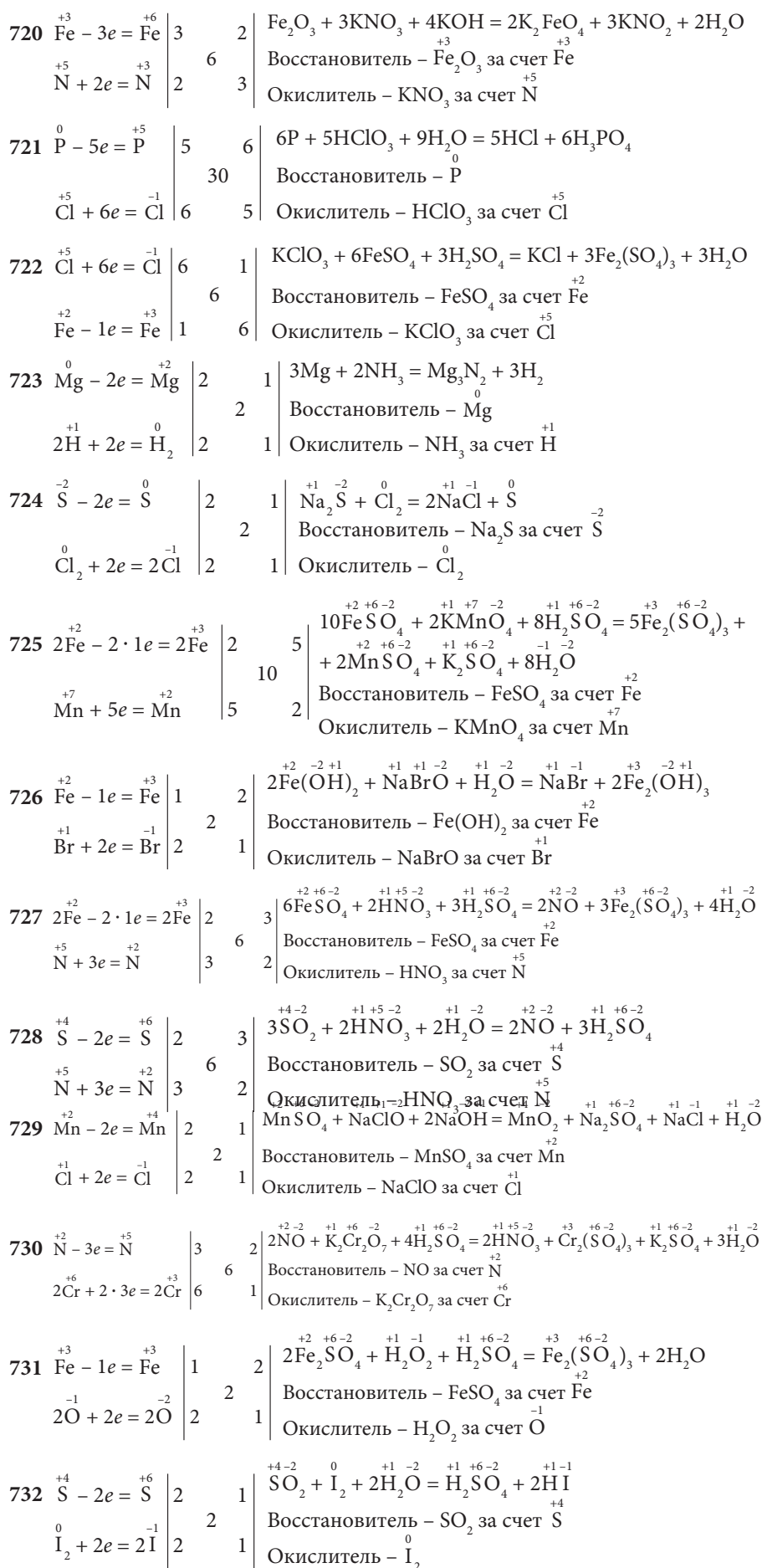
- 1) $2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2$
- 5) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 6) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Hg} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 7) $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- 8) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{HSO}_4$
- 9) $2\text{CaSO}_4 = 2\text{CaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$
- 10) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$
- 11) $4\text{FeSO}_4 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2 + \text{O}_2$
- 12) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 2\text{Ag} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$
- 13) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 14) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 15) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 16) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 17) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ (с катализатором)
- 18) $4\text{KClO}_3 = 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$ (без катализатора)
- 622 $2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 623 $\text{FeO} + \text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$
- 624 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{SO}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 625 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$
- 626 $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{O}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{O}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$
- 627 $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KI} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{I}_2 + 4\text{KOH}$
- 628 $\text{NaCrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}$
- 629 $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaHS} + 3\text{H}_2\text{O}$
- 630 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$
- 631 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{Br}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 5\text{H}_2\text{O}$
- 632 $4\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2$
- 633 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
- 634 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{NaNO}_3 + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{NaNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 635 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 636 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{NaI} + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{I}_2 + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$
- 637 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = 2\text{CrO}_3 + 2\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 638 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{NaNO}_3 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{NaNO}_2 + 2\text{CO}_2$
- 639 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HBr} = 2\text{CrBr}_3 + 3\text{Br}_2 + 2\text{NaBr} + 7\text{H}_2\text{O}$
- 640 $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaI} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{I}_2 + 4\text{NaOH}$
- 641 $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HClO}_4 = \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 642 $2\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{Cl}_2 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 643 $4\text{CrO}_3 + 3\text{C} = 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2$
- 644 $4\text{CrO}_3 + 3\text{S} = 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_2$
- 645 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 646 $\text{MnO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaMnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 647 $2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 648 $2\text{NaMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 649 $4\text{NaMnO}_4 + 4\text{NaOH} = 4\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 650 $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaClO} + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{MnO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 651 $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 = 3\text{S} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 652 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4$
- 653 $\text{Mn} + \text{KClO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 654 $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 655 $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 = \text{MnO}_2 + 2\text{NO}_2$
- 656 $2\text{NaMnO}_4 + 3\text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 + 2\text{NaCl} + 4\text{HCl}$
- 657 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- 658 $2\text{NH}_3 + 2\text{KMnO}_4 = \text{N}_2 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 659 $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 660 $2\text{MnO}_2 + 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{KFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 661 $\text{KMnO}_4 + \text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{MnSO}_4$
- 662 $2\text{Mn}_2\text{O}_7 = 4\text{MnO}_2 + 3\text{O}_2$
- 663 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{LiOH} = 2\text{LiMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 664 1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{к}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 665 1) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t} 2\text{FeCl}_3$
- 2) $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

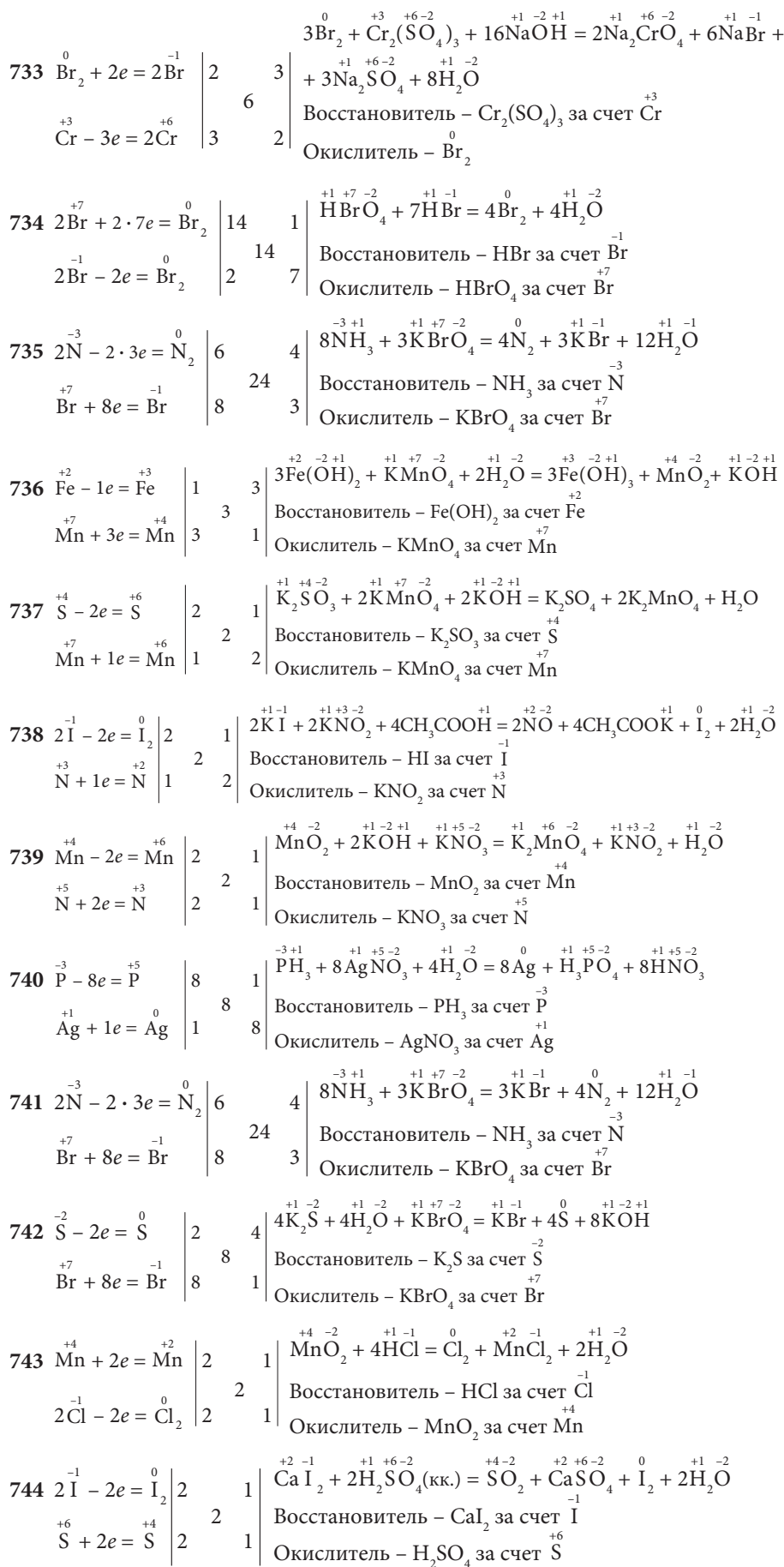
- 666 1) $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{CO}_2$
 3) $2\text{CuCl}_2 + 4\text{KI} = 2\text{CuI}\downarrow + \text{I}_2 + 4\text{KCl}$
- 667 1) $\text{ZnS} + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$
 3) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 668 1) $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\uparrow$
 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$
- 669 1) $2\text{Al} + 3\text{I}_2 = 2\text{AlI}_3$
 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 670 1) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 4) $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$
- 671 1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaCrO}_2 + \text{SO}_2\uparrow$
 3) $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{Br}_2 + 10\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaBr} + 8\text{H}_2\text{O}$
 4) $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{S}\downarrow + 4\text{NaOH}$
- 672 1) $3\text{I}_2 + 5\text{HClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 5\text{HCl} + 6\text{HIO}_3$
 3) $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} = \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$
- 673 1) $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t} \text{FeS}$
 3) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$
- 674 1) $\text{KCl}_{\text{TB}} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.}) = \text{KHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$
 3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$
- 675 1) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
 3) $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 676 1) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$
 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 677 1) $2\text{Cu} + \text{I}_2 = 2\text{CuI}$
 3) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- 678 1) $2\text{CuCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + 4\text{NaCl}$
 2) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
 4) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- 679 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$
 3) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- 680 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2$
 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 681 1) $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} = \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$
- 682 1) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$
 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{S} + 4\text{CO}\uparrow$
- 683 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{t} 2\text{P}\uparrow + 5\text{CO}\uparrow + 3\text{CaSiO}_3$
 3) $\text{PCl}_5 + 8\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 5\text{KCl} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$
 4) $\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 2) $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2\uparrow$
 4) $\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{к.}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 2\text{SO}_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KHSO}_4$
 4) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{изб.}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{AlI}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaI}$
 4) $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$
 2) $2\text{FeCl}_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaCl}$
- 2) $\text{NaCrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$
- 2) $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{FeS} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$
 4) $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
 2) $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{BaSO}_4 + 4\text{C} \xrightarrow{t} \text{BaS} + 4\text{CO}\uparrow$
 2) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{t} 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe} + \text{H}_2 + 2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
 2) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$
 2) $2\text{CuI} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
 2) $\text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
 4) $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
 2) $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{I}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{t} 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{NaHSO}_4 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t, \text{кат.}} \text{COCl}_2$
 2) $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5$
 4) $2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{KOH}$

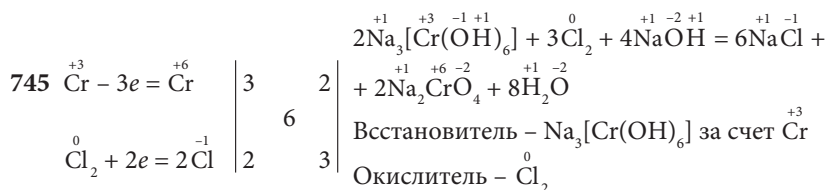
№ зад.	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695
Ответ	4143	3451	1323	5413	5143	5512	4234	2315	1425	2254	1315	3553
№ зад.	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	
Ответ	1225	4122	3255	2452	3552	5442	5552	2113	4132	2414	2211	











№ зад.	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756
Ответ	4221	3413	3124	3245	4342	1155	3116	3145	6253	5144	4561
№ зад.	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767
Ответ	5315	6423	1623	3261	1423	2134	4461	3425	1	1	3

- 769 1) 2,3,4-триметилгексан
 2) 3,3-диметилгексан
 3) 2,4,4-триметилгексан
 4) 3-метилпентан
 5) 2,3,3,5-тетраметилгексан
 6) 3,4-диметилгексан
 7) 3,3,5,5-тетраметилгептан

- 770 1) 3-этилпентен-2
 2) 4-метилпентин-2
 3) 3-метилпентен-2
 4) 2-этилгексен-1
 5) 3,4,4-триметилпентин-1
 6) 3,4-диметилгексен-3
 7) 3-этилгексен-1
 8) 4,4-диметил-3-этилпентен-1
 9) 2-метил-4-этилгептен-2
 10) 1-хлор-2-метилбутан

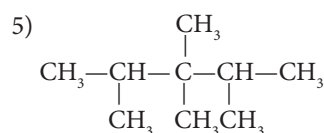
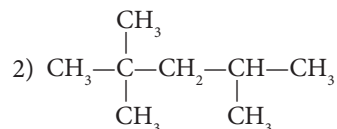
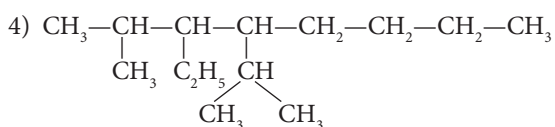
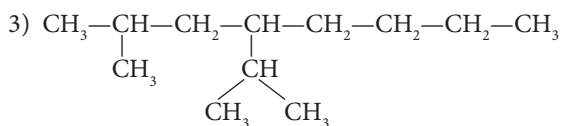
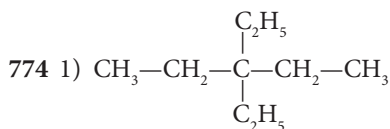
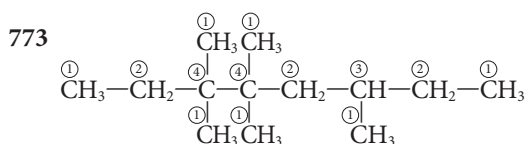
- 771 1) 1,2,3-триметилциклопентан
 2) 1,3-диметилциклобутан
 3) 1,2,4-триметилциклогексан
 4) 1,3-диметил-5-этилциклогексан
 5) 1-метил-3-этилциклобутан
 6) 1,2,3,5-тетраметилциклогексан
 7) 1,2,4,5-тетраметилциклогексан

- 8) 4-этилоктан
 9) 2,2,5-триметил-4-этилгексан
 10) 3-метил-3-этилпентан
 11) 3-метил-4-этилгексан
 12) 2,3,4,4-тетраметилгексан
 13) 2,2,4,4-тетраметилпентан

- 11) 2,3-дибром-4-метилпентан
 12) 4-метилгексанон-3
 13) 3,3-диметилбутаналь
 14) 3,4-диметилпентанол-1
 15) 3,4-диметилгексанол-1
 16) 1,1-дихлорэтан
 17) 1,1,2-трихлорэтан
 18) 1,2-дихлорэтан
 19) хлорэтан

- 8) 4-хлорпентанол-1
 9) 2-хлор-3,3-диметилбутановая кислота
 10) 3-гидрокси-3-метилбутаналь
 11) 2-амино-3-метилпентановая кислота
 12) 2-аминопентанол-3
 13) 1-нитро-4-хлор-3-метилпентан

772 1 и 3



775

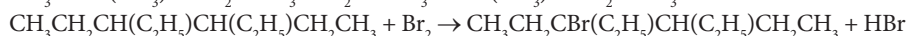
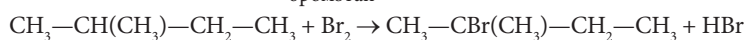
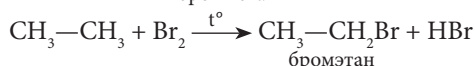
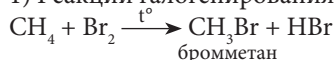
1) н-гептан; 2) 2-метилгексан; 3) 3-метилгексан; 4) 3-этилпентан; 5) 3,3-диметилпентан;
6) 2,2-диметилпентан; 7) 2,3-диметилпентан; 8) 2,4-диметилпентан; 9) 2,2,3-триметилпентан.

776

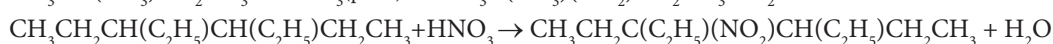
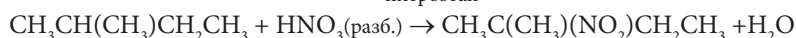
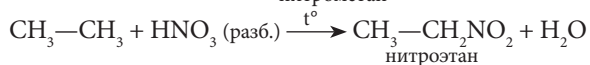
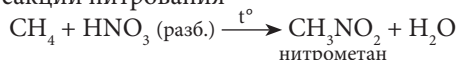
1) н-октан; 2) 2-метилгептан; 3) 3-метилгептан; 4) 4-метилгептан; 5) 2,2-диметилгексан;
6) 3,3-диметилгексан; 7) 2,3-диметилгексан; 8) 2,4-диметилгексан; 9) 2,5-диметилгексан;
10) 3,4-диметилгексан; 11) 3-этилгексан; 12) 3-метил-3-этилпентан; 13) 2-метил-3-этилпентан;
14) 2,2,4-триметилпентан; 15) 2,2,3-триметилпентан; 16) 2,3,3-триметилпентан;
17) 2,3,4-триметилпентан; 18) 2,2,3,3-тетраметилбутан

№ зад.	777	778	779	780
Ответ	14	24	34	15

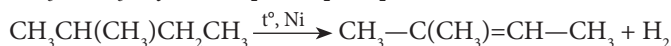
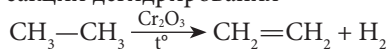
781 1) Реакции галогенирования



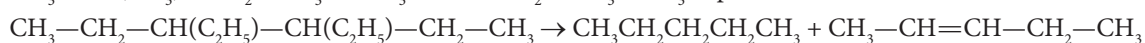
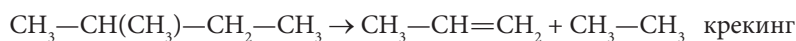
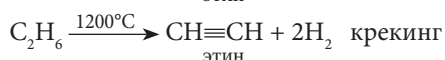
2) Реакции нитрования



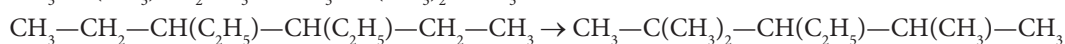
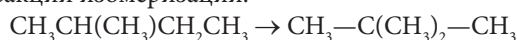
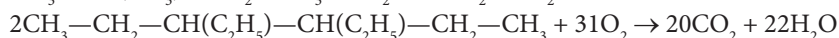
3) Реакции дегидрирования



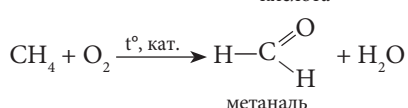
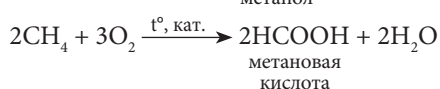
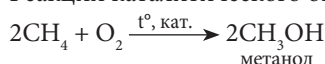
4) Крекинг



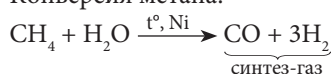
Реакции изомеризации:

Реакции горения: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{C}_2\text{H}_6 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 

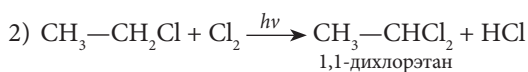
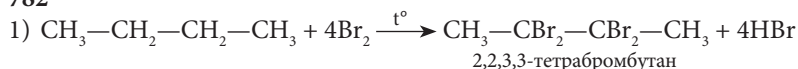
5) Реакции каталитического окисления:



6) Конверсия метана:



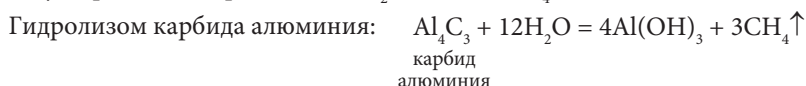
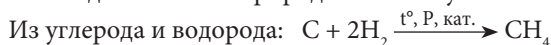
782



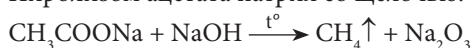
№ зад.	783	784	785	786	787	788	789
Ответ	25	34	45	14	2653	6512	4165

790 Получение метана

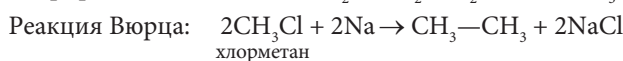
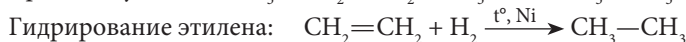
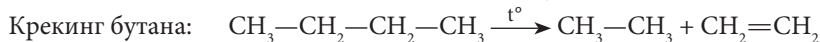
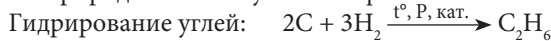
Метан добывают из природного и попутного нефтяного газов.



