

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»**

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ХИМИЯ

Задания для абитуриентов

Чебоксары 2009

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ХИМИЯ

Задания для абитуриентов

Чебоксары 2009

Единый государственный экзамен. Химия: задания для абитуриентов / сост. П.М. Лукин; Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2009. 152 с.

Содержатся задания, предлагавшиеся на единых государственных экзаменах по химии.

Для учащихся и учителей средних школ, слушателей центров довузовской подготовки, подготовительных курсов и подготовительных отделений вузов и лиц, готовящихся к единым государственным экзаменам по химии.

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Общие сведения

Задания адресованы слушателям Школы будущего инженера (ШБИ) Чувашского государственного университета. Цель – помочь ученикам и абитуриентам в подготовке и успешной сдаче единого государственного экзамена. Задания составлены на основании Плана экзаменационной работы ЕГЭ 2009 г. по химии и состоят из трех частей.

Часть 1 содержит 30 заданий *с выбором ответа* (базового уровня сложности). Их обозначение в работе: А1, А2, А3, А4, ..., А30. Часть 2 — 10 заданий *с кратким ответом* (повышенного уровня сложности). Их обозначение в работе: В1, В2, В3, ..., В10. Часть 3 — 5 заданий *с развернутым ответом* (высокого уровня сложности). Их обозначение в работе: С1, С2, С3, С4, С5.

В каждой части вначале приводятся проверяемые элементы содержания согласно Плану, а затем ряд заданий, предлагавшихся на единых государственных экзаменах по химии в разные годы.

В конце каждой серии заданий приводятся ответы и решения части приведенных заданий.

Часть 1. Задания с выбором ответа

A1 Современные представления о строении атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

Варианты заданий A1

1. Элемент, электронная формула атома которого
$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2,$$
образует водородное соединение:
1) CH_4 ; 2) SiH_4 ; 3) H_2O ; 4) H_2S .
2. Три неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом:
1) титана; 2) кремния; 3) магния; 4) фосфора.
3. Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы:
1) S^{2-} ; 2) Zn^{2+} ; 3) C^{4+} ; 4) Se^0 .
4. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону:
1) Fe^{2+} ; 2) S^{2-} ; 3) Al^{3+} ; 4) N^{3-} .
5. Число электронов в ионе S^{2-} :
1) 18; 2) 16; 3) 32; 4) 34.
6. Элементу, электронная формула атома которого
$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4,$$
соответствует водородное соединение:
1) HCl ; 2) PH_3 ; 3) H_2S ; 4) SiH_4 .
7. В возбужденном состоянии атом углерода имеет электронную формулу:
1) $1s^2 2s^2 2p^2$; 2) $1s^2 2s^1 2p^3$; 3) $1s^2 2s^2 2p^3$; 4) $1s^2 2s^1 2p^4$.
8. Одинаковое число электронов содержат частицы:
1) Al^{3+} и N^{3-} ; 2) Ca^{2+} и Cl^{5+} ; 3) S^0 и Cl^- ; 4) N^{3-} и P^{3-} .

9. Одинаковую электронную конфигурацию имеют атом неона и:

- 1) Mg^{2+} ; 2) Cl^- ; 3) K^0 ; 4) Na^0 .

10. Атому неона соответствует конфигурация частицы:

- 1) F^0 ; 2) Cl^- ; 3) C^{+4} ; 4) Na^+ .

11. Какая электронная конфигурация внешнего энергетического уровня соответствует атому элемента VIA группы?

- 1) $3s^23p^6$; 2) $3s^23p^4$; 3) $4s^23d^6$; 4) $2s^22p^6$.

12. Какое соединение содержит катион и анион с электронной конфигурацией $1s^22s^22p^63s^23p^6$?

- 1) NaCl ; 2) NaBr ; 3) KCl ; 4) KBr .

13. В основном состоянии три неспаренных электрона имеет атом:

- 1) кремния; 2) фосфора; 3) серы; 4) хлора.

Ответы к некоторым заданиям А1

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	1
2	4	4	2

А2 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Варианты заданий А2

1. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

- 1) $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$; 2) $\text{Ar} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{P}$;
3) $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Na}$; 4) $\text{Ne} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{N}$.

2. Одинаковое значение валентности в водородном соединении и высшем оксиде имеет элемент:

- 1) хлор; 2) германий; 3) мышьяк; 4) селен.

3. Характер оксидов в ряду $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ изменяется:

- 1) от основного к кислотному;
- 2) основного к амфотерному;
- 3) амфотерного к кислотному;
- 4) кислотного к основному.

4. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

- 1) $\text{Be} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Ca}$;
- 2) $\text{C} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Ge}$;
- 3) $\text{As} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{N}$;
- 4) $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br}$.

5. Кислотные свойства водородных соединений элементов VIA группы с увеличением порядкового номера:

- 1) остаются неизменными;
- 2) ослабевают;
- 3) усиливаются;
- 4) изменяются периодически.

6. Кислотные свойства водородных соединений усиливаются в ряду:

- 1) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{SiH}_4$;
- 2) $\text{HI} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HF}$;
- 3) $\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_4$;
- 4) $\text{HF} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HI}$.

7. Кислотные свойства водородных соединений усиливаются в ряду:

- 1) HBr , HF , HI ;
- 2) H_2O , H_2Te , H_2S ;
- 3) H_2S , H_2Se , HF ;
- 4) HF , HCl , HI .

8. Основные свойства ослабевают в ряду веществ:

- 1) $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Rb}_2\text{O}$;
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$;
- 3) $\text{CaO} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{BeO}$;
- 4) $\text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BeO} \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$.

9. Наиболее сильной кислотой, образованной элементом второго периода, является:

- 1) H_2CO_3 ;
- 2) HNO_2 ;
- 3) HNO_3 ;
- 4) H_3BO_3 .

10. Наиболее сильное основание соответствует элементу:

- 1) Li ;
- 2) Cu ;
- 3) Be ;
- 4) Zn .

11. Наименьший радиус имеет:

- 1) фтор;
- 2) мышьяк;
- 3) барий;
- 4) золото.

12. В порядке усиления неметаллических свойств элементы расположены в ряду:

- 1) F, Cl, Br; 2) Se, S, O; 3) O, N, C; 4) P, Si, Al.

13. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

- 1) Li, Na, K, Rb; 2) C, Si, Ge, Sn;
3) B, Al, Ga, In; 4) Sr, Ca, Mg, Be.

Ответы к некоторым заданиям А2

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	2
2	2	4	3

А3 Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Способы образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: длина и энергия связи. Образование ионной связи.

Варианты заданий А3

1. Водородные связи образуются между молекулами:

- 1) метанола; 2) метана;
3) ацетилена; 4) метилформиата.

2. Только ковалентные связи имеет каждое из двух веществ:

- 1) CaO и C₃H₆; 2) NaNO₃ и CO;
3) N₂ и K₂S; 4) CH₄ и SiO₂.

3. Ковалентная полярная связь характерна для вещества:

- 1) KI; 2) CaO; 3) Na₂S; 4) CH₄.

4. Ковалентная неполярная связь характерна для:

- 1) Cl₂; 2) SO₃; 3) CO; 4) SiO₂.

5. Водородная связь образуется между молекулами:

- 1) уксусной кислоты; 2) стирола;
3) хлорэтана; 4) ксилола.

6. Вещества с ковалентной полярной связью находятся в ряду:

- 1) NH_3 , SF_6 , H_2S ; 2) KF , HF , CF_4 ;
3) CO_2 , N_2 , HF ; 4) SO_2 , NO_2 , Cl_2 .

7. В молекуле галогеноводородов химическая связь:

- 1) металлическая; 2) ковалентная;
3) ионная; 4) водородная.

8. Соединению с ковалентной связью соответствует формула:

- 1) Na_2O ; 2) MgCl_2 ; 3) CaBr_2 ; 4) HF .

9. По донорно-акцепторному механизму образована одна из ковалентных связей в соединении:

- 1) NH_4Cl ; 2) CH_3Cl ; 3) SiH_4 ; 4) CBr_4 .