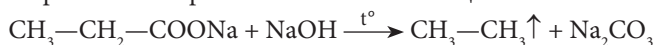
Пиролизом ацетата натрия со щелочью:

**Получение этана**

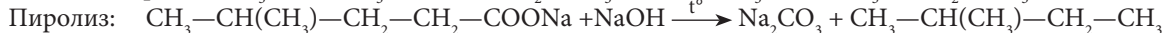
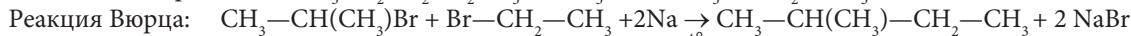
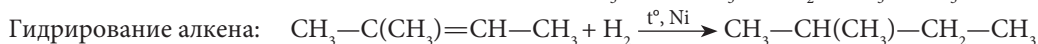
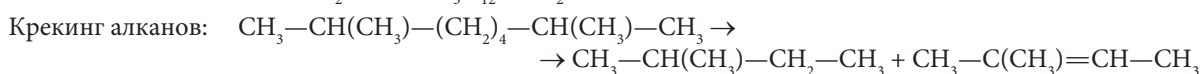
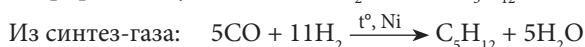
Из природного и попутного нефтяного газов.



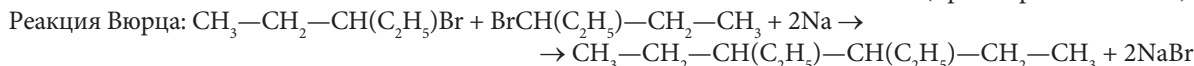
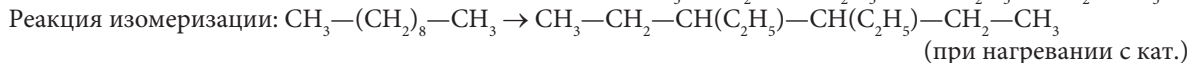
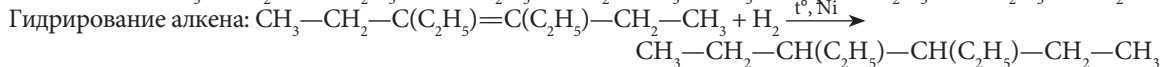
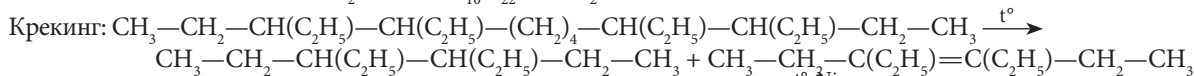
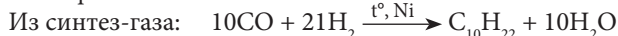
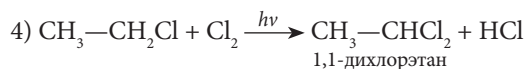
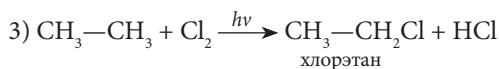
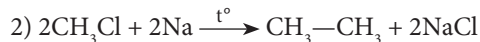
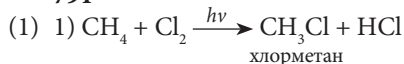
Пиролиз соли пропановой кислоты со щелочью:

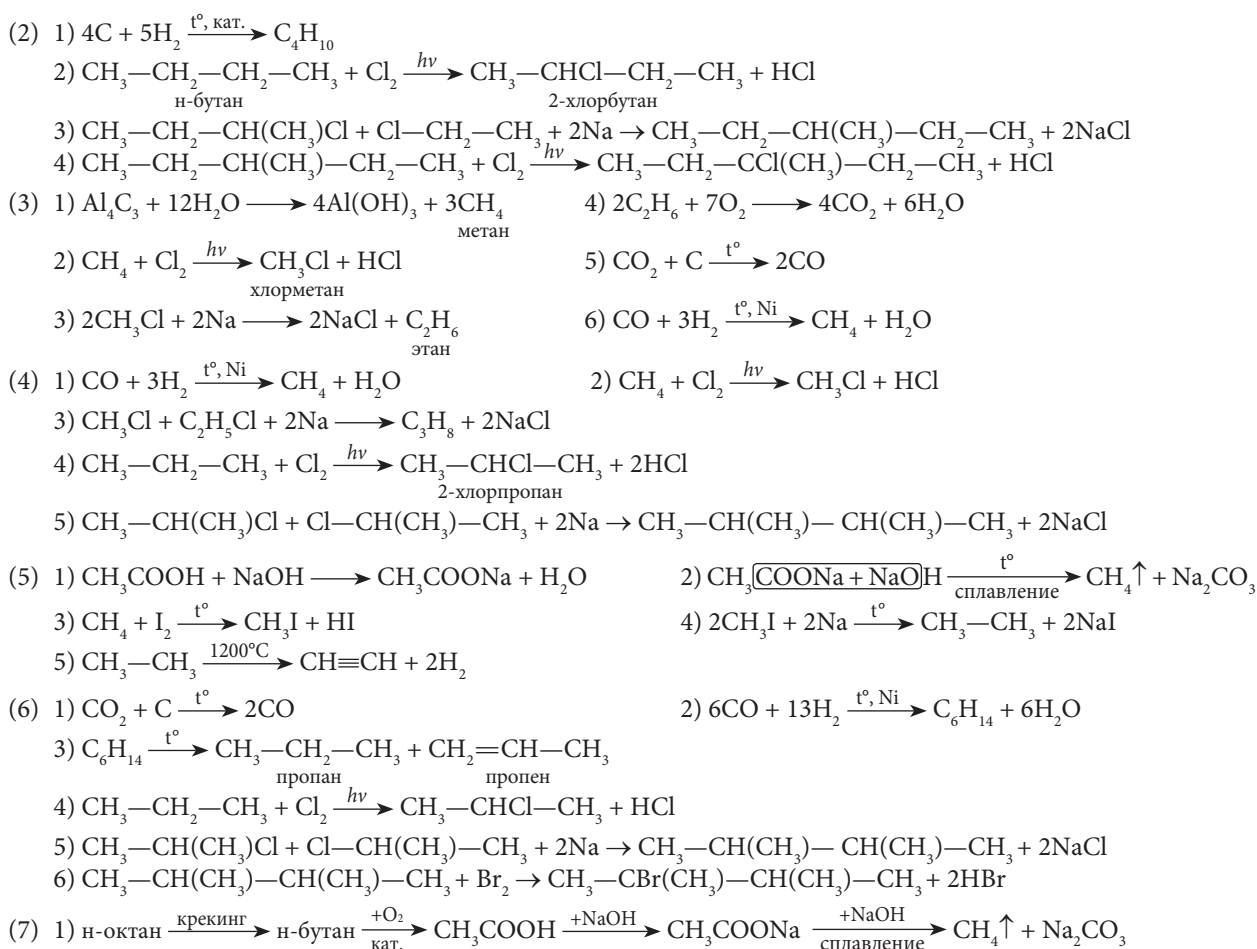
**Получение 2-метилбутана**

Из нефти.

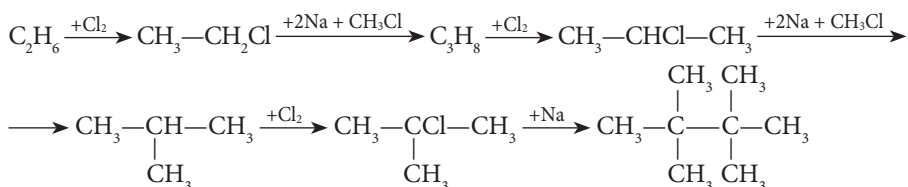
**Получение 3,4-диэтилгексана**

Из нефти.

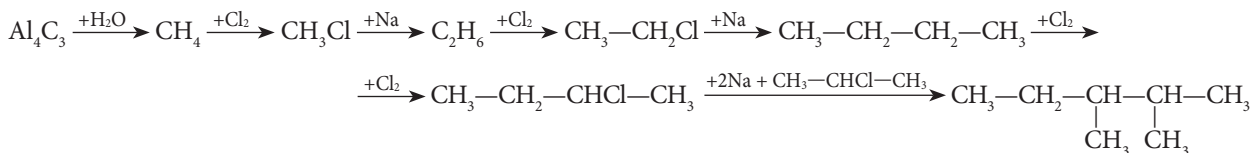
**791**



792



793



794 Изомеры: 1 и 6; 2 и 3. Гомологи: 1 и 2; 5 и 6

795 ОТВЕТ (3) 6

797 Ответ (2) Вюрца

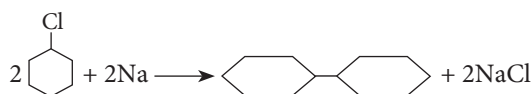
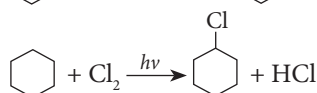
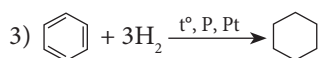
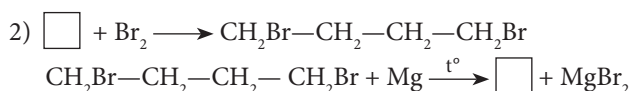
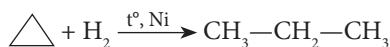
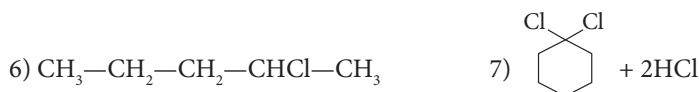
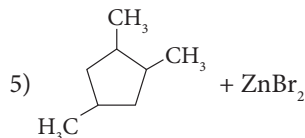
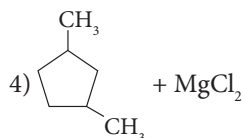
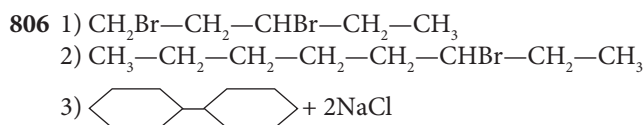
796 ОТВЕТ (1) C_2H_5COOK

798 Ответ (3) н-пентан

№ зад.	799	800	801	802	803
Ответ	24	45	4222	3351	6531

804 1) циклогептан; 2) метилциклогексан; 3) 1,2-диметилциклопентан; 4) 1,3-диметилциклопентан; 5) этилциклопентан; 6) пропилциклобутан; 7) изопропилциклобутан; 8) 1-метил-2-этилциклобутан; 9) 1-метил-3-этилциклобутан; 10) 1,2,3-триметилциклобутан; 11) бутилциклопропан; 12) вторбутилциклопропан; 13) изобутилциклопропан; 14) третбутилциклопропан; 15) метилпропилциклопропан; 16) метилизопропилциклопропан; 17) 1,2-диэтилциклопропан; 18) 1,2-диметил-3-этилциклопропан.

805 Гомолог: метилциклобутан; изомер: метилциклопропан;

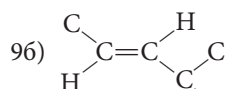
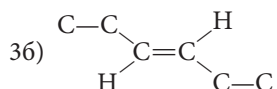
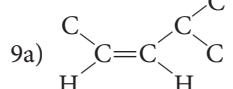
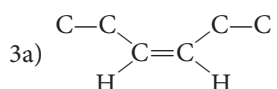
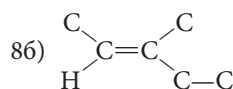
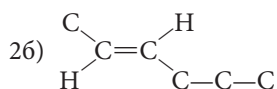
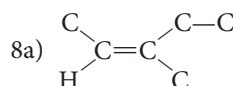
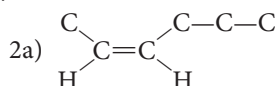


808 Ответ (3) пропен, у него межклассовый изомер циклопропан.

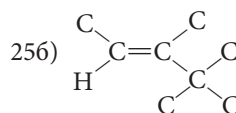
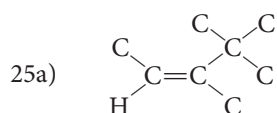
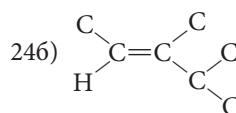
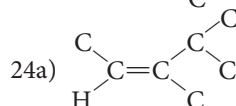
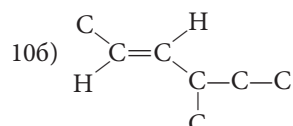
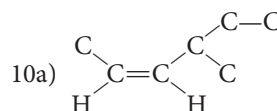
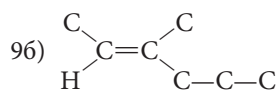
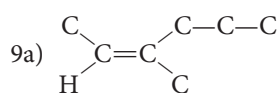
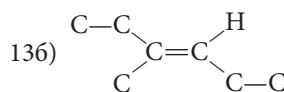
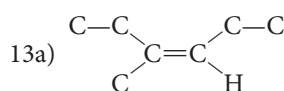
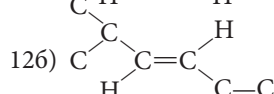
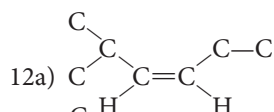
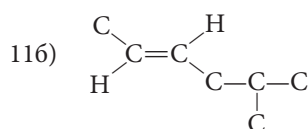
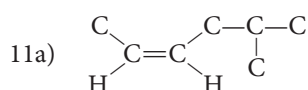
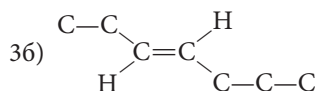
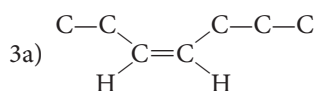
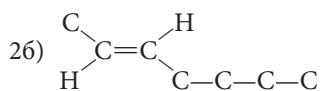
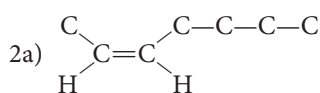
809 Ответ (2) циклогексан, у него все атомы углерода – вторичные.

№ зад.	810	811	812	813	814	815	816
Ответ	35	15	5162	6513	24	34	45

817 1) гексен-1; 2) гексен-2; 3) гексен-3; 4) 2-метилпентен-1; 5) 3-метилпентен-1; 6) 4-метилпентен-1; 7) 2-метилпентен-2; 8) 3-метилпентен-2; 9) 4-метилпентен-2; 10) 3,3-диметилбутен-1; 11) 2,3-диметилбутен-1; 12) 2-этилбутен-1; 13) 2,3-диметилбутен-2.

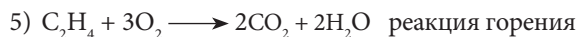
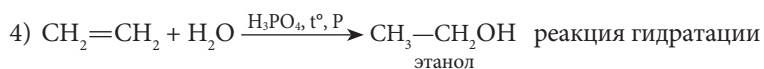
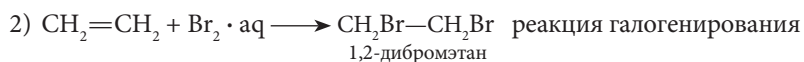
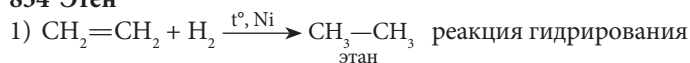


818 1) гептен-1; 2) гептен-2; 3) гептен-3; 4) 2-метилгексен-1; 5) 3-метилгексен-1; 6) 4-метилгексен-1; 7) 5-метилгексен-1; 8) 2-метилгексен-2; 9) 3-метилгексен-2; 10) 4-метилгексен-2; 11) 5-метилгексен-2; 12) 2-метилгексен-3; 13) 3-метилгексен-3; 14) 2-этилпентен-1; 15) 2,3-диметилпентен-1; 16) 2,4-диметилпентен-1; 17) 3,4-диметилпентен-1; 18) 3,3-диметилпентен-1; 19) 4,4-диметилпентен-1; 20) 3-этилпентен-1; 21) 3-этилпентен-2; 22) 2,3-диметилпентен-2; 23) 2,4-диметилпентен-2; 24) 3,4-диметилпентен-2; 25) 4,4-диметилпентен-2; 26) 2,3,3-триметилбутен-1; 27) 3-метил-2-этилбутен-1;

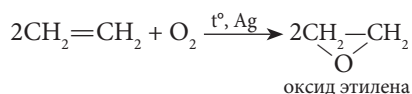
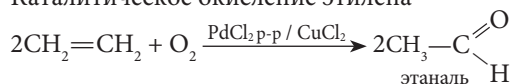


№ зад.	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833
Ответ	2	1	4	1	3	2	2	4	2	2	1	3	3	3	1

834 Этен



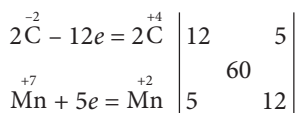
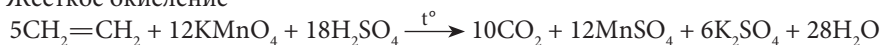
6) Каталитическое окисление этилена



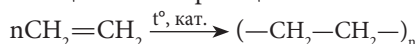
Мягкое окисление



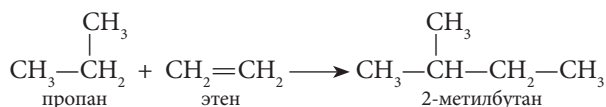
7) Жёсткое окисление



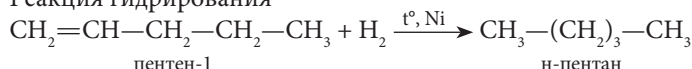
8) Реакция полимеризации



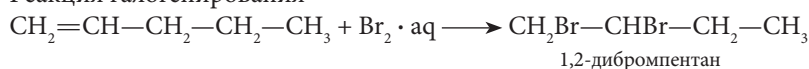
9) Алкилирование алкенами

**Пентен-1**

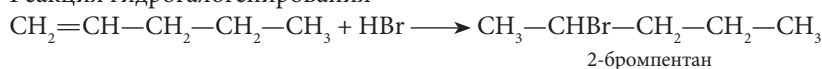
1) Реакция гидрирования



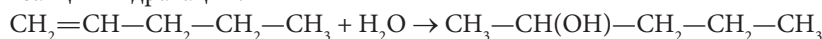
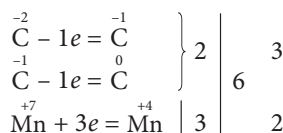
2) Реакция галогенирования



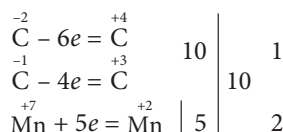
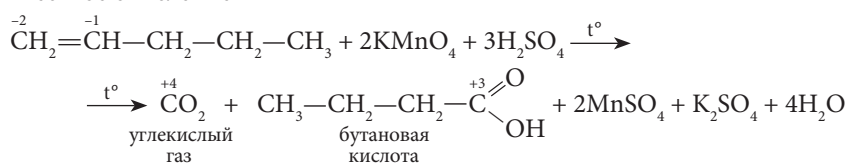
3) Реакция гидрогалогенирования



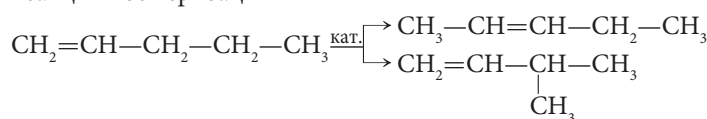
4) Реакция гидратации:

5) Реакция горения: $2\text{C}_5\text{H}_{10} + 15\text{O}_2 \longrightarrow 10\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ 6) Мягкое окисление: $3\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ 

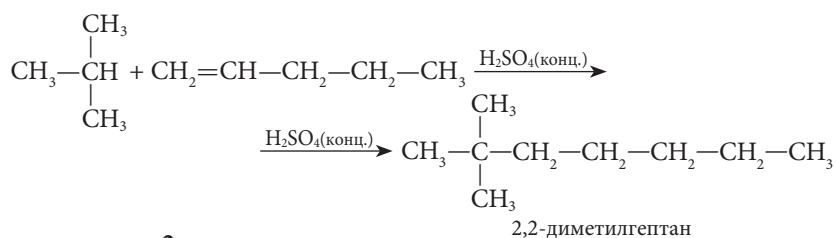
4) Жёсткое окисление

5) Реакция полимеризации $n\text{CH}_2=\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ 

6) Реакция изомеризации

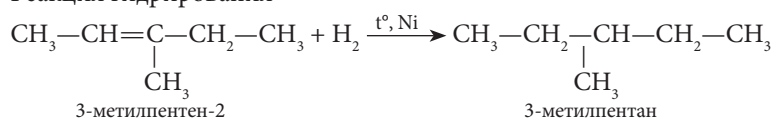


7) Реакция алкилирования

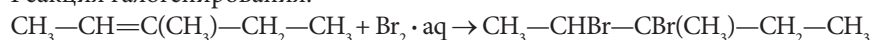


3-метилпентен-2

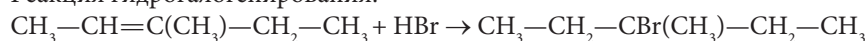
1) Реакция гидрирования



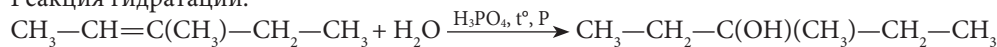
2) Реакция галогенирования:



3) Реакция гидрогалогенирования:

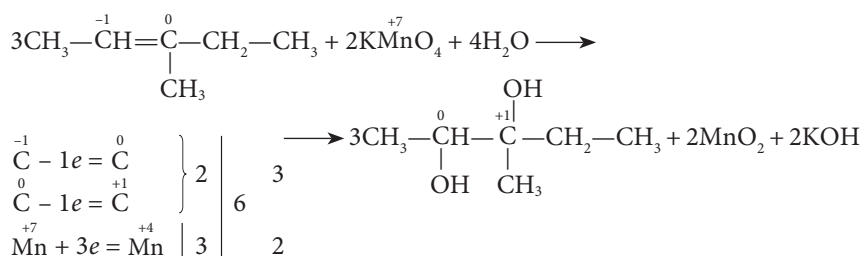


4) Реакция гидратации:

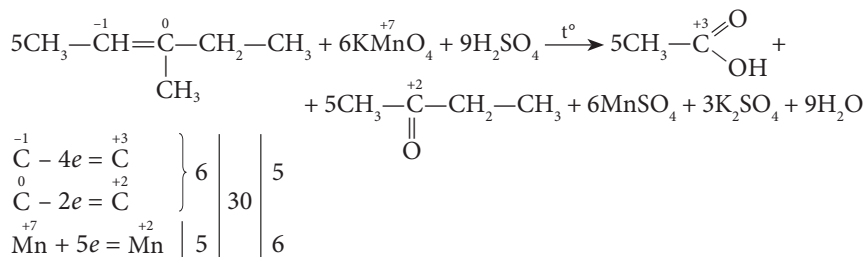


5) Реакция горения: $\text{C}_6\text{H}_{12} + 9\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

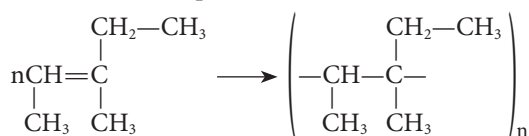
6) Мягкое окисление



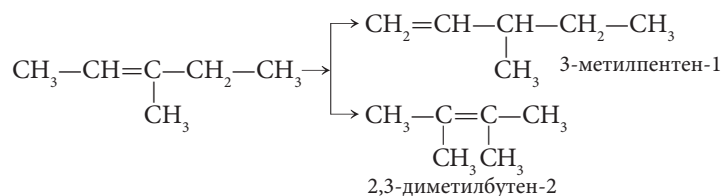
7) Жёсткое окисление



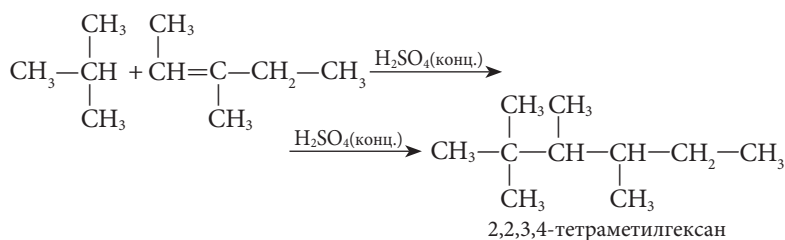
8) Реакция полимеризации



9) Реакция изомеризации

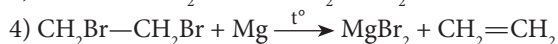
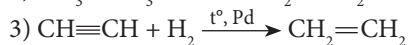
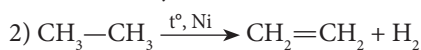
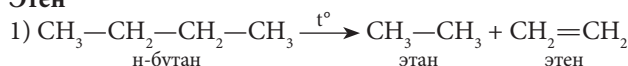


10) Реакция алкилирования



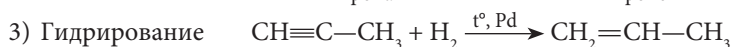
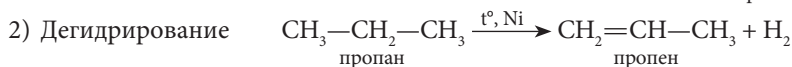
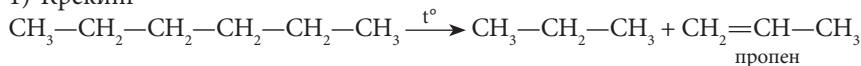
№ зад.	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844
Ответ	2	2	2	1	2	4	3	1	3	1
№ зад.	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854
Ответ	2	4	4	1	4	3	3	25	23	2514

855 Этен

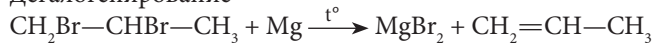


Пропен

1) Крекинг



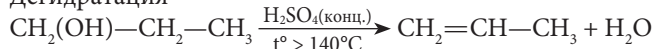
4) Дегалогенирование



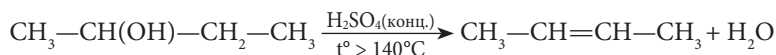
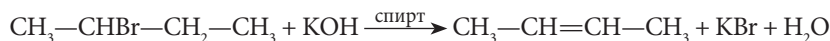
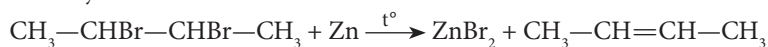
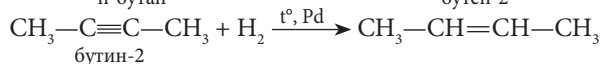
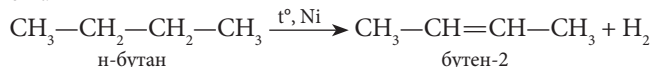
5) Дегидрогалогенирование



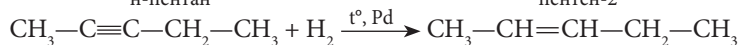
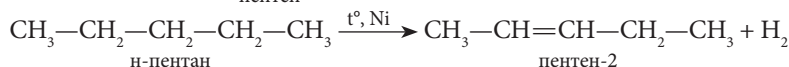
6) Дегидратация

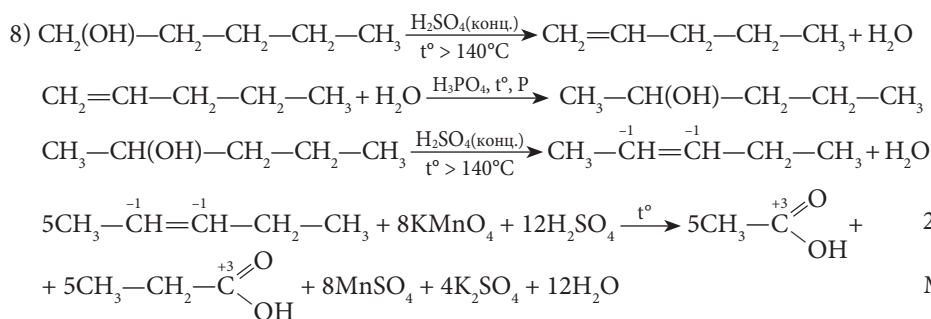


Бутен-2



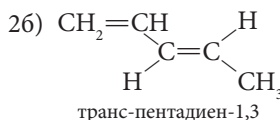
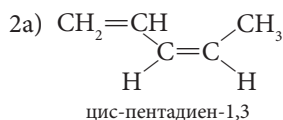
Пентен-2





№ зад.	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866
Ответ	2	1	2	3	4	3	3	2	4	2164

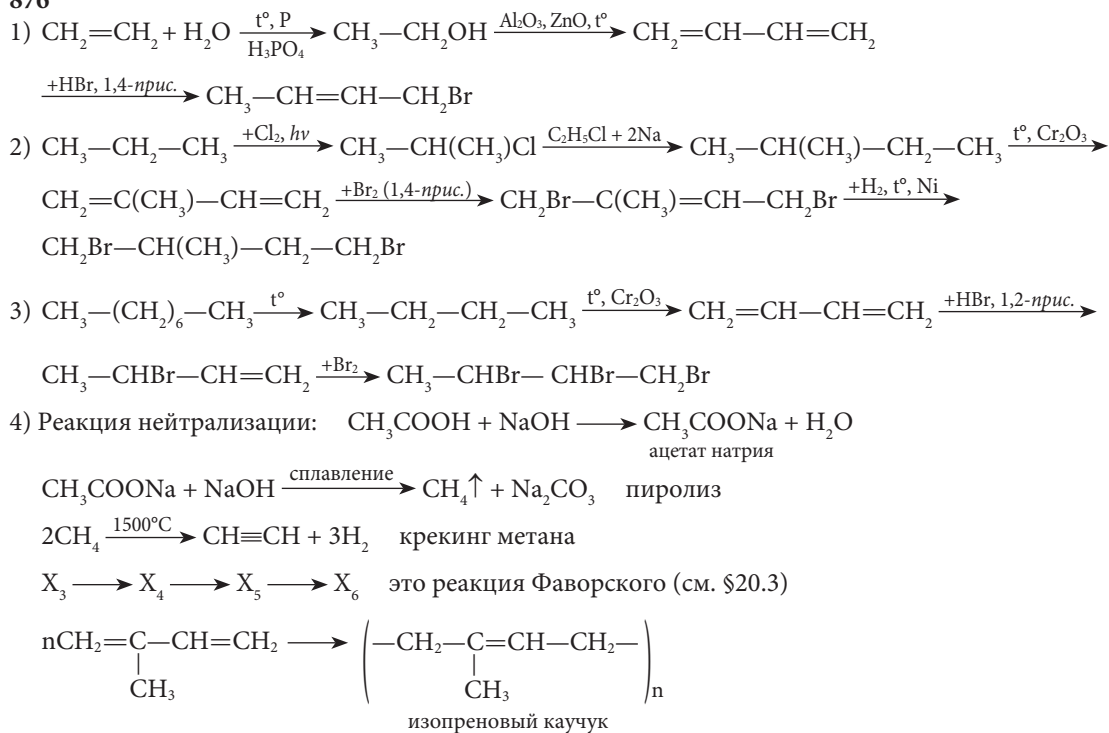
867 1) пентадиен-1,2; 2) пентадиен-1,3; 3) пентадиен-1,4; 4) пентадиен-2,3; 5) 2-метилбутадиен-1,3;
6) 3-метилбутадиен-1,2;



868 1) 3-вторбутилгексадиен-1,4; 2) 3-изопропилпентадиен-1,4; 3) 4-третбутилгептадиен-2,4; 4) 3-бутилгексадиен-1,4.

№ зад.	869	870	871	872	873	874	875
Ответ	4	ДГАВ	3	1	4	2	2

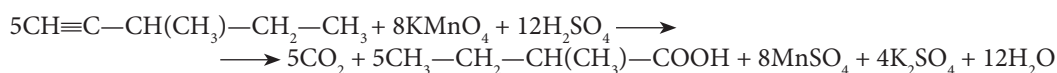
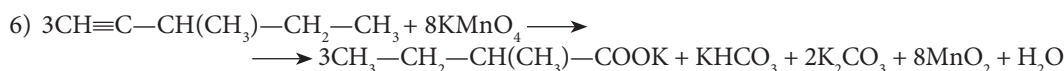
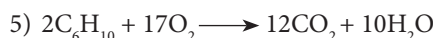
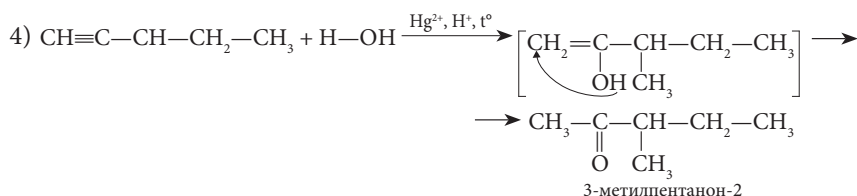
876



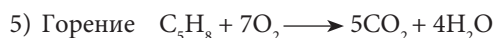
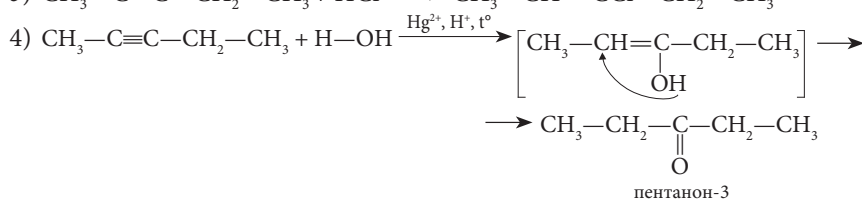
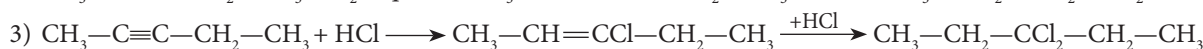
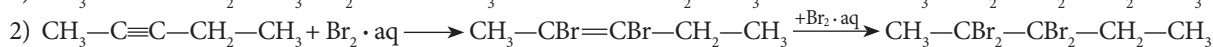
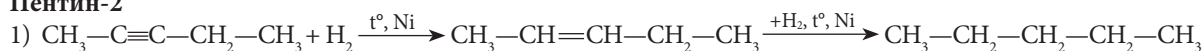
№ зад.	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888
Ответ	1	1	3	4	3	1	2	4	24	14	6413	3135

889 1) гептин-1; 2) гептин-2; 3) гептин-3; 4) 3-метилгексин-1; 5) 4-метилгексин-1; 6) 5-метилгексин-1;
7) 4-метилгексин-2; 8) 5-метилгексин-2; 9) 2-метилгексин-3; 10) 3-этилпентин-1; 11) 3,4-диметилпентин-1;
12) 3,3-диметилпентин-1; 13) 4,4-диметилпентин-1; 14) 4,4-диметилпентин-2.

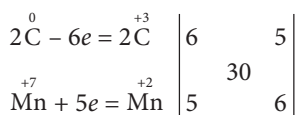
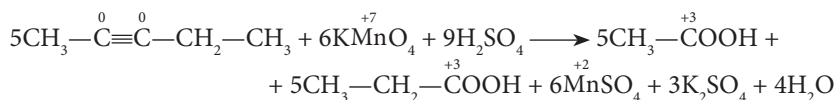
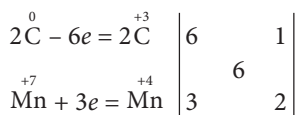
890 б, г, е.



Пентин-2



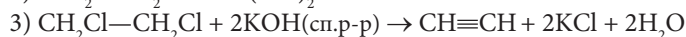
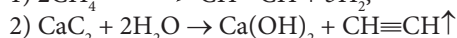
6) Окисление



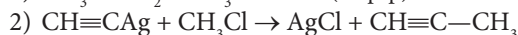
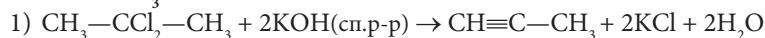
№ зад.	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915
Ответ	4	4	3	2	2	4	2	4	1	4	35	34	4562	2146

916

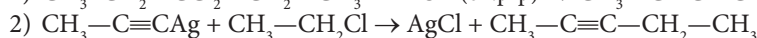
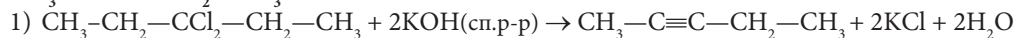
CH≡CH



CH≡C-CH₃



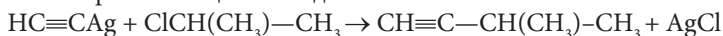
CH₃-C≡C-CH₂-CH₃



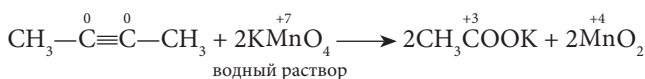
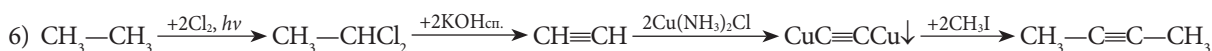
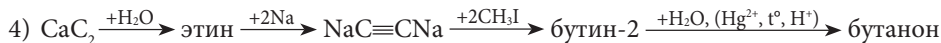
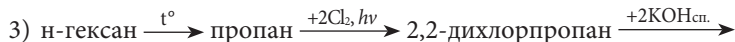
CH≡C-CH(CH₃)-CH₃



2) Алкилирование ацетиленидов

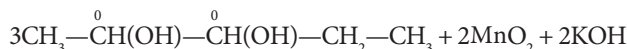
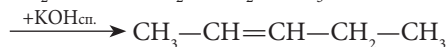
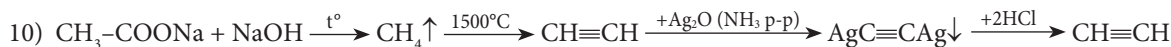
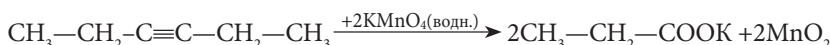
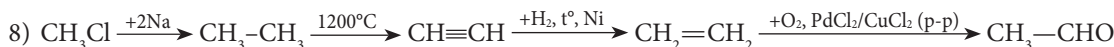
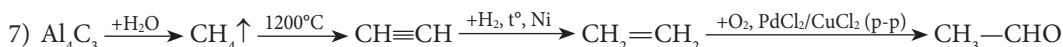


917



$$\begin{array}{rcl} \overset{0}{2\text{C}} - 6e = \overset{+3}{2\text{C}} & \left| \begin{array}{cc} 6 & 1 \\ & 6 \end{array} \right. & \\ \overset{+7}{\text{Mn}} + 3e = \overset{+4}{\text{Mn}} & \left| \begin{array}{cc} 3 & 2 \end{array} \right. & \end{array}$$

2 моль CH_3COOH прореагируют с 2 моль KOH , образуется 2 моль CH_3COOK , а KOH не останется. После расстановки основных коэффициентов атомы Н и О оказываются уравнены, поэтому H_2O не записываем в уравнение реакции.

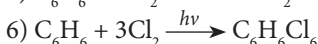
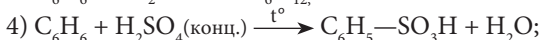
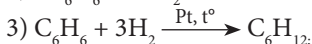


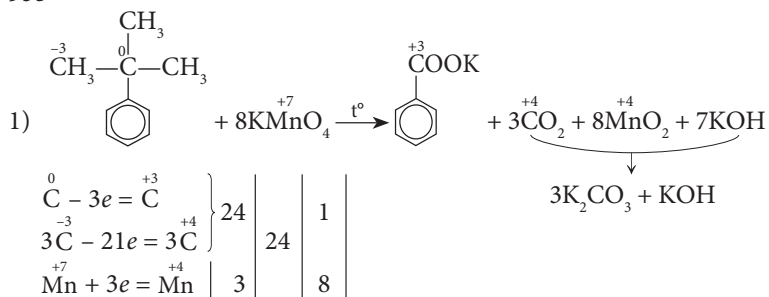
$$\begin{array}{rcl} \overset{-1}{2\text{C}} - 2e = \overset{0}{2\text{C}} & \left| \begin{array}{cc} 2 & 3 \\ & 6 \end{array} \right. & \\ \overset{+7}{\text{Mn}} + 3e = \overset{+4}{\text{Mn}} & \left| \begin{array}{cc} 3 & 2 \end{array} \right. & \end{array}$$

№ зад.	918	919	920	921	922	923
Ответ	2	235	124	134	234	346

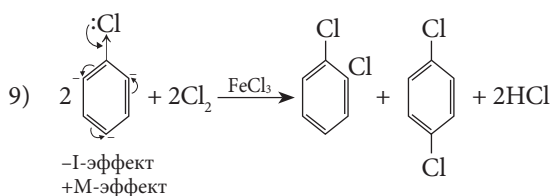
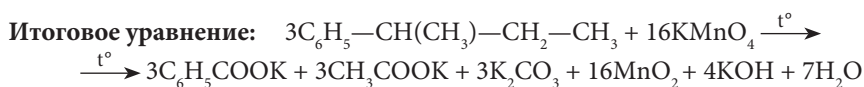
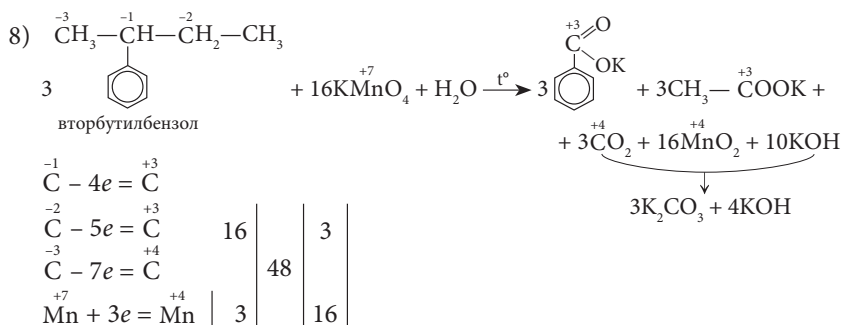
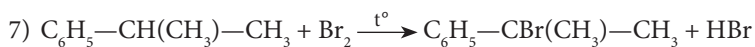
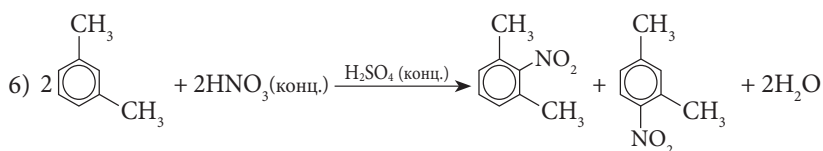
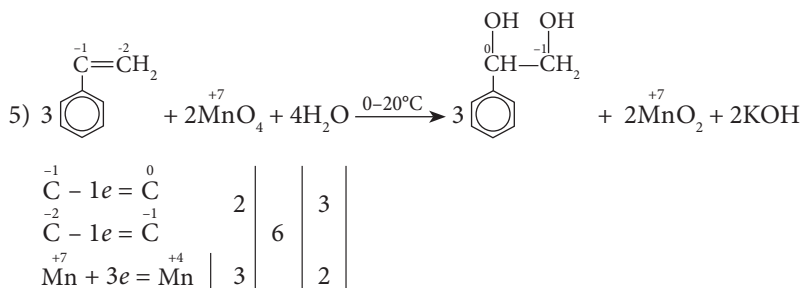
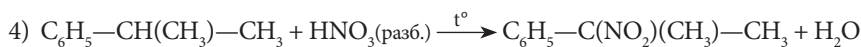
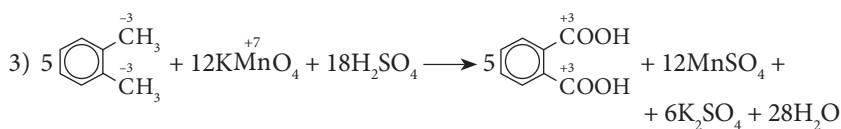
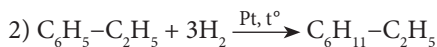
924 1) пропилбензол; 2) изопропилбензол; 3) 1-метил-2-этилбензол; 4) 1-метил-3-этилбензол; 5) 1-метил-4-этилбензол; 6) 1,2,3-триметилбензол; 7) 1,2,4-триметилбензол; 8) 1,3,5-триметилбензол.