10. Ионный характер связи наиболее выражен в соединении:

- 1) MgCl_2 ; 2) BeCl_2 ; 3) CCl_4 ; 4) Cl_2O .

11. Ковалентные неполярные связи характерны для каждого из двух веществ:

- 1) кислорода и алмаза; 2) водорода и метана;
3) графита и метана; 4) кремния и цинка.

12. В каком соединении полярность связи наименьшая?

- 1) HF ; 2) H_2O ; 3) H_2S ; 4) HCl .

13. Между атомами элементов с порядковыми номерами 17 и 20 образуется химическая связь:

- 1) ионная; 2) ковалентная полярная;
3) ковалентная неполярная; 4) металлическая.

Ответы к некоторым заданиям А3

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	4
2	4	4	1

A4 Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Варианты заданий A4

1. Азот проявляет степень окисления +3 в каждом из двух соединений:

- | | |
|--|--|
| 1) N_2O_3 и NH_3 ; | 2) NH_4Cl и N_2O ; |
| 3) HNO_2 и N_2H_4 ; | 4) NaNO_2 и N_2O_3 . |

2. Наиболее электроотрицательным элементом является:

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) кремний; | 2) азот; |
| 3) фосфор; | 4) калий. |

3. Хлор проявляет положительную степень окисления в соединении:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) с серой; | 2) водородом; |
| 3) кислородом; | 4) железом. |

4. Из перечисленных элементов наиболее электроотрицательным является:

- | | | | |
|----------|--------------|----------|----------|
| 1) азот; | 2) кислород; | 3) хлор; | 4) фтор. |
|----------|--------------|----------|----------|

5. Степень окисления, равную +3, атом азота имеет в ионе:

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1) NO_3^- ; | 2) NO_2^- ; | 3) NH_2^- ; | 4) NH_4^+ . |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

6. Наименьшую степень окисления хром имеет в соединении:

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|
| 1) K_2CrO_4 ; | 2) CrS ; | 3) CrO_3 ; | 4) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$. |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|

7. Степень окисления азота увеличивается в ряду веществ:

- | | |
|---|--|
| 1) NH_3 , NO , HNO_3 ; | 2) NO , NO_2 , NH_3 ; |
| 3) NH_3 , HNO_3 , NO_2 ; | 4) KNO_3 , KNO_2 , NO_2 . |

8. Наименьшую степень окисления сера проявляет в соединении:

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1) Na_2SO_3 ; | 2) Al_2S_3 ; | 3) K_2SO_4 ; | 4) S_8 . |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|

9. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- | | |
|--|---|
| 1) FeO и FeCl_3 ; | 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и FeSO_4 ; |
| 3) Fe_2O_3 и FePO_4 ; | 4) FeCl_2 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. |

10. Одинаковую степень окисления хром проявляет в соединениях:

- 1) CrCl_2 и CrCl_3 ; 2) K_2CrO_4 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и Cr_2S_3 ; 4) KCrO_2 и K_2CrO_4 .

11. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- 1) FeCl_3 и Cs_2FeO_3 ; 2) K_2FeO_4 и KFeO_2 ;
3) Fe_2S_3 и FeOF ; 4) FeF_3 и K_2FeO_4 .

12. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- 1) FeO и FeCO_3 ; 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и FeCl_2 ;
3) Fe_2O_3 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; 4) FeO и FePO_4 .

13. Одинаковую степень окисления азот проявляет в веществах, указанных в ряду:

- 1) N_2O_5 , HNO_3 , NaNO_3 ; 2) NO_2 , HNO_2 , KNO_3 ;
3) NO , NO_2 , N_2O_3 ; 4) HNO_3 , HNO_2 , NO_2 .

Ответы к некоторым заданиям А4

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	3
2	2	4	4

A5 Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

Варианты заданий А5

1. Бром в твердом состоянии имеет кристаллическую решётку:

- 1) молекулярную; 2) металлическую;
3) ионную; 4) атомную.

2. Хлорид бария имеет кристаллическую решётку:

- 1) атомную; 2) металлическую;
3) ионную; 4) молекулярную.