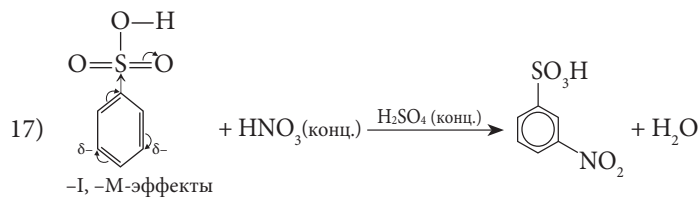
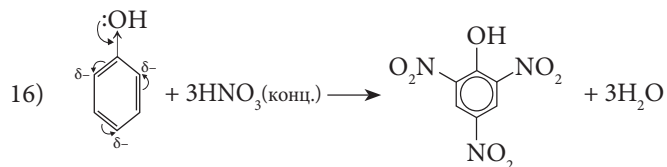
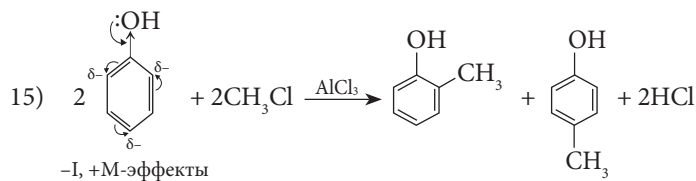
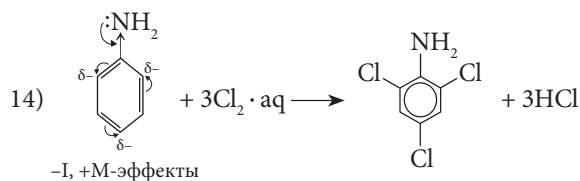
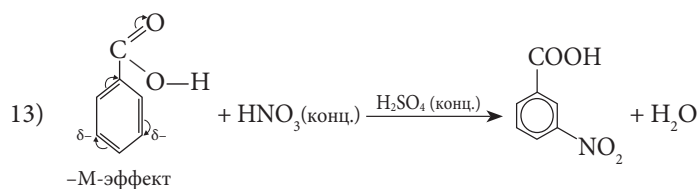
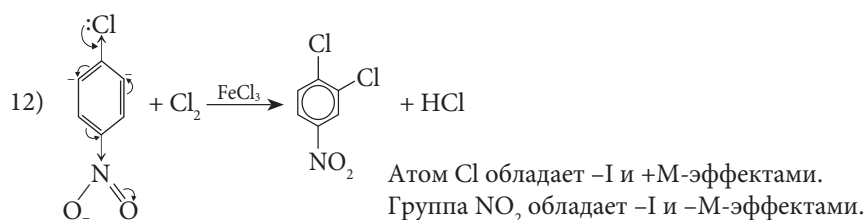
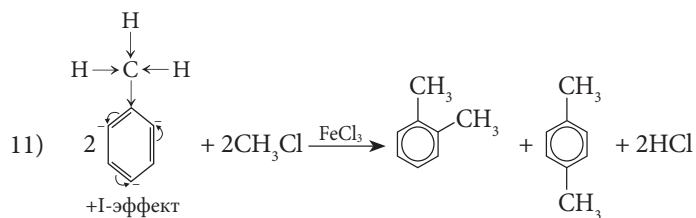
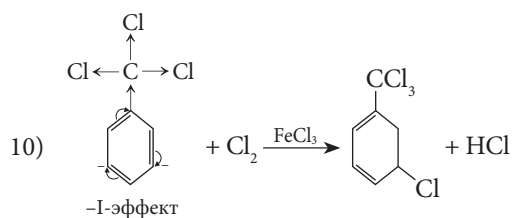
№ зад.	925	926	927	928	929	930	931	932	933
Ответ	1	3	1	4	3	АГВВ	БВБГ	ЕДГВ	БВАГ





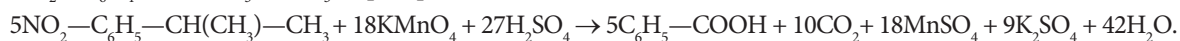
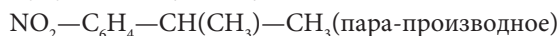
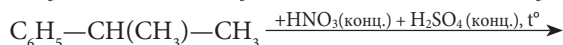
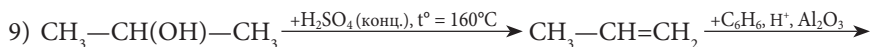
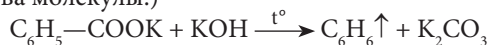
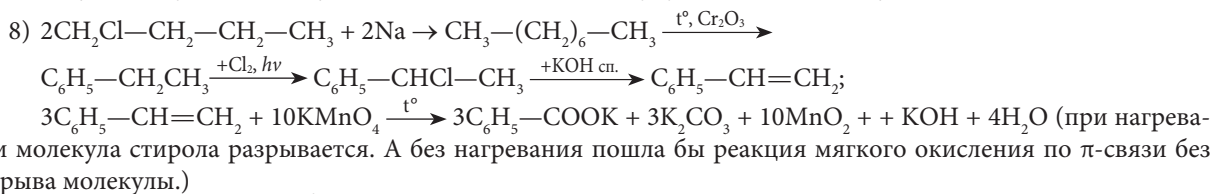
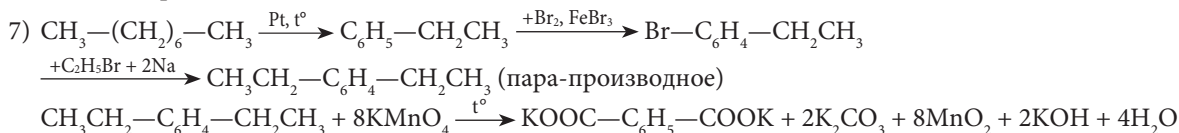
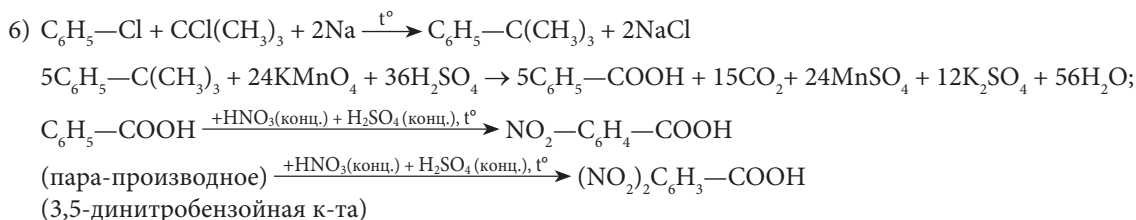
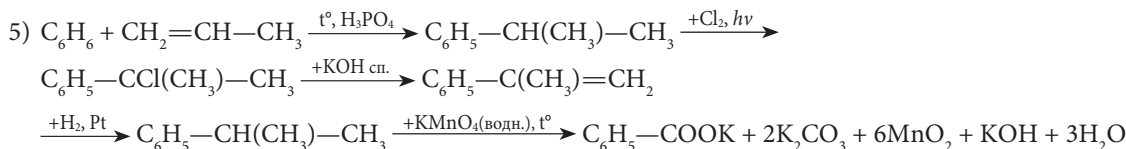
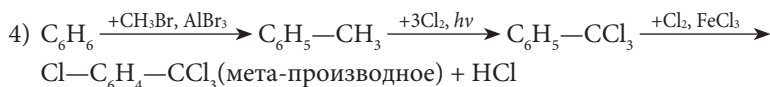
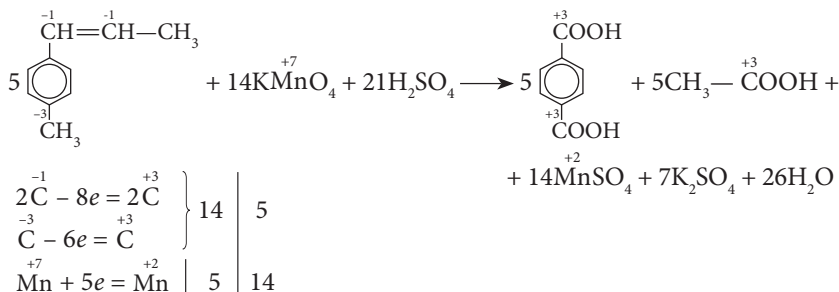
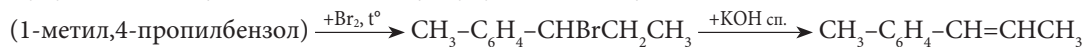
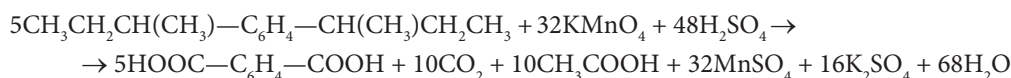
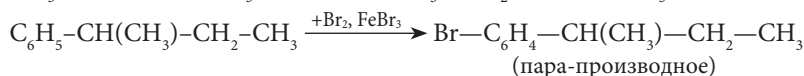
Итоговое уравнение:





№ зад.	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946
Ответ	3	2	3	2	245	4	236	2244	3542	12	4441

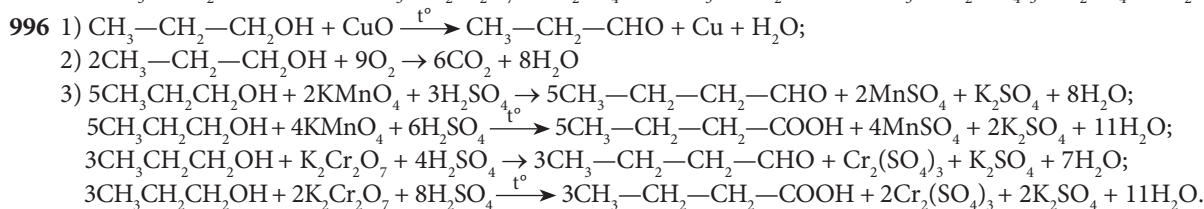
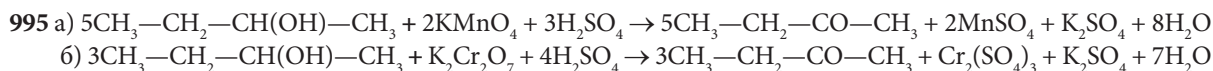
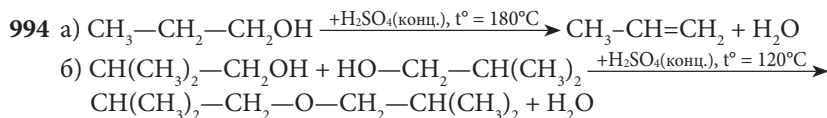
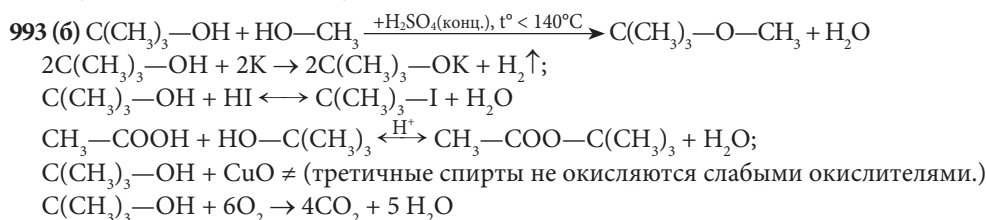
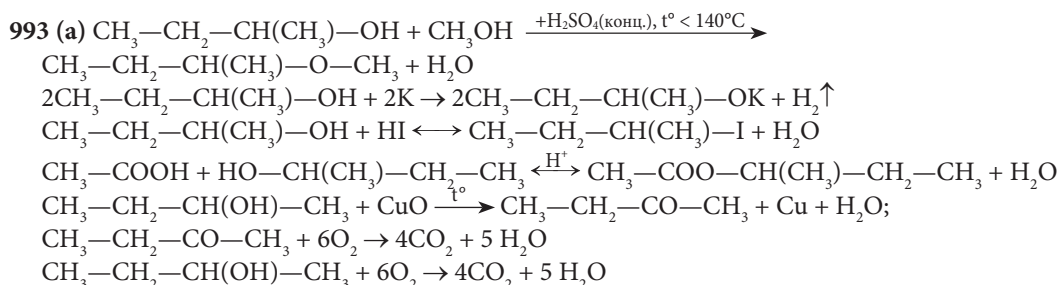
947



№ зад.	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959
Ответ	1	4	3	2	2	2	3	4	2	3	3	1
№ зад.	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971
Ответ	3	2	2	2	1	2	4	3	4	1	4	1
№ зад.	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983
Ответ	1	1	3	3	3	3	1	1	2	3	4	3

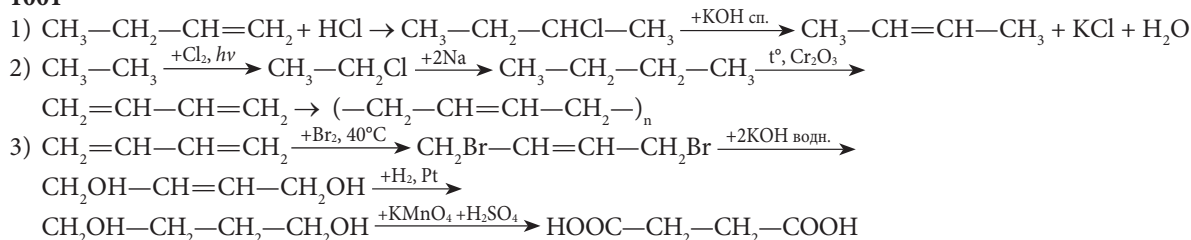
984 1) гексанол-1; 2) гексанол-2; 3) гексанол-3; 4) 4-метилпентанол-1; 5) 3-метилпентанол-1; 6) 2-метилпентанол-1; 7) 2-метилпентанол-2; 8) 3-метилпентанол-2; 9) 4-метилпентанол-2; 10) 3-метилпентанол-3; 11) 2-метилпентанол-3; 12) 2,3-диметилбутанол-1; 13) 3,3-диметилбутанол-1; 14) 2,2-диметилбутанол-1; 15) 2-этилбутанол-1; 16) 3,3-диметилбутанол-2; 17) 2,3-диметилбутанол-2.

№ зад.	985	986	987	988	989	990	991	992
Ответ	3	2	3	2	3	3	2	4



№ зад.	997	998	999	1000
Ответ	13	2233	25	1631

1001



- 4) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{K} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ разб.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}), t^\circ > 140^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{+\text{Br}_2} \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{+2\text{NaOH} (\text{водн.})} \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$
- 5) $\text{CH}_3-\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{COONa} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{Cl}_2, h\nu} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$
 $\xrightarrow{+\text{NaOH} (\text{водн.})} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}), t^\circ < 140^\circ\text{C}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 6) $\text{CH}_3\text{OK} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{CH}_3\text{Br} \xrightarrow{+2\text{Na}} \text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Ni}} \text{CH}_2=\text{CH}_2$
 $\xrightarrow{+\text{O}_2, \text{PdCl}_2/\text{CuCl}_2 (\text{p-p})} \text{CH}_3-\text{CHO}$
- 7) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{+2\text{Na}} \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pt}} \text{Cyclohexane}$
- 8) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{+2\text{KOH} \text{ сп.}} \text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{+\text{H}_2, t^\circ, \text{Ni}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}, t^\circ, \text{P}, \text{H}_3\text{PO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}), t^\circ < 140^\circ\text{C}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 9) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{Cl}_2, h\nu} \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{KOH} (\text{водн.})} \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{CuO}, t^\circ} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$
 $5\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 5\text{CO}_2 + 5\text{CH}_3-\text{COOH} + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 17\text{H}_2\text{O};$
- 10) $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{+\text{CH}_3\text{Cl}, \text{FeCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{Cl}_2, h\nu} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{+\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$
 $\xrightarrow{+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4, 20^\circ} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CHO}$
- 11) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{Br}_2, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CHBr}-\text{CH}_3$
 $\xrightarrow{+\text{KOH} (\text{водн.})} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ = 400^\circ, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + \text{CO}_2;$
 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} \xrightarrow{+\text{Br}_2, \text{FeBr}_3} \text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} (\text{мета-бромбензойная к-та}) + \text{HBr}$
- 12) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{+\text{C}_6\text{H}_6, \text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 $\xrightarrow{+\text{Cl}_2, \text{FeCl}_3} \text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 $(\text{пара-производное}) \xrightarrow{+\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + \text{CO}_2$
- 13) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{P}, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \text{CuO}} \text{CH}_3\text{OH} \xleftarrow{+\text{CH}_3\text{COOH}, \text{H}^+} \text{CH}_3\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$
- 14) $\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}, (\text{Hg}^{2+}, t^\circ, \text{H}^+)} \text{CH}_3\text{CHO}$
 $\xrightarrow{+\text{H}_2, t^\circ, \text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 15) $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{+\text{H}_2, t^\circ, \text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{+\text{NH}_3, t^\circ = 300^\circ, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

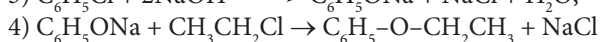
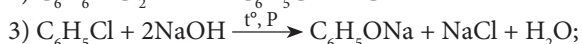
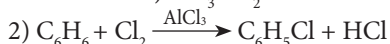
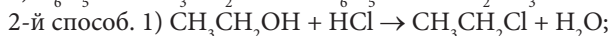
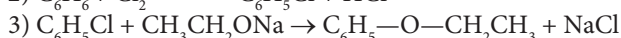
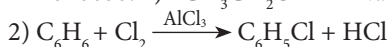
1002 Ответ в §24.4. Многоатомные спирты. Получение многоатомных спиртов.

№ зад.	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
Ответ	ВАДБ	БВЕД	3	4	3	4	135	2	4
№ зад.	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
Ответ	1	2	1	3	2	4	3	1	4

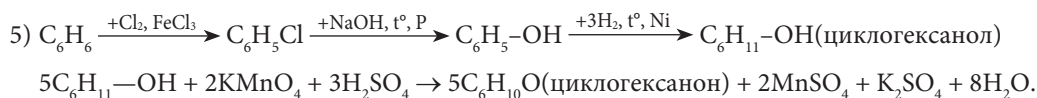
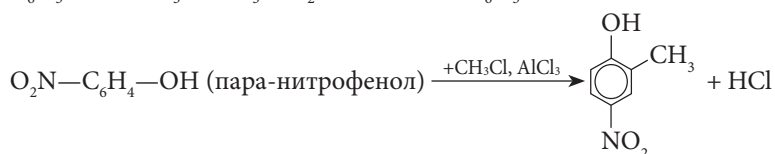
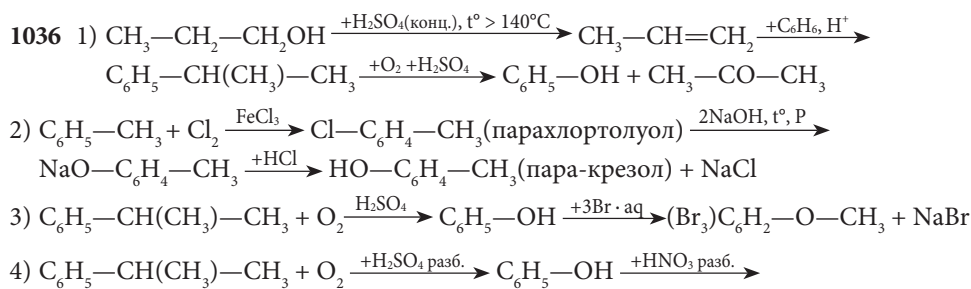
1021 1) 2,3-диметилфенол; 2) 2,4-диметилфенол; 3) 2,5-диметилфенол; 4) 2,6-диметилфенол; 5) 3,4-диметилфенол; 6) 3,5-диметилфенол; 7) 2-этилфенол; 8) 3-этилфенол; 9) 4-этилфенол;

№ зад.	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032
Ответ	3	ЕГВА	4	3	4	236	4	3	1	2	3

1033 1-й способ. 1) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2;$



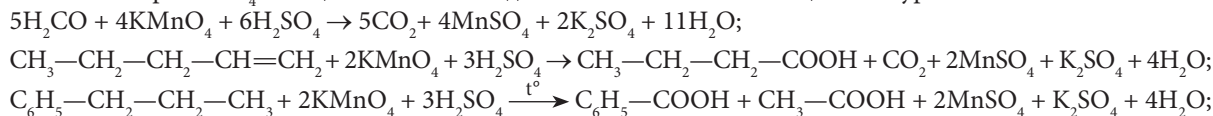
№ зад.	1034	1035
Ответ	246	2635



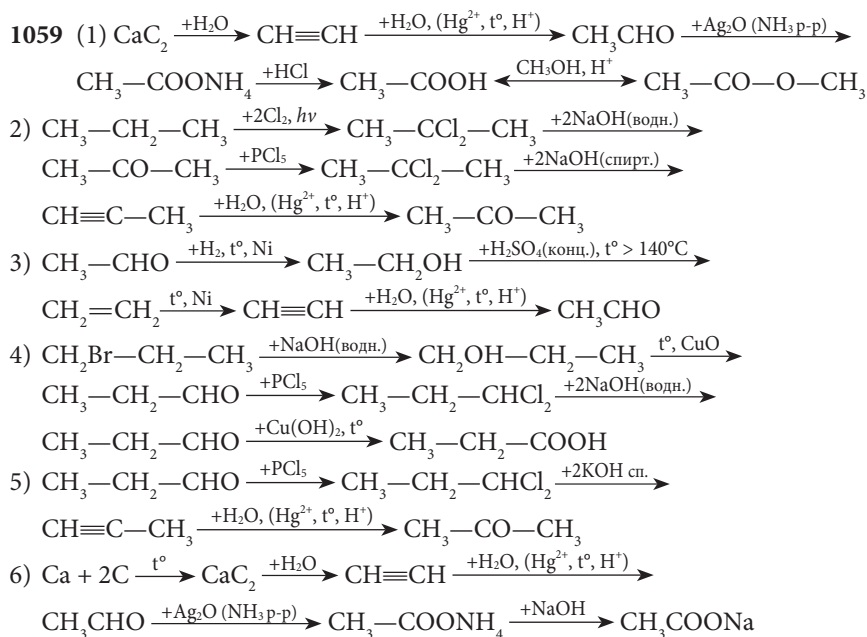
1037 1) н-гексаль; 2) 4-метилпенталь; 3) 3-метилпенталь; 4) 2-метилпенталь; 5) 2,3-диметил-
 бутаналь; 6) 2,2-диметилбутаналь; 7) 2-этилбутаналь; 8) 3,3-диметилбутаналь; 9) гексанон-2; 10) гексанон-3;
 11) 4-метилпентанон-2; 12) 3-метилпентанон-2; 13) 2-метилпентанон-3; 14) 3,3-диметилбутанон-2;

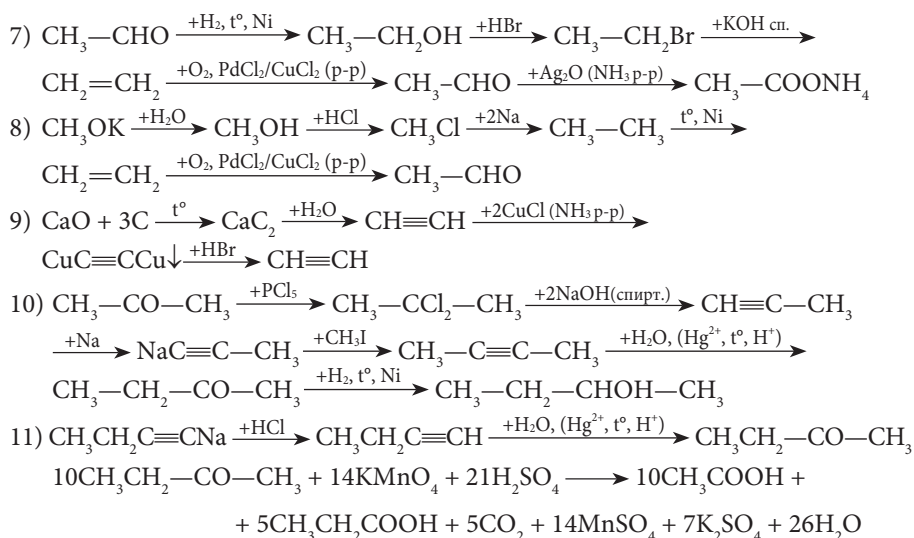
№ зад.	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045
Ответ	3	1	1	См. ниже	2	1	3	136
№ зад.	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	
Ответ	346	145	456	245	ГЕДВ	246	245	

1041 Раствор KMnO_4 обесцвечивается вследствие окисления всех веществ по уравнениям:

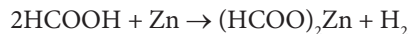
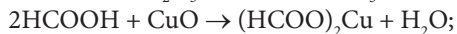
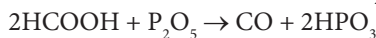
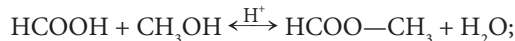
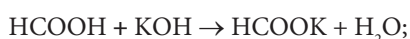
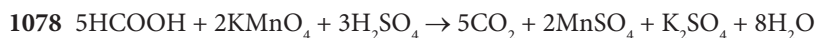


№ зад.	1053	1054	1055	1056	1057	1058
Ответ	3	2	3	125	246	1643



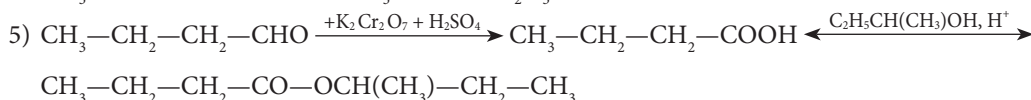
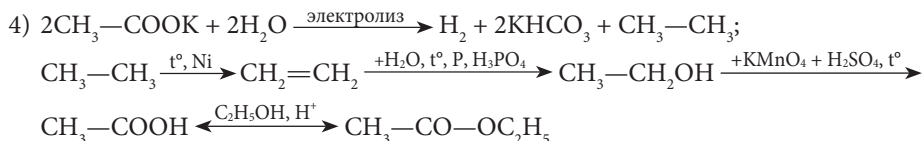
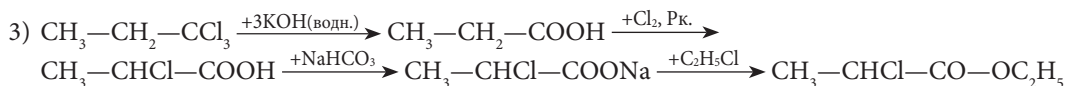
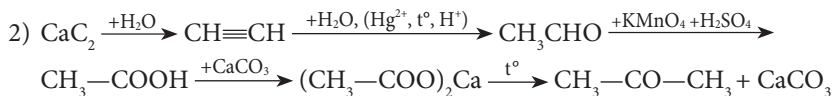
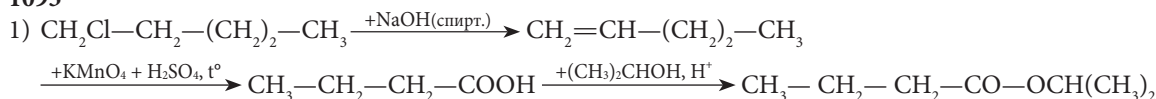


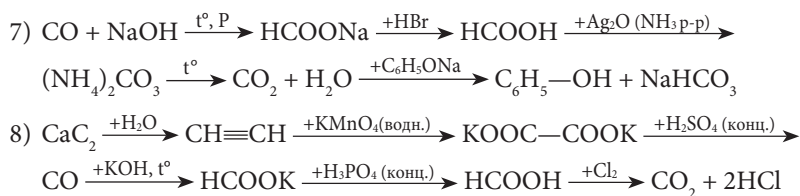
№ зад.	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068
Ответ	3152	2135	5264	2	4	3	3	3	2
№ зад.	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077
Ответ	1	4	2	1	1	3	124	145	124



№ зад.	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085
Ответ	2	1	2	25	23	23	14
№ зад.	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092
Ответ	2564	2461	3426	4425	6531	5331	2513

1093

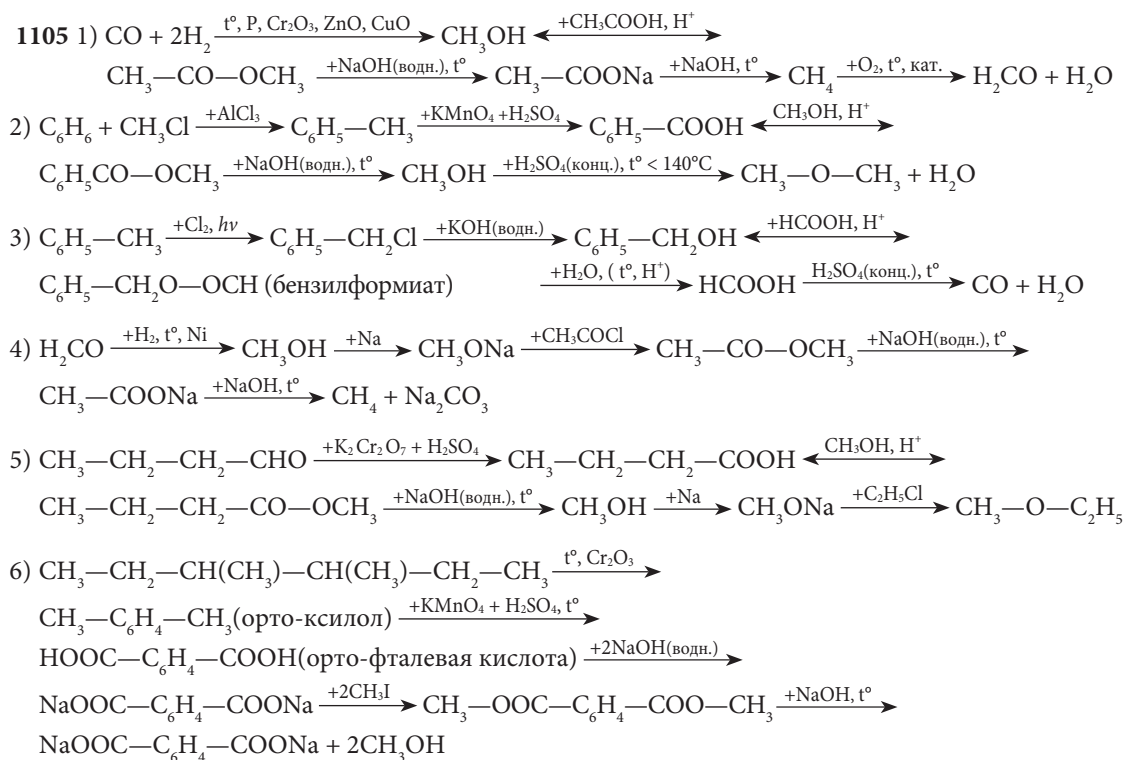




- 1094** 1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CO—OCH}_3$; метилбутаноат
метилбутират
метиловый эфир бутановой кислоты
метиловый эфир масляной кислоты
бутанометиловый эфир
маслянометиловый эфир
2) $\text{CH}_3\text{—CO—OCH}_2\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_3$; изобутилэтанат
изобутилацетат
изобутиловый эфир этановой кислоты
изобутиловый эфир уксусной кислоты
этановоизобутиловый эфир
уксусноизобутиловый эфир
3) $\text{HCO—OC}(\text{CH}_3)_3$ третбутилметаноат
третбутилформиат
третбутиловый эфир метановой кислоты
третбутиловый эфир муравьиной кислоты
метановотретбутиловый эфир
муравьиотретбутиловый эфир

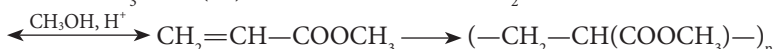
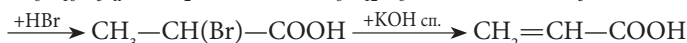
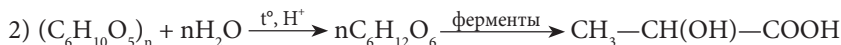
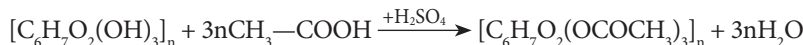
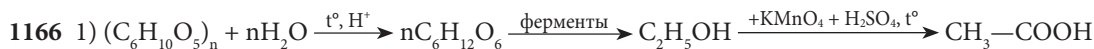
1095 1) пентановая к-та; 2) 3-метилбутановая к-та; 3) 2-метилбутановая к-та; 4) 2,2-диметилпропановая к-та; 5) метилбутират; 6) метилизобутират; 7) этилпропионат; 8) пропилацетат; 9) изопрпилацетат; 10) бутилформиат; 11) изобутилформиат; 12) вторбутилформиат; 13) третбутилформиат;

№ зад.	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104
Ответ	3251	5624	4	3	2	345	235	136	123



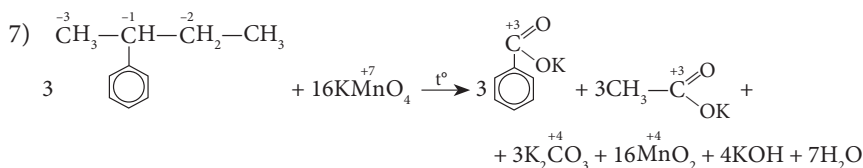
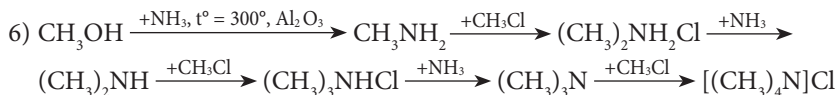
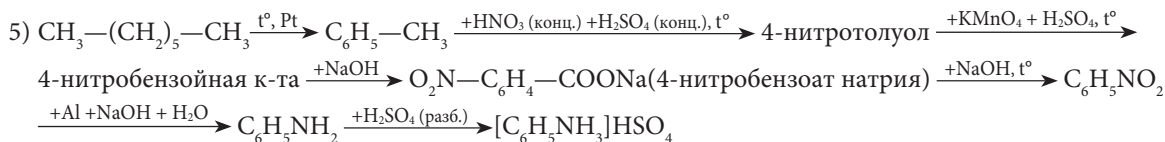
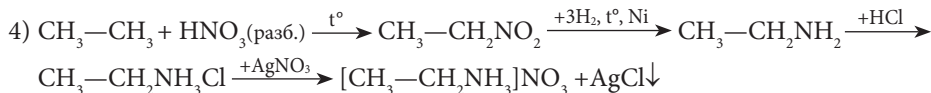
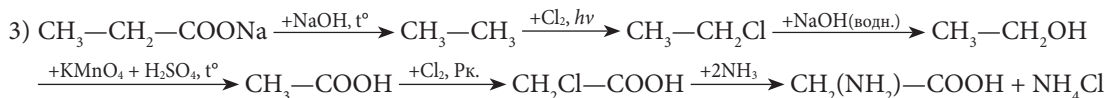
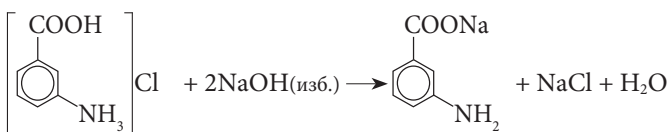
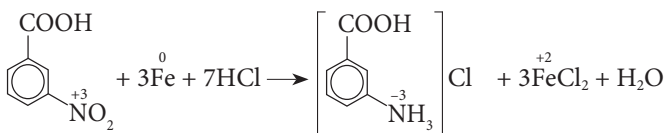
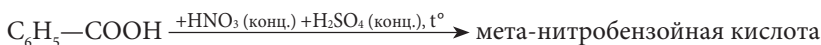
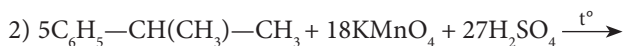
№ зад.	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117
Ответ	1	3	3	3	4	3	136	3	156	1	1	2
№ зад.	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129
Ответ	3	2	1	2	4	4	4	235	126	2231	2523	245
№ зад.	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141
Ответ	4	456	2	2	3	2	156	2	3	2	1	1

№ зад.	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153
Ответ	2	235	146	1	3	235	2	3	3	2	2	3
№ зад.	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165
Ответ	136	4	2	4	3	135	2	3	2	4	2	245

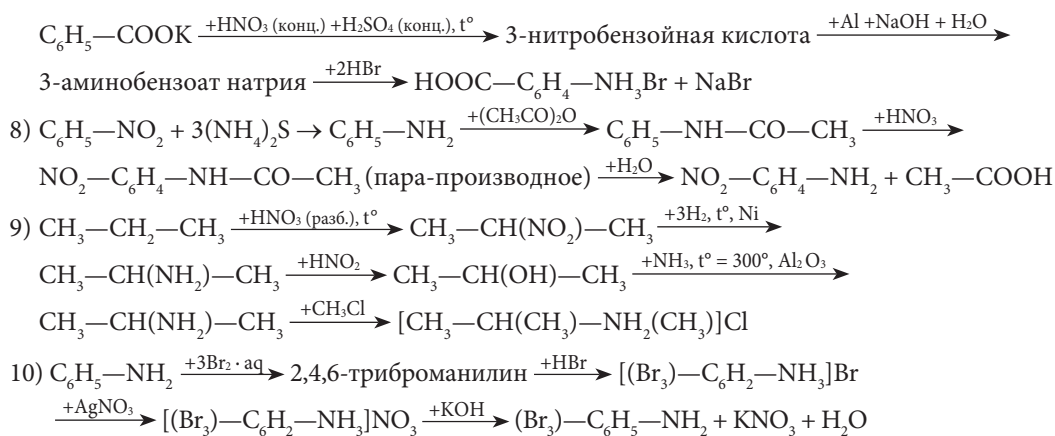


1167 1) 1-аминобутан; 2) 1-амино-2-метилпропан; 3) 2-аминобутан; 4) 2-амино-2-метилпропан; 5) метилпропиламин; 6) метилизопропиламин; 7) диэтиламин; 8) диметилэтиламин.

№ зад.	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179
Ответ	4	2	4	4	3	3	3	3	3	135	146	246
№ зад.	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191
Ответ	245	234	126	2	2	1	2	245	246	346	246	235



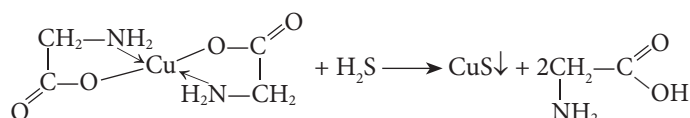
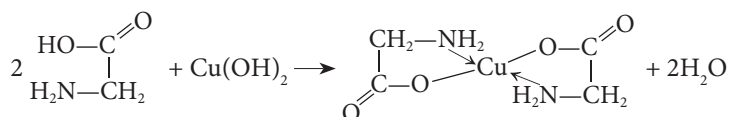
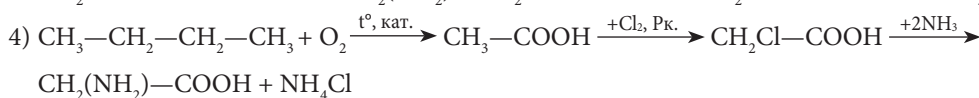
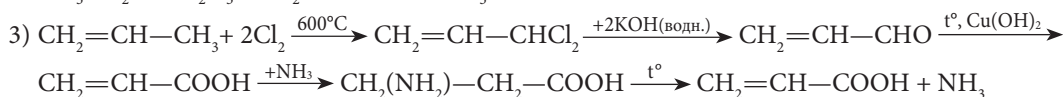
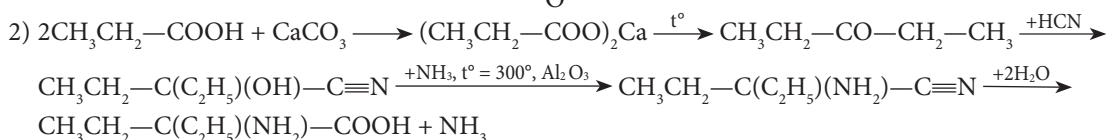
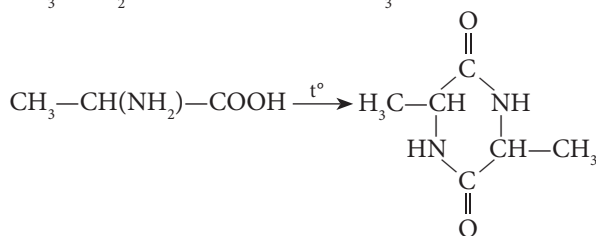
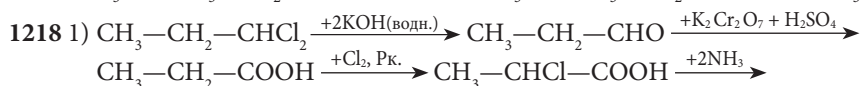
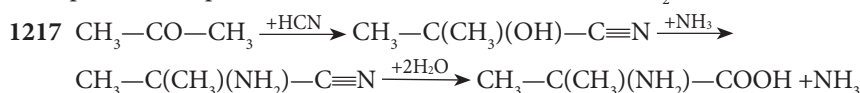
$$\left. \begin{array}{l} \overset{-1}{C} - 4e = \overset{+3}{C} \\ \overset{-2}{C} - 5e = \overset{+3}{C} \\ \overset{-3}{C} - 7e = \overset{+4}{C} \end{array} \right\} 16 \quad \left. \begin{array}{l} \overset{+7}{Mn} + 3e = \overset{+4}{Mn} \end{array} \right\} 3 \quad \left| \begin{array}{l} 3 \\ 16 \end{array} \right.$$



№ зад.	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204
Ответ	3	2	2	3	4	34	1	4	3	3	2	236
№ зад.	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216
Ответ	235	134	345	236	123	235	136	См. ниже	356	134	3	3

1212

- $[\text{C}_6\text{H}_5\text{—NH}_3]\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{—NH}_3]\text{NO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$ (бел. осадок);
- $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHSO}_4$ (запах уксуса)
- Реакция серебряного зеркала с глюкозой;
- Образование яркосинего комплекса глицина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$

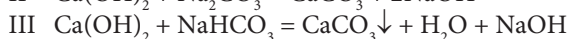
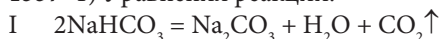


№ зад.	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229
Ответ	3	1	4	1	4	345	246	1	1	2	4
№ зад.	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240
Ответ	4	1	3	3153	3222	4535	2231	2512	4224	5551	1351
№ зад.	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251
Ответ	3531	3353	1243	1245	3242	4234	2	3	1	4	1
№ зад.	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262
Ответ	4	2	3	2	4	3	1	3	5124	3415	3
№ зад.	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269				
Ответ	1	4	3	4	3	2	1				

- 1275 а) $\omega(\text{Ca}) = 38,7\%$; $\omega(\text{P}) = 20\%$; $\omega(\text{O}) = 41,3\%$;
 б) $\omega(\text{Al}) = 15,8\%$; $\omega(\text{S}) = 28,1\%$; $\omega(\text{O}) = 56,1\%$.

№ зад.	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	
Ответ	3,01·10 ²⁴	315	44	0,2	3,2	см. выше	68% Cu 32% Zn	78	17,75	5,6	11,2	
№ зад.	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	
Ответ	29,25	6,32	11,2	22,4	4,59	11,2	177	18	310	71,4	64,8	
№ зад.	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	
Ответ	118,5	246	1676	419	559,4 кДж	2984 кДж	78	635	погл. 69,65	164,9	8,1	
№ зад.	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	
Ответ	13,3	0,03	6,88	11,2	6,7	4,5	20	58,2	94,1	43,9	88	
№ зад.	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	
Ответ	33	48	70,7	2	14,1	0,3	4,4	9,6	5,8	12,5	1117	
№ зад.	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336
Ответ	150	4,2	8,75	480	0,1	4,2	0,5	10,8	20	18	299,7	3,75

1337 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитаны количества образовавшихся веществ CO_2 и Na_2CO_3 :

$v(\text{CO}_2) = 1,01 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,045 \text{ моль}$; $v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = v(\text{CO}_2) = 0,045 \text{ моль}$.

3) Найденны масса и количество неразложившегося NaHCO_3 :

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль} \cdot 0,045 \text{ моль} = 4,77 \text{ г}$$

$$m(\text{NaHCO}_3)_{\text{неразл.}} = 14,85 \text{ г} - 4,77 \text{ г} = 10,08 \text{ г}$$

$$v(\text{NaHCO}_3)_{\text{неразл.}} = 10,08 \text{ г} : 84 \text{ г/моль} = 0,12 \text{ моль}$$

4) Вычислены количество вещества и масса $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и масса раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$$v_{\text{II}}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,045 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = v(\text{NaHCO}_3)_{\text{неразл.}} = 0,12 \text{ моль}$$

$$v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{всего}} = 0,045 + 0,12 = 0,165 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р}}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 12,21 \text{ г} : 0,04 = 305,25 \text{ г.}$$

5) Определены количество вещества и масса образовавшегося NaOH :

$$v_{\text{II}}(\text{NaOH}) = 2v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 0,045 \text{ моль} = 0,09 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{NaOH}) = v(\text{NaHCO}_3)_{\text{неразл.}} = 0,12 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 0,09 + 0,12 = 0,21 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,21 \text{ моль} = 8,4 \text{ г.}$$

6) Рассчитаны масса конечного раствора и массовая доля NaOH в нем:

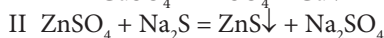
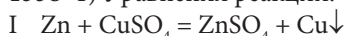
$$v(\text{CaCO}_3)_{\text{всего}} = v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{всего}} = 0,165 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3)_{\text{всего}} = 100 \text{ г/моль} \cdot 0,165 \text{ моль} = 16,5 \text{ г}$$

$$m_{\text{р}}(\text{конечн.}) = 4,77 \text{ г} + 10,08 \text{ г} + 305,25 \text{ г} - 16,5 \text{ г} = 303,6 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 8,4 \text{ г} : 303,6 \text{ г} = 0,028 \text{ или } 2,8\%.$$

1338 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитаны количества веществ медного купороса и цинка:

$$v(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 25 \text{ г} : 250 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{Zn}) = 7,8 \text{ г} : 65 \text{ г/моль} = 0,12 \text{ моль}$$

3) Определены количество вещества и масса CuSO_4 и масса образовавшегося раствора CuSO_4 :

$$v(\text{CuSO}_4) = v(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}; \text{CuSO}_4 - \text{в недостатке}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 16 \text{ г}$$

$$m_p(\text{CuSO}_4) = 16 \text{ г} : 0,24 = 66,67 \text{ г.}$$

4) Вычислены количества веществ и массы образовавшейся меди и растворенного цинка:

$$v(\text{Zn})_{\text{прореаг.}} = v(\text{CuSO}_4) = 0,1 \text{ моль}; \quad v(\text{Zn})_{\text{ост.}} = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn})_{\text{прореаг.}} = 65 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 6,5 \text{ г}$$

$$v(\text{Cu})_{\text{прореаг.}} = v(\text{CuSO}_4) = 0,1 \text{ моль};$$

$$m(\text{Cu})_{\text{прореаг.}} = 64 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 6,4 \text{ г.}$$

5) Определены количество вещества и масса избытка Na_2S :

$$v(\text{Na}_2\text{S})_{\text{всего}} = 104 \text{ г} \cdot 0,15 : 78 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{Na}_2\text{S})_{\text{прореаг.}} = v(\text{ZnSO}_4) = v(\text{CuSO}_4) = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{Na}_2\text{S})_{\text{изб.}} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ моль}; \quad m(\text{Na}_2\text{S})_{\text{изб.}} = 78 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 7,8 \text{ г}$$

6) Найдены количество вещества и масса ZnS :

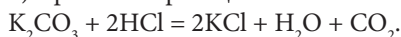
$$v(\text{ZnS}) = v(\text{ZnSO}_4) = 0,1 \text{ моль}; \quad m(\text{ZnS}) = 97 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 9,7 \text{ г}$$

7) Найдены масса конечного раствора и массовая доля Na_2S в растворе.

$$m_p(\text{конечн.}) = 66,67 \text{ г} + 6,5 \text{ г} + 104 \text{ г} - 9,7 \text{ г} - 6,4 \text{ г} = 161,1 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{S}) = 7,8 \text{ г} : 161,1 \text{ г} = 0,048 \text{ или } 4,8\%.$$

1339 1) Уравнение реакции:



Принята масса раствора HCl равной 100 г.

2) Рассчитаны массы и количества веществ HCl и K_2CO_3 :

$$m(\text{HCl}) = 100 \text{ г} \cdot 0,1 = 10 \text{ г}; \quad v(\text{HCl}) = 10 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 0,27 \text{ моль}$$

$$v(\text{K}_2\text{CO}_3) = 1/2 v(\text{HCl}) = 0,27 : 2 = 0,135 \text{ моль}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138 \text{ г/моль} \cdot 0,135 \text{ моль} = 18,63 \text{ г.}$$

3) Рассчитаны количества веществ и массы CO_2 и KCl :

$$v(\text{CO}_2) = v(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,135 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 0,135 \text{ моль} = 5,94 \text{ г}$$

$$v(\text{KCl}) = v(\text{HCl}) = 0,27 \text{ моль}$$

$$m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль} \cdot 0,27 \text{ моль} = 20,12 \text{ г.}$$

4) Найдены масса конечного раствора и массовая доля KCl в нем:

$$m_p(\text{конечн.}) = 18,63 \text{ г} + 100 \text{ г} - 5,94 \text{ г} = 112,69 \text{ г}$$

$$\omega(\text{KCl}) = 20,12 \text{ г} : 112,69 \text{ г} = 0,179 \text{ или } 17,9\%.$$

1340 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитаны количества веществ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ исходного, добавленного и общего:

$$v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{исх.}} = 215,5 \text{ мл} \cdot 1,03 \text{ г/мл} \cdot 0,05 : 74 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$$

$$v(\text{CaO}) = 5,6 \text{ г} : 56 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}; \quad v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{доб.}} = v(\text{CaO}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{всего}} = 0,15 + 0,1 = 0,25 \text{ моль.}$$

3) Определены количества веществ и массы CO_2 и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

$$v(\text{CO}_2) = 2v(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{всего}} = 2 \cdot 0,25 \text{ моль} = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 22 \text{ г}$$

$$v(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = v(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 162 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 40,5 \text{ г.}$$

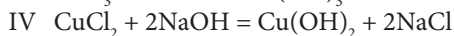
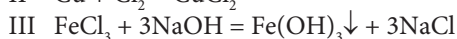
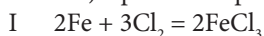
4) Вычислены масса конечного раствора и массовая доля в нем $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$:

$$m_p(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{исх.}} = 215,5 \text{ мл} \cdot 1,03 \text{ г/мл} = 221,97 \text{ г}$$

$$m_p(\text{конечн.}) = 221,97 \text{ г} + 5,6 \text{ г} + 22 \text{ г} = 249,57 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 40,5 \text{ г} : 249,57 \text{ г} = 0,162 \text{ или } 16,2\%.$$

1341 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитаны количества веществ Fe и Cu в смеси:

$$v(\text{Fe}) = x; \quad v(\text{Cu}) = y; \quad v(\text{Cl}_2) = 7,84 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,35 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} = 56x; \quad m(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль} \cdot y \text{ моль} = 64y$$

$$1,5x + y = 0,35$$

$$x = 0,1; \quad y = 0,2$$

$$56x + 64y = 18,4$$

3) Найдены количество вещества и масса NaOH:

$$v_{\text{III}}(\text{NaOH}) = 3v(\text{FeCl}_3) = 3v(\text{Fe}) = 3x$$

$$v_{\text{IV}}(\text{NaOH}) = 2v(\text{CuCl}_2) = 2v(\text{Cu}) = 2y$$

$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 3x + 2y = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,2 = 0,7 \text{ моль}$$

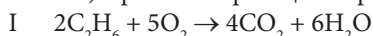
$$m(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,7 \text{ моль} = 28 \text{ г.}$$

4) Рассчитаны масса и объем раствора NaOH:

$$m_{\text{р}}(\text{NaOH}) = 28 \text{ г} : 0,4 = 70 \text{ г}$$

$$V_{\text{р}}(\text{NaOH}) = 70 \text{ г} : 1,43 \text{ г/мл} = 49 \text{ мл}$$

1342 1) Уравнение реакции горения этана:



2) Рассчитаны количества веществ CO_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$:

$$v(\text{CO}_2) = 2v(\text{C}_2\text{H}_6) = 2 \cdot 0,1792 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,016 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 0,016 \text{ моль} = 0,7 \text{ г}$$

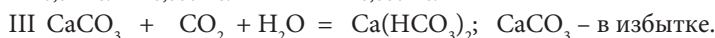
$$v(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 740 \text{ г} \cdot 0,001 : 74 \text{ г/моль} = 0,01 \text{ моль.}$$

3) Уравнения реакций $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2 :

$$0,01 \text{ моль} \quad 0,016 \text{ моль} \quad 0,01 \text{ моль}$$



$$0,01 \text{ моль} \quad 0,006 \text{ моль} \quad 0,006 \text{ моль}$$



4) Определены количества веществ CaCO_3 (в осадке) и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (в растворе) и их массы:

$$v_{\text{II}}(\text{CaCO}_3)_{\text{обр.}} = v(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,01 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{CaCO}_3)_{\text{прореаг.}} = v_{\text{III}}(\text{CO}_2) = 0,006 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{CaCO}_3)_{\text{ост.}} = 0,01 \text{ моль} - 0,006 \text{ моль} = 0,004 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3)_{\text{ост.}} = 100 \text{ г/моль} \cdot 0,004 \text{ моль} = 0,4 \text{ г.}$$

$$v_{\text{III}}(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = v_{\text{III}}(\text{CO}_2) = 0,006 \text{ моль}$$

$$m_{\text{III}}(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 162 \text{ г/моль} \cdot 0,006 \text{ моль} = 0,97 \text{ г.}$$

5) Рассчитаны масса конечного раствора и массовая доля $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ в нем:

$$m_{\text{р}}(\text{конечн.}) = 740 \text{ г} + 0,7 \text{ г} - 0,4 \text{ г} = 740,3 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 0,97 \text{ г} : 740,3 \text{ г} = 0,0013 \text{ или } 0,13\%.$$

1343 1) Уравнение реакции растворения меди в разбавленной HNO_3 :



2) Рассчитаны количества веществ Cu и HNO_3 и избыток HNO_3 :

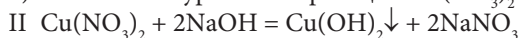
$$v(\text{Cu}) = m/M = 6,4 \text{ г} : 64 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{HNO}_3)_{\text{исх.}} = V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{р}} \cdot \omega / M = 100 \text{ мл} \cdot 1,18 \text{ г/мл} \cdot 0,3 : 63 \text{ г/моль} = 0,56 \text{ моль}$$

$$v(\text{HNO}_3)_{\text{прореаг.}} = 8/3 v(\text{Cu}) = 8/3 \cdot 0,1 \text{ моль} = 0,27 \text{ моль}$$

$$v(\text{HNO}_3)_{\text{изб.}} = 0,56 \text{ моль} - 0,27 \text{ моль} = 0,29 \text{ моль}$$

3) Составлены уравнения реакций $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HNO_3 со щелочью:



4) Найдено количество вещества щелочи, необходимой для полного связывания продуктов:

$$v_{\text{II}}(\text{NaOH}) = 2v(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 2 \cdot 0,1 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{NaOH}) = v(\text{HNO}_3)_{\text{изб.}} = 0,29 \text{ моль}$$

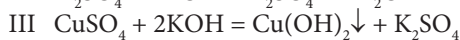
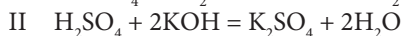
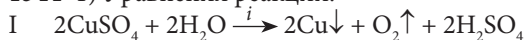
$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 0,2 \text{ моль} + 0,29 \text{ моль} = 0,49 \text{ моль}$$

5) Рассчитаны масса и массовая доля щелочив конечном растворе:

$$m(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,49 \text{ моль} = 19,6 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = m/m_{\text{р}} = 19,6 \text{ г} : 200 \text{ г} = 0,098 \text{ или } 9,8\%.$$

1344 1) Уравнения реакций:



2) Вычислены количества веществ, выделившихся на электродах Cu и O_2 и количество оставшегося в растворе CuSO_4 .

Масса раствора уменьшилась на массу (Cu + O_2).

Примем за x $v(\text{O}_2)$, тогда $v(\text{Cu}) = 2x$.

По условию: $m(\text{Cu} + \text{O}_2) = 16$ г; $m(\text{Cu}) = 64$ г/моль $\cdot$ 2x моль = 128x

$m(\text{O}_2) = 32$ г/моль $\cdot$ x моль = 32x

$128x + 32x = 16$ x = 0,1 моль

$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2x = 0,2$ моль; $v(\text{CuSO}_4)_{\text{прореаг.}} = 2x = 0,2$ моль

$v(\text{CuSO}_4)_{\text{исх.}} = 160$ г $\cdot$ 0,25 : 160 г/моль = 0,25 моль

$v(\text{CuSO}_4)_{\text{ост.}} = 0,25$ моль – 0,2 моль = 0,05 моль.

3) Определены количества веществ и массы KOH и $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

$v_{\text{II}}(\text{KOH})_{\text{прореаг.}} = 2v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,2$ моль = 0,4 моль

$v_{\text{III}}(\text{KOH})_{\text{прореаг.}} = 2v(\text{CuSO}_4)_{\text{ост.}} = 2 \cdot 0,05$ моль = 0,1 моль

$v(\text{KOH})_{\text{всего прореаг.}} = 0,4$ моль + 0,1 моль = 0,5 моль

$v(\text{KOH})_{\text{было}} = 420$ г $\cdot$ 0,2 : 56 г/моль = 1,5 моль

$v(\text{KOH})_{\text{ост.}} = 1,5$ моль – 0,5 моль = 1 моль

$m(\text{KOH})_{\text{ост.}} = 56$ г/моль $\cdot$ 1 моль = 56 г

$v(\text{Cu}(\text{OH})_2) = v(\text{CuSO}_4)_{\text{ост.}} = 0,05$ моль

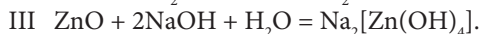
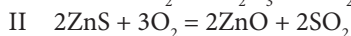
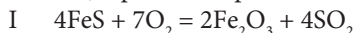
$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 98$ г/моль $\cdot$ 0,05 моль = 4,9 г.

4) Рассчитаны масса конечного раствора и массовая доля KOH в нем:

$m_{\text{р}}(\text{конечн.}) = 160$ г – 16 г + 420 г – 4,9 г = 559,1 г

$\omega(\text{KOH}) = 56$ г : 559,1 г = 0,100 или 10%.

1345 1) Уравнения реакций:



2) Определены количества веществ NaOH и ZnO:

$v(\text{NaOH}) = 60$ г $\cdot$ 0,16 : 40 г/моль = 0,24 моль

$v(\text{ZnO}) = 1/2 v(\text{NaOH}) = 1/2 \cdot 0,24$ моль = 0,12 моль.

3) Определены количество вещества и масса ZnS:

$v(\text{ZnS}) = v(\text{ZnO}) = 0,12$ моль; $m(\text{ZnS}) = 97$ г/моль $\cdot$ 0,12 моль = 11,64 г.

4) Рассчитана масса FeS:

$m(\text{FeS}) = 30,12$ г – 11,64 г = 18,48 г.

5) Определены массовые доли сульфидов в смеси:

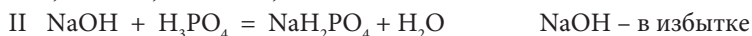
$\omega(\text{ZnS}) = 11,64$ г : 30,12 г = 0,386 или 38,6%

$\omega(\text{FeS}) = 18,48$ г : 30,12 г = 0,614 или 61,4%.

1346 1) Уравнения реакций:



0,2 моль 0,145 моль 0,145 моль



0,055 моль 0,145 моль 0,055 моль



2) Рассчитаны количества веществ H_3PO_4 исходного и добавленного вследствие растворения P_2O_5 и NaOH исходного:

$v(\text{H}_3\text{PO}_4)_{\text{исх.}} = 100$ г $\cdot$ 0,054 : 98 г/моль = 0,055 моль

$v(\text{P}_2\text{O}_5) = 6,39$ г : 142 г/моль = 0,045 моль

$v(\text{H}_3\text{PO}_4)_{\text{доб.}} = 2v(\text{P}_2\text{O}_5) = 2 \cdot 0,045$ моль = 0,09 моль

$v(\text{H}_3\text{PO}_4)_{\text{всего}} = 0,055 + 0,09 = 0,145$ моль

$v(\text{NaOH})_{\text{исх.}} = 58,9$ мл $\cdot$ 1,131 г/мл $\cdot$ 0,12 : 40 г/моль = 0,2 моль

3) Рассчитаны количества веществ и массы образовавшихся солей по уравнению II:

$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,145$ моль

$v(\text{NaOH})_{\text{прореаг.}} = v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,145$ моль

$v_{\text{II}}(\text{NaOH})_{\text{ост.}} = 0,2 - 0,145 = 0,055$ моль

по уравнению III:

$$v(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = v_{\text{II}}(\text{NaOH})_{\text{ост.}} = 0,055 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4)_{\text{прореаг.}} = v_{\text{II}}(\text{NaOH})_{\text{ост.}} = 0,055 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4)_{\text{ост.}} = 0,145 \text{ моль} - 0,055 \text{ моль} = 0,09 \text{ моль.}$$

Итого в растворе: $v(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,055 \text{ моль}$ и $v(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,09 \text{ моль}$.

$$m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 142 \text{ г/моль} \cdot 0,055 \text{ моль} = 7,81 \text{ г.}$$

$$m(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 120 \text{ г/моль} \cdot 0,09 \text{ моль} = 10,8 \text{ г.}$$

4) Определены масса конечного раствора и массовые доли солей в нем:

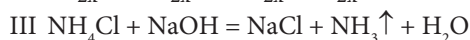
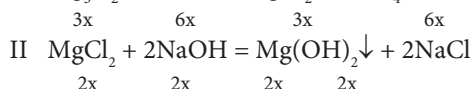
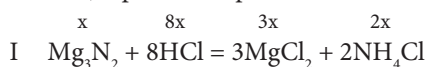
$$m_{\text{р}}(\text{NaOH}) = 58,9 \text{ мл} \cdot 1,131 \text{ г/мл} = 66,62 \text{ г.}$$

$$m_{\text{р}}(\text{конечн.}) = 6,39 \text{ г} + 100 \text{ г} + 66,62 \text{ г} = 173,01 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 7,81 \text{ г} : 173,01 \text{ г} = 0,045 \text{ или } 4,5\%.$$

$$\omega(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 10,8 \text{ г} : 173,01 \text{ г} = 0,062 \text{ или } 6,2\%.$$

1347 1) Уравнения реакций:



2) Принято за x количество вещества Mg_3N_2 и по уравнениям реакций определены количества всех веществ – участников реакций.

$$v(\text{Mg}_3\text{N}_2) = x \text{ моль} \quad \text{по уравнению I: } v(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2v(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 2x$$

$$v(\text{MgCl}_2) = 3v(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 3x; \quad v(\text{HCl}) = 8v(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 8x$$

по уравнению II:

$$v(\text{Mg(OH)}_2) = v(\text{MgCl}_2) = 3x; \quad v_{\text{II}}(\text{NaCl}) = 2v(\text{MgCl}_2) = 6x$$

$$v_{\text{II}}(\text{NaOH}) = 2v(\text{MgCl}_2) = 6x$$

по уравнению III:

$$v(\text{NH}_3) = v(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2x; \quad v_{\text{III}}(\text{NaCl}) = v(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2x$$

$$v_{\text{III}}(\text{NaOH}) = v(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2x$$

Итого:

$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = v_{\text{II}}(\text{NaOH}) + v_{\text{III}}(\text{NaOH}) = 6x + 2x = 8x$$

$$v(\text{NaCl})_{\text{всего}} = v_{\text{II}}(\text{NaCl}) + v_{\text{III}}(\text{NaCl}) = 6x + 2x = 8x$$

3) Рассчитана величина x :

по условию задачи

$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 55,94 \text{ мл} \cdot 1,43 \text{ г/мл} \cdot 0,4 : 40 \text{ г/моль} = 0,8 \text{ моль}$$

по расчетам

$$v(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 8x; \quad 0,8 \text{ моль} = 8x \Rightarrow x = 0,8 : 8 = 0,1.$$

4) Рассчитаны массы веществ участников реакций:

$$m(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 100 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 10 \text{ г}$$

$$m(\text{NaCl})_{\text{всего}} = 58,5 \text{ г/моль} \cdot 0,8 \text{ моль} = 46,8 \text{ г}$$

$$m(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 3,4 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl})_{\text{всего}} = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 0,8 \text{ моль} = 29,3 \text{ г}$$

5) Рассчитаны массы растворов NaOH и HCl:

$$m_{\text{р}}(\text{HCl}) = 29,2 \text{ г} : 0,05 = 584 \text{ г}$$

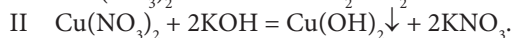
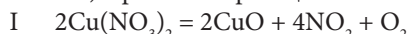
$$m_{\text{р}}(\text{NaOH}) = 55,94 \text{ мл} \cdot 1,43 \text{ г/мл} = 79,99 \text{ г.}$$

6) Рассчитаны масса конечного раствора и массовая доля NaCl в нем:

$$m_{\text{р}}(\text{конечн.}) = 10 \text{ г} + 584 \text{ г} + 79,99 \text{ г} - 3,4 \text{ г} = 670,59 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = 46,8 \text{ г} : 670,59 \text{ г} = 0,070 \text{ или } 7,0\%.$$

1348 1) Уравнения реакций:



2) Вычислено количество вещества прореагировавшего KOH:

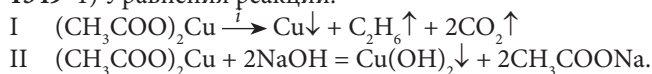
$$v(\text{KOH})_{\text{исх.}} = 126 \text{ мл} \cdot 1,134 \text{ г/мл} \cdot 0,157 : 56 \text{ г/моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$v(\text{KOH})_{\text{ост.}} = 153,7 \text{ мл} \cdot 0,058 : 56 \text{ г/моль} = 0,159 \text{ моль}$$

$$v(\text{KOH})_{\text{прореаг.}} = 0,4 \text{ моль} - 0,159 \text{ моль} = 0,241 \text{ моль.}$$

- 3) Определены количество неразложившегося $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и его масса:
 $v(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{неразл.}} = 1/2 v(\text{KOH})_{\text{прореаг.}} = 1/2 \cdot 0,241 \text{ моль} = 0,121 \text{ моль}$
 $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{неразл.}} = 188 \text{ г/моль} \cdot 0,121 \text{ моль} = 22,75 \text{ г.}$
- 4) Определены масса и количество вещества CuO и объем газов (NO_2 и O_2):
 $m(\text{CuO}) = 28,96 \text{ г} - 22,75 \text{ г} = 6,01 \text{ г}; \quad v(\text{CuO}) = 6,01 \text{ г} : 80 = 0,075 \text{ моль}$
 $v(\text{NO}_2 + \text{O}_2) = 5/2 \cdot v(\text{CuO}) = 5/2 \cdot 0,075 \text{ моль} = 0,1875 \text{ моль}$
 $v(\text{NO}_2 + \text{O}_2) = 0,1875 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,2 \text{ л}$

1349 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитаны количества веществ разложившегося ацетата меди и образовавшихся Cu , C_2H_6 и CO_2 . При-
 мем за $x - v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{разлож.}}$. По условию задачи:

$$\begin{aligned} m(\text{Cu}) + m(\text{C}_2\text{H}_6) + m(\text{CO}_2) &= 18,2 \text{ г}; \quad v(\text{Cu}) = v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{разлож.}} = x \\ v(\text{C}_2\text{H}_6) &= v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{разлож.}} = x; \quad v(\text{CO}_2) = 2v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{разлож.}} = 2x \\ 64 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} + 30 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} + 44 \text{ г/моль} \cdot 2x \text{ моль} &= 18,2 \text{ г} \\ 64x + 30x + 88x &= 18,2 \quad x = 0,1 \text{ моль.} \end{aligned}$$

3) Определено количество вещества $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$, оставшегося в растворе после окончания электролиза:

$$\begin{aligned} v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{исх.}} &= 400 \text{ г} \cdot 0,12 : 182 \text{ г/моль} = 0,26 \text{ моль} \\ v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{ост.}} &= 0,26 - 0,1 = 0,16 \text{ моль.} \end{aligned}$$

4) Рассчитано количество вещества NaOH в исходном растворе и в конечном:

$$v(\text{NaOH})_{\text{исх.}} = 80 \text{ г} \cdot 0,1 : 40 = 0,2 \text{ моль}$$

по уравнению II:

$$\text{NaOH} - \text{в недостатке} \Rightarrow v(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 1/2 \cdot v(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{CH}_3\text{COONa}) = v(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{прореаг.}} = 1/2 v(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$v_{\text{II}}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}_{\text{ост.}} = 0,16 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,06 \text{ моль.}$$

В конечном растворе остались 0,06 моль $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ и 0,2 моль CH_3COONa .

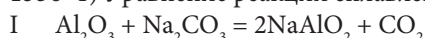
5) Вычислены массы солей в конечном растворе и масса осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

$$\begin{aligned} m(\text{CH}_3\text{COONa}) &= 82 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 16,4 \text{ г} \\ m(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} &= 182 \text{ г/моль} \cdot 0,06 \text{ моль} = 10,92 \text{ г} \\ m(\text{Cu}(\text{OH})_2) &= 98 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 9,8 \text{ г.} \end{aligned}$$

6) Рассчитаны масса конечного раствора и массовые доли солей в нем:

$$\begin{aligned} m_{\text{р}}(\text{конечн.}) &= 400 \text{ г} - 18,2 \text{ г} + 80 \text{ г} - 9,8 \text{ г} = 452 \text{ г} \\ \omega(\text{CH}_3\text{COONa}) &= 16,4 \text{ г} : 452 \text{ г} = 0,036 \text{ или } 3,6\% \\ \omega(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} &= 10,92 \text{ г} : 452 \text{ г} = 0,024 \text{ или } 2,4\%. \end{aligned}$$

1350 1) Уравнение реакции сплавления Na_2CO_3 с Al_2O_3 :



2) Определены количества исходных веществ Al_2O_3 и Na_2CO_3 :

$$\begin{aligned} v(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{исх.}} &= 15,3 \text{ г} : 102 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль} \\ v(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{исх.}} &= 26,5 \text{ г} : 106 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль} \quad \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{в избытке} \end{aligned}$$

3) Определен состав плава:

$$v(\text{NaAlO}_2) = 2 v(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 0,15 \text{ моль} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaAlO}_2) = 82 \text{ г/моль} \cdot 0,3 \text{ моль} = 24,6 \text{ г}$$

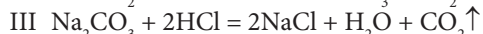
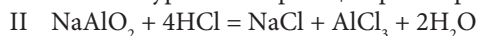
$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{прореаг.}} = v(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,15 \text{ моль}$$

$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = 0,25 \text{ моль} - 0,15 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = 106 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 10,6 \text{ г}$$

Состав плава: 0,3 моль NaAlO_2 (24,6 г) и 0,1 моль Na_2CO_3 (10,6 г)

Составлены уравнения реакций растворения плава в HCl :



5) Рассчитаны количества веществ HCl в исходном растворе и оставшейся в избытке и количества веществ и масса CO_2 :

$$v(\text{HCl})_{\text{исх.}} = 298,6 \text{ мл} \cdot 1,1 \text{ г/мл} \cdot 0,2 : 36,5 \text{ г/моль} = 1,8 \text{ моль}$$

$$v_{\text{II}}(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 4 \cdot v(\text{NaAlO}_2) = 4 \cdot 0,3 \text{ моль} = 1,2 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 2 \cdot v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 0,1 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl})_{\text{всего прор.}} = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl})_{\text{ост.}} = 1,8 \text{ моль} - 1,4 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$v(\text{CO}_2) = v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ моль}; \quad m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 4,4 \text{ г.}$$

6) Рассчитаны масса HCl в конечном растворе, масса конечного раствора и массовая доля HCl в нем:

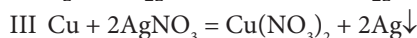
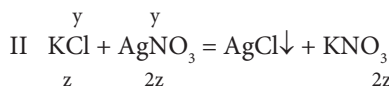
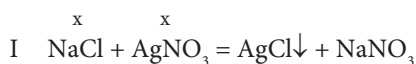
$$m_{\text{p}}(\text{HCl})_{\text{исх.}} = 298,6 \text{ мл} \cdot 1,1 \text{ г/мл} = 328,46 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 0,4 \text{ моль} = 14,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{p}}(\text{конечн.}) = 24,6 \text{ г} + 10,6 \text{ г} + 328,46 \text{ г} - 4,4 \text{ г} = 359,26 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 14,6 \text{ г} : 359,26 \text{ г} = 0,041 \text{ или } 4,1\%.$$

1351 1) Уравнения реакций:



2) Рассчитано количество вещества AgNO_3 , израсходованное в реакции (III) с медью.

Обозначим за z – количество вещества растворенной меди, тогда

$$v_{\text{III}}(\text{AgNO}_3)_{\text{реак.}} = 2v(\text{Cu}) = 2z; \quad v(\text{Ag}) = v_{\text{III}}(\text{AgNO}_3)_{\text{реак.}} = 2z.$$

По условию $m(\text{Ag}) - m(\text{Cu}) = 1,52 \text{ г}; \quad m(\text{Ag}) = 108 \text{ г/моль} \cdot 2z \text{ моль} = 216z$

$$m(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль} \cdot z \text{ моль} = 64z$$

$$216z - 64z = 1,52 \quad 152z = 1,52 \quad z = 0,01 \text{ моль}$$

$$v_{\text{III}}(\text{AgNO}_3)_{\text{реак.}} = 2z = 0,02 \text{ моль.}$$

3) Вычислено количество вещества AgNO_3 , израсходованное на осаждение хлоридов по реакциям II и III:

$$v(\text{AgNO}_3)_{\text{исх.}} = 714 \text{ г} \cdot 0,1 : 170 \text{ г/моль} = 0,42 \text{ моль}$$

$$v(\text{AgNO}_3)_{\text{на осажд.}} = 0,42 \text{ моль} - 0,02 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль.}$$

4) Рассчитаны количества веществ NaCl и KCl. Обозначим $v(\text{NaCl})$ за x , а $v(\text{KCl})$ за y , тогда по уравнению I:

$$v(\text{AgNO}_3) = v(\text{NaCl}) = x;$$

$$\text{по уравнению II: } v(\text{AgNO}_3) = v(\text{KCl}) = y$$

$$m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} = 58,5x$$

$$m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль} \cdot y \text{ моль} = 74,5y.$$

Составлена система уравнений:

$$x + y = 0,4$$

$$x = 0,4 - y$$

$$58,5x + 74,5y = 25$$

$$58,5(0,4 - y) + 74,5y = 25$$

$$x = 0,3; \quad y = 0,1; \quad v(\text{NaCl}) = 0,3 \text{ моль}; \quad v(\text{KCl}) = 0,1 \text{ моль.}$$

5) Вычислены массы хлоридов и их массовые доли:

$$m(\text{NaCl}) = 58,5x = 58,5 \cdot 0,3 = 17,55 \text{ г}$$

$$m(\text{KCl}) = 74,5y = 74,5 \cdot 0,1 = 7,45 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = 17,55 \text{ г} : 25 \text{ г} = 0,702 \text{ или } 70,2\%$$

$$\omega(\text{KCl}) = 7,45 \text{ г} : 25 \text{ г} = 0,298 \text{ или } 29,8\%.$$

1352 Общая формула соли: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOK}$.

Выражение для нахождения массовой доли калия:

$$\omega(\text{K}) = M(\text{K}) : M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOK})$$

$$0,2532 = 39 : (12n + 2n + 1 + 12 + 2 \cdot 16 + 39).$$

Найдено n и установлена молекулярная формула соли:

$$39 = 3,549n + 21,2688 \quad n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOK}$$

1353 Общая формула алкена C_nH_{2n} .

Уравнение реакции: $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Найдено количество вещества H_2 :

$$v(\text{H}_2) = 4,48 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = v(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль};$$

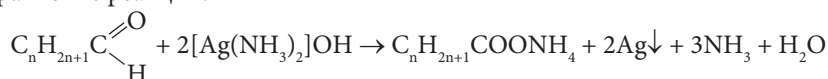
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 14 \text{ г} : 0,2 \text{ моль} = 70 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n = 14n = 70 \quad n = 5$$

Молекулярная формула алкена C_5H_{10} .

1354 Общая формула альдегида: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}(=\text{O})\text{H}$

Уравнение реакции:



Найдено количество вещества альдегида и его молярная масса:

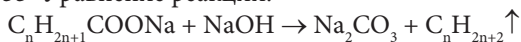
$$v(\text{альд.}) = 1/2 v(\text{Ag}) = 1/2 \cdot 17,28 \text{ г} : 108 \text{ г/моль} = 0,08 \text{ моль}$$

$$M(\text{альд.}) = 5,76 \text{ г} : 0,08 \text{ моль} = 72 \text{ г/моль}$$

Установлена молекулярная формула альдегида:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}) = (12n + 2n + 1 + 12 + 16 + 1) = 72$$
$$14n + 30 = 72 \quad n = 3 \quad \text{C}_3\text{H}_7\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$$

1355 Уравнение реакции:



Найдены количество вещества и молярная масса алкана:

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 37,1 \text{ г} : 106 \text{ г/моль} = 0,35 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 20,3 \text{ г} : 0,35 \text{ моль} = 58 \text{ г/моль}$$

Установлена молекулярная формула алкана:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 14n + 2 = 58 \quad n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$$

1356 Уравнение реакции:



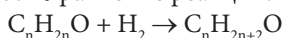
Вычислена молярная масса циклоалкана:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 3,38 \cdot 29 \text{ г/моль} = 98 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n = 98 \quad n = 7$$

Молекулярная формула арена: C_7H_8 .

1357 Уравнение реакции:



Выражение для массовой доли кислорода в спирте:

$$\omega(\text{O}) = \frac{M(\text{O})}{M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})} = 0,2162 \quad \frac{16}{12n + 2n + 16} = 0,2162$$

$$16 = 3,0268n + 3,8916 \quad n = 4$$

Молекулярная формула кетона: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

Структурная формула кетона: $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

1358 Общая формула двухатомного спирта: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$

Рассчитана молярная масса спирта:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2) = 28 \text{ г/моль} \cdot 3,215 = 90 \text{ г/моль.}$$

Установлена молекулярная формула спирта:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2) = (12n + 2n + 2 + 2 \cdot 16) \text{ г/моль} = 90 \text{ г/моль}$$

$$14n + 34 = 90 \quad n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$$

1359 Общая формула: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

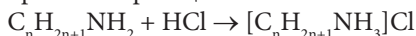
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) : V_M = 1,3393 \text{ г/л} \Rightarrow M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 1,3393 \text{ г/л} = 30 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 12n + 2n + 16 = 30 \quad 14n = 14 \quad n = 1$$

Молекулярная формула: H_2CO

1360 1) Общая формула первичного амина: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2$

2) Уравнение реакции:



3) Определена молярная масса амина:

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2) = v(\text{HCl}) = C_M \cdot V = 2,5 \text{ моль/л} \cdot 0,04 \text{ л} = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2) = 7,3 \text{ г} : 0,1 \text{ моль} = 73 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2) = 12n + 2n + 1 + 14 + 2 = 73 \quad 14n + 17 = 73 \quad n = 4$$

Молекулярная формула: $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$.

1361 Найдена массовая доля углерода в углеводороде C_xH_y :

$$\omega(\text{C}) = 100\% - 15,29\% = 84,71\%.$$

Найдено соотношение атомов углерода и водорода в углеводороде:

$$x : y = 84,71/12 : 15,29/1 = 7,059 : 15,29 = 1 : 2,166 = 6 : 13.$$

Простейшая формула: C_6H_{13} .

Истинная молекулярная формула: $C_{12}H_{26}$.

1362 Определена массовая доля водорода в углеводороде:

$$\omega(H) = 100\% - 90\% = 10\%.$$

Вычислена молярная масса углеводорода:

$$M(C_xH_y) = 2 \text{ г/моль} \cdot 60 = 120 \text{ г/моль}.$$

Найдено соотношение атомов углерода и водорода в углеводороде:

$$x : y = 90/12 : 10/1 = 7,5 : 10 = 1 : 1,333 = 3 : 4.$$

Простейшая формула: C_3H_4 .

Молярная масса простейшей формулы: $M(C_3H_4) = 40 \text{ г/моль}$.

Найдено отношение молярных масс истинной и простейшей формул:

$$120 \text{ г/моль} : 40 \text{ г/моль} = 3 \quad (C_3H_4)_3 = C_9H_{12}$$

Истинная молекулярная формула: C_9H_{12} .

1363 Общая формула органического соединения: $C_xH_yO_z$.

Найдены количества веществ C, H и O по продуктам сгорания.

$$v(C) = v(CO_2) = 52,8 : 44 = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(C) = 12 \text{ г/моль} \cdot 1,2 \text{ моль} = 14,4 \text{ г}$$

$$v(H) = 2v(H_2O) = 2 \cdot 21,6 : 18 = 2,4 \text{ моль}$$

$$m(H) = 1 \text{ г/моль} \cdot 2,4 \text{ моль} = 2,4 \text{ г}$$

$$m(O) = 36 \text{ г} - 14,4 \text{ г} - 2,4 \text{ г} = 19,2 \text{ г}$$

$$v(O) = 19,2 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 1,2 \text{ моль}.$$

Найдено соотношение атомов C, H и O:

$$x : y : z = 1,2 \text{ моль} : 2,4 \text{ моль} : 1,2 \text{ моль} = 1 : 2 : 1.$$

Простейшая формула: CH_2O .

Истинная формула выведена из условия задачи: вещество, реагирующее с $Cu(OH)_2$ при разных условиях с образованием разных продуктов – альдегидспирт. Истинная формула: $C_6H_{12}O_6$.

1364 Общая формула: $C_xH_yO_zN_kCl_m$.

Найдены количество веществ C, H, N, Cl, O по продуктам сгорания:

$$v(C) = v(CO_2) = 15,84 : 44 = 0,36 \text{ моль}$$

$$m(C) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,36 \text{ моль} = 4,32 \text{ г}$$

$$v(H) = 2v(H_2O) + v(HCl) = 2 \cdot 4,32 : 18 + 2,19 : 36,5 = 0,48 + 0,06 = 0,54 \text{ моль}$$

$$m(H) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,54 \text{ моль} = 0,54 \text{ г}$$

$$v(Cl) = v(HCl) = 2,19 : 36,5 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(Cl) = 35,5 \text{ г/моль} \cdot 0,06 \text{ моль} = 2,13 \text{ г}$$

$$v(N) = 2v(N_2) = 2 \cdot 0,672 : 22,4 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(N) = 14 \text{ г/моль} \cdot 0,06 \text{ моль} = 0,84 \text{ г}$$

$$m(O) = 7,83 - 4,32 - 0,54 - 2,13 - 0,84 = 0 \quad \text{кислорода нет}$$

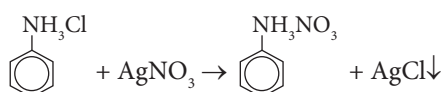
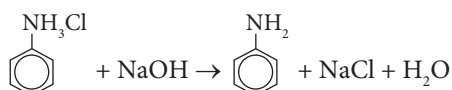
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : k : m = 0,36 : 0,48 : 0,06 : 0,06 = 6 : 9 : 1 : 1.$$

Простейшая формула: C_6H_9NCl .

Истинная формула C_6H_8NCl , так как соответствует условиям задачи.

Это соль: . Соль может реагировать и со щелочью, и с солью $AgNO_3$:



1365 Общая формула: $C_xH_yO_zN_m$.

Найдена массовая доля кислорода в веществе А:

$$\omega(O) = 100\% - 7,25\% - 37,31\% - 5,7\% = 49,74\%.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z : m = 37,31/12 : 5,7/1 : 49,74/16 : 7,25/14 = 3,109 : 5,7 : 3,109 : 0,518 = 6 : 11 : 6 : 1.$$

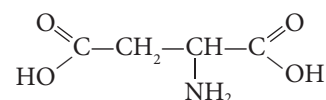
Простейшая формула: $C_6H_{11}O_6N$.

По условию задачи вещество Б – аминокислота с двумя карбоксильными группами, т.к. имеет кислую реакцию на лакмус.

Уравнение реакции получения вещества А:



Истинная молекулярная формула: $C_6H_{11}O_6N$.



1366 Общая формула вещества А: $C_xH_yO_zNa_m$.

Найдены количества веществ С, Н, О и Na по продуктам сгорания:

$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) + \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 28,6 : 44 + 5,3 : 106 = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,7 \text{ моль} = 8,4 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 4,5 : 18 = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 0,5 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Na}) = 2\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 5,3 : 106 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 2,3 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 14,4 \text{ г} - (8,4 \text{ г} + 0,5 \text{ г} + 2,3 \text{ г}) = 3,2 \text{ г}$$

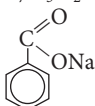
$$\nu(\text{O}) = 3,2 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

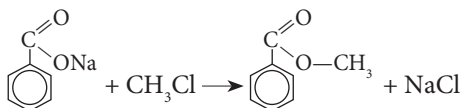
$$x : y : z : m = 0,7 : 0,5 : 0,2 : 0,1 = 7 : 5 : 2 : 1.$$

Простейшая формула: $C_7H_5O_2Na$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



1367 Общая формула вещества: $C_xH_yO_zN_m$.

Найдена массовая доля кислорода в соединении:

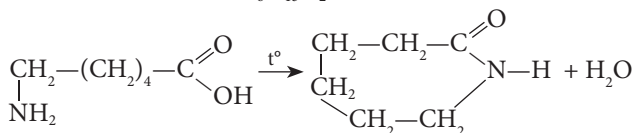
$$\omega(\text{O}) = 100\% - (54,96\% + 9,92\% + 10,69\%) = 24,43\%.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z : m = 54,96/12 : 9,92/1 : 24,43/16 : 10,69/14 = 4,58 : 9,92 : 1,53 : 0,76 = 6 : 13 : 2 : 1.$$

Простейшая формула: $C_6H_{13}O_2N$.

Истинная формула: $C_6H_{13}O_2N$ – 6-аминогексановая кислота.



1368 Общая формула вещества А: $C_xH_yO_z$.

Найдены количества веществ С, Н и О по продуктам сгорания:

$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 2,352 : 22,4 = 0,105 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,105 \text{ моль} = 1,26 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,89 : 18 = 0,21 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,21 \text{ моль} = 0,21 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 2,03 \text{ г} - (1,26 \text{ г} + 0,21 \text{ г}) = 0,56 \text{ г}$$

$$\nu(\text{O}) = 0,56 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,035 \text{ моль}.$$

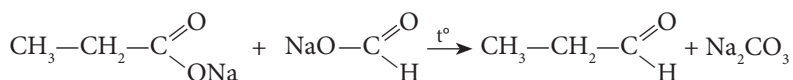
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z = 0,105 : 0,21 : 0,035 = 3 : 6 : 1.$$

Простейшая формула: C_3H_6O .

Это формула карбонильного соединения, альдегид, так как только альдегиды окисляются раствором KMnO_4 без нагревания.

Уравнение образования вещества А:



1369 Общая формула вещества: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_m$.

Найдены количества веществ С, Н, О и N по продуктам сгорания:

$$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 6,72 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,3 \text{ моль} = 3,6 \text{ г}$$

$$v(\text{H}) = 2v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 5,94 : 18 = 0,66 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,66 \text{ моль} = 0,66 \text{ г}$$

$$v(\text{N}) = 2v(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,84 : 28 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{N}) = 14 \text{ г/моль} \cdot 0,06 \text{ моль} = 0,84 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 7,02 \text{ г} - (3,6 \text{ г} + 0,66 \text{ г} + 0,84 \text{ г}) = 1,92 \text{ г}$$

$$v(\text{O}) = 1,92 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,12 \text{ моль}.$$

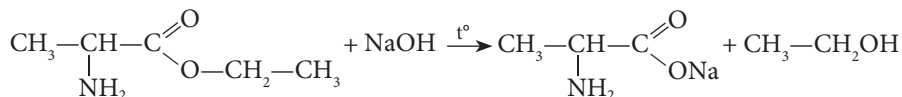
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z : m = 0,3 : 0,6 : 0,12 : 0,06 = 5 : 11 : 2 : 1.$$

Простейшая формула: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$.

Истинная формула: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$ – сложный эфир этанола и аланина.

Уравнение гидролиза сложного эфира:



1370 Общая формула вещества: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Найдены количества веществ С, Н и О по продуктам сгорания:

$$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 5,28 : 44 = 0,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,12 \text{ моль} = 1,44 \text{ г}$$

$$v(\text{H}) = 2v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,8 : 18 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 0,2 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 2,92 \text{ г} - (1,44 \text{ г} + 0,2 \text{ г}) = 1,28 \text{ г}$$

$$v(\text{O}) = 1,28 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,08 \text{ моль}.$$

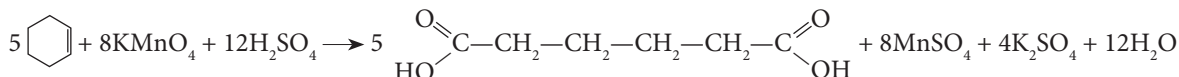
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z = 0,12 : 0,2 : 0,08 = 1,5 : 2,5 : 1 = 3 : 5 : 2.$$

Простейшая формула: $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$.

Истинная формула: $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$.

Уравнение образования вещества:



1371 Общая формула вещества: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Найдены количества веществ С, Н и О по продуктам сгорания:

$$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 1,568 : 22,4 = 0,07 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,07 \text{ моль} = 0,84 \text{ г}$$

$$v(\text{H}) = 2v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,54 : 18 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,06 \text{ моль} = 0,06 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 12,2 \text{ г} - (0,84 \text{ г} + 0,06 \text{ г}) = 0,32 \text{ г}$$

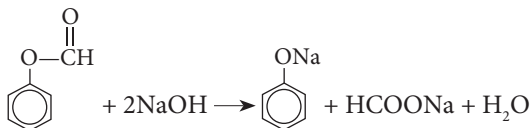
$$v(\text{O}) = 0,32 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,02 \text{ моль}.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z = 0,07 : 0,06 : 0,02 = 7 : 6 : 2.$$

Простейшая формула: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$.

Уравнение гидролиза вещества:



1372 Общая формула вещества: $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{Cl}_m$.

Найдена массовая доля водорода в веществе:

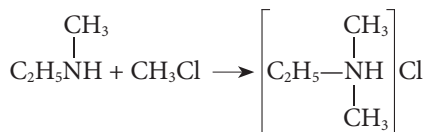
$$\omega(\text{H}) = 100\% - (12,79\% + 43,84\% + 32,42\%) = 10,95\%.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z : m = 43,84/12 : 10,95/1 : 12,79/14 : 32,42/35,5 = 3,65 : 10,95 : 0,91 : 0,91 = 4 : 12 : 1 : 1.$$

Простейшая формула: $C_4H_{12}NCl$.

Уравнение реакции образования вещества:



1373 Общая формула вещества: $C_xH_yO_zN_m$.

Найдена массовая доля кислорода в веществе:

$$\omega(O) = 100\% - (42,11\% + 5,26\% + 24,56\%) = 28,07\%.$$

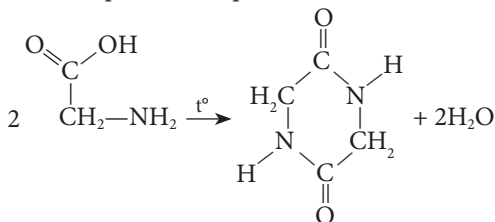
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z : m = 42,11/12 : 5,26/1 : 28,07/16 : 24,56/14 = 3,509 : 5,26 : 1,754 : 1,754 = 2 : 3 : 1 : 1.$$

Простейшая формула: C_2H_3ON .

Истинная формула: $C_4H_6O_2N_2$.

Уравнение реакции образования вещества:



1374 Общая формула вещества А: $C_xH_yO_z$.

Найдена массовая доля водорода в веществе:

$$\omega(H) = 100\% - (40,68\% + 54,24\%) = 5,08\%.$$

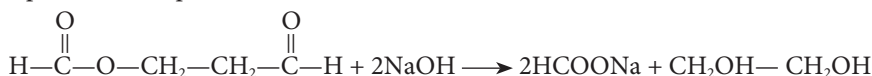
Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z = 40,68/12 : 5,08/1 : 54,24/16 = 3,39 : 5,08 : 3,39 = 1 : 1,5 : 1 = 2 : 3 : 2.$$

Простейшая формула: $C_2H_3O_2$.

Истинная формула: $C_4H_6O_4$.

Уравнение гидролиза вещества А:



1375 Общая формула вещества: $C_xH_yO_z$.

Найдены количества веществ С, Н и О по продуктам сгорания:

$$\nu(C) = \nu(CO_2) = 3,36 : 22,4 = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(C) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,15 \text{ моль} = 1,8 \text{ г}$$

$$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 2 \cdot 2,7 : 18 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(H) = 1 \text{ г/моль} \cdot 0,3 \text{ моль} = 0,3 \text{ г}$$

$$m(O) = 3,7 \text{ г} - (1,8 \text{ г} + 0,3 \text{ г}) = 1,6 \text{ г}$$

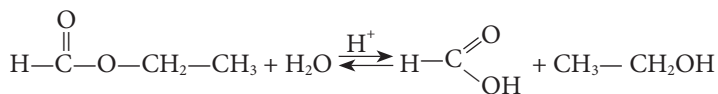
$$\nu(O) = 1,6 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}.$$

Найдено соотношение атомов в молекуле:

$$x : y : z = 0,15 : 0,3 : 0,1 = 1,5 : 3 : 1 = 3 : 6 : 2.$$

Простейшая формула: $C_3H_6O_2$.

Уравнение кислотного гидролиза вещества:



НСООН – альдегидокислота, для нее характерны реакции альдегидов с $Cu(OH)_2$ при t° , реакция серебряного зеркала.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	3
Глава 1. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева.....	3
§ 1.1. Состав атома	3
§ 1.2. Электронное облако. Электронная орбиталь.....	3
§ 1.3. Строение электронных оболочек атомов. Энергетический уровень.....	3
§ 1.4. Заполнение электронами орбиталей. Электронные конфигурации атомов	4
§ 1.5. <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -элементы. Запись электронной формулы по таблице Д. И. Менделеева.....	5
§ 1.6. Основное и возбужденное состояния атома	6
§ 1.7. Периодичность свойств атомов. Радиус атома. Энергия ионизации.....	6
Глава 2. Химическая связь	9
§ 2.1. Ионная связь	9
§ 2.2. Ковалентная химическая связь. Разновидности связи, характеристика связи. Валентность. Степень окисления	9
§ 2.3. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи	11
§ 2.4. Валентные возможности атомов	11
§ 2.5. Металлическая связь	14
§ 2.6. Межмолекулярные силы	14
§ 2.7. Водородная связь.....	14
Глава 3. Классификация и номенклатура неорганических веществ.....	17
§ 3.1. Простые и сложные вещества. Аллотропия	17
§ 3.2. Бинарные соединения	19
§ 3.3. Оксиды	19
§ 3.4. Основания	22
§ 3.5. Кислоты.....	23
§ 3.6. Гидроксиды	25
§ 3.7. Соли	25
§ 3.8. Тривиальные названия веществ	28
Глава 4. Строение вещества. Кристаллические решетки.....	30
Глава 5. Окислительно-восстановительные реакции	33
§ 5.1. Определение степеней окисления элементов.....	33
§ 5.2. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	34
Глава 6. Химические свойства различных классов веществ	35
§ 6.1. Ознакомление с химическими свойствами веществ	35
§ 6.2. Химические свойства оксидов	35
§ 6.3. Химические свойства оснований	38
§ 6.4. Химические свойства кислот.....	39
§ 6.5. Химические свойства солей	42
§ 6.6. Химические свойства металлов	44
§ 6.7. Химические свойства неметаллов	46
§ 6.8. Генетическая связь между классами неорганических веществ.....	48
Глава 7. Типы химических реакций и закономерности их протекания.....	51
§ 7.1. Классификация химических реакций в неорганической химии	51
§ 7.2. Скорость реакции.....	52
§ 7.3. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	53
Глава 8. Растворы электролитов	55
§ 8.1. Электролитическая диссоциация.....	55
§ 8.2. Реакции ионного обмена	57

Глава 9. Периодическое изменение свойств соединений элементов	61
§ 9.1. Водородные соединения и закономерное изменение их свойств по периодам и группам	61
§ 9.2. Изменение свойств высших оксидов и гидроксидов по периодам	61
§ 9.3. Изменение свойств высших оксидов и гидроксидов по группам	61
Глава 10. Гидролиз	63
§ 10.1. Водородный показатель	63
§ 10.2. Гидролиз бинарных соединений	63
§ 10.3. Гидролиз солей	63
§ 10.4. Влияние различных факторов на глубину протекания гидролиза солей (для обратимых процессов)	63
Глава 11. Электролиз	65
§ 11.1. Электролиз расплавов электролитов	65
§ 11.2. Электролиз водных растворов электролитов с инертными анодами	65
§ 11.3. Электролитическое получение металлов	65
Глава 12. Промышленное получение веществ	68
§ 12.1. Производство серной кислоты контактным способом	68
§ 12.2. Производство аммиака	69
§ 12.3. Металлургия	70
Глава 13. Выполнение заданий высокого уровня сложности на взаимосвязь различных классов неорганических веществ	73
§ 13.1. Химические свойства неметаллов и их соединений	73
§ 13.2. Задания на закрепление химических свойств веществ различных классов	73
§ 13.3. Химические свойства хрома и его соединений	75
§ 13.4. Химические свойства марганца и его соединений	75
§ 13.5. Физические свойства некоторых газообразных веществ	76
§ 13.6. Окраска веществ и ионов	78
§ 13.7. Задания высокого уровня сложности на взаимосвязь различных классов неорганических веществ	79
Глава 14. Качественные реакции в неорганической химии	81
Глава 15. Выполнение заданий высокого уровня сложности на составление окислительно-восстановительных реакций с применением метода электронного баланса	89
§ 15.1. Сложные случаи окислительно-восстановительных реакций	89
§ 15.2. Окислители и восстановители. Электродный потенциал. Направление окислительно-восстановительной реакции	89
§ 15.3. Выполнение заданий высокого уровня сложности на дописывание окислительно-восстановительных реакций с применением метода электронного баланса	90
Глава 16. Выполнение заданий повышенного уровня сложности на химические свойства веществ	91
ЧАСТЬ II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	95
Глава 17. Теория химического строения А.М. Бутлерова	95
§ 17.1. Предмет органической химии. Органические и неорганические вещества	95
§ 17.2. Теория химического строения А. М. Бутлерова	95
§ 17.3. Классификация органических веществ	95
§ 17.4. Номенклатура алканов	96
§ 17.5. Номенклатура непредельных углеводородов и органических соединений с одной функциональной группой	97
§ 17.6. Номенклатура циклических соединений и соединений с несколькими функциональными группами	97

Глава 18. Предельные углеводороды	99
§ 18.1. Алканы. Гомологический ряд. Строение	99
§ 18.2. Изомерия	99
§ 18.3. Физические и химические свойства алканов	100
§ 18.4. Получение алканов	101
§ 18.5. Циклоалканы	103
Глава 19. Алкены	105
§ 19.1. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Строение. Изомерия	105
§ 19.2. Физические и химические свойства алкенов	105
§ 19.3. Получение алкенов	107
Глава 20. Диеновые углеводороды (алкадиены)	109
§ 20.1. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия	109
§ 20.2. Физические и химические свойства алкадиенов	110
§ 20.3. Получение алкадиенов	110
Глава 21. Алкины	113
§ 21.1. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение	113
§ 21.2. Физические и химические свойства алкинов	114
§ 21.3. Получение алкинов	115
Глава 22. Ароматические углеводороды (арены)	118
§ 22.1. Арены. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение молекулы бензола	118
§ 22.2. Физические и химические свойства аренов. Взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле	119
§ 22.3. Получение аренов	121
Глава 23. Природные источники углеводородов, их переработка и применение	122
§ 23.1. Природный и попутный нефтяной газы. Нефть	122
§ 23.2. Переработка и использование каменного угля. Коксование	123
§ 23.3. Лабораторное и промышленное получение органических веществ	123
Глава 24. Гидроксилсодержащие соединения	126
§ 24.1. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства	126
§ 24.2. Строение и химические свойства предельных одноатомных спиртов	127
§ 24.3. Получение предельных одноатомных спиртов	128
§ 24.4. Многоатомные спирты	129
§ 24.5. Промышленный синтез метанола	130
§ 24.6. Фенолы. Номенклатура. Изомерия	131
§ 24.7. Строение молекулы фенола. Физические и химические свойства фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле	131
§ 24.8. Получение фенолов	132
Глава 25. Предельные карбонильные соединения	133
§ 25.1. Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия	133
§ 25.2. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов	134
§ 25.3. Получение альдегидов и кетонов	135
Глава 26. Карбоновые кислоты	137
§ 26.1. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Изомерия	137
§ 26.2. Электронное строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	139
§ 26.3. Двухосновные (дикарбоновые) кислоты	139
§ 26.4. Получение карбоновых кислот	140

Глава 27. Сложные эфиры. Жиры. Мыла	144
§ 27.1. Сложные эфиры	144
§ 27.2. Жиры	145
§ 27.3. Мыла и моющие средства	146
Глава 28. Углеводы	148
§ 28.1. Углеводы – биологически важные вещества. Классификация углеводов	148
§ 28.2. Моносахариды. Строение. Прототропная таутометрия. Оптическая (пространственная) изомерия	148
§ 28.3. Химические свойства глюкозы. Получение	150
§ 28.4. Дисахариды	151
§ 28.5. Полисахариды	151
Глава 29. Амины	153
§ 29.1. Гомологический ряд предельных алифатических аминов. Номенклатура. Изомерия	153
§ 29.2. Строение аминов. Физические и химические свойства аминов	153
§ 29.3. Получение аминов	154
Глава 30. Аминокислоты. Белки	156
§ 30.1. Аминокислоты. Номенклатура. Изомерия. Классификация	156
§ 30.2. Физические и химические свойства аминокислот	157
§ 30.3. Получение аминокислот	159
§ 30.4. Пептиды. Белки	160
Глава 31. Качественные реакции органических соединений	162
Глава 32. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, каучуки, волокна	169
 ЧАСТЬ III. РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ И УРАВНЕНИЯМ	
Глава 33. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	173
§ 33.1. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Моль	173
§ 33.2. Нахождение массовой доли элемента в соединении и массовой и объемной долей вещества в смеси	173
§ 33.3. Расчет массы вещества по известному количеству вещества или массе одного из участвующих в реакции веществ	173
§ 33.4. Расчеты объема газов по известному количеству вещества или массе одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях	174
§ 33.5. Расчеты по термохимическим уравнениям	174
§ 33.6. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ имеет примеси	175
§ 33.7. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ дано в избытке	176
§ 33.8. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	176
§ 33.9. Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Молярная концентрация	177
§ 33.10. Задачи высокого уровня сложности на расчеты по химическим уравнениям	178
§ 33.11. Задачи высокого уровня сложности на нахождение молекулярных формул	180
ОТВЕТЫ	184