3. Немолекулярное строение имеет каждое из двух веществ:
- 1) S_8 и O_2 ;
 - 2) Na_2CO_3 и $I_{2\text{ (тв)}}$;
 - 3) CO и Mg ;
 - 4) Fe и $NaCl$.
4. Кристаллическая решётка кремния:
- 1) атомная;
 - 2) молекулярная;
 - 3) ионная;
 - 4) металлическая.
5. Молекулярный тип кристаллической решетки может реализоваться в соединении:
- 1) NaF ;
 - 2) SiO_2 ;
 - 3) CO_2 ;
 - 4) $Cu(NO_3)_2$.
6. К веществам молекулярного строения **не относятся**:
- 1) хлор;
 - 2) оксид серы (IV);
 - 3) иод;
 - 4) бромид калия.
7. Ионы являются структурной единицей для каждого из двух веществ:
- 1) CH_4 и I_2 ;
 - 2) SO_2 и H_2O ;
 - 3) Cl_2 и NH_3 ;
 - 4) LiF и KCl .
8. Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:
- 1) NH_4Cl и CH_3NH_2 ;
 - 2) C_2H_5OH и CH_4 ;
 - 3) Na_2CO_3 и HNO_3 ;
 - 4) H_2S и CH_3COONa .
9. Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:
- 1) C_2H_5OH и Na_2CO_3 ;
 - 2) C_3H_7Cl и NH_3 ;
 - 3) $FeCl_2$ и NO ;
 - 4) $(NH_4)_2CO_3$ и SiO_2 .
10. Для веществ с металлической кристаллической решеткой **не характерна**:
- 1) электропроводность;
 - 2) теплопроводность;
 - 3) хрупкость;
 - 4) пластичность.
11. Атомную кристаллическую решетку имеет:
- 1) алмаз;
 - 2) хлорид натрия;
 - 3) сера;
 - 4) железо.
12. Ионное строение имеет:
- 1) оксид бора;
 - 2) оксид углерода (IV);
 - 3) оксид серы;
 - 4) оксид кальция.

1) алмаз; 2) азот;
3) кремний; 4) поваренная соль.

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	4
2	3	4	1

Варианты заданий А6

А. BaO.
Б. Na₂O.
В. P₂O₅.
Г. CaO.
Д. SO₃.
Е. CO₂.

1) АБГ; 2) АВЕ; 3) ВДЕ; 4) БГД.

А. $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
 Б. NaHCO_3 .
 В. H_2O .
 Г. H_2O_2 .
 Д. $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 Е. NaOH

1) АБГ; 2) АДЕ; 3) БГД; 4) ВДЕ.

A. CH_4 .
Б. H_2S .
В. CH_3COOH .
Г. NH_3 .

Д. H_5IO_6 .

Е. K_2HPO_4

кислотами являются:

1) АБВ; 2) БВД; 3) БГД; 4) ВДЕ.

4. В перечне веществ:

А. BaO .

Б. Na_2O .

В. P_2O_5 .

Г. CaO .

Д. SO_3 .

Е. CO_2

к основным оксидам относятся:

1) АВЕ; 2) АБГ; 3) БГД; 4) ВДЕ.

5. В каком ряду находятся только кислотные оксиды:

1) N_2O_5 , CrO_3 , Cr_2O_3 ; 2) K_2O , Fe_2O_3 , Mg_2O_2 ;

3) B_2O_3 , P_2O_5 , CO_2 ; 4) CO , As_2O_5 , MnO_2 .

6. Только кислотные оксиды содержатся в ряду:

1) NO , SiO_2 , P_2O_5 ; 2) MgO , CO_2 , NO_2 ;

3) CO_2 , N_2O_5 , P_2O_5 ; 4) ZnO , Cl_2O_7 , CaO .

7. Только кислотные оксиды указаны в ряду:

1) BaO , SO_2 , N_2O ; 2) ZnO , SiO_2 , SO_2 ;

3) Cr_2O_3 , N_2O , SiO_2 ; 4) N_2O_5 , P_2O_5 , CO_2 .

8. К какому классу соединений относится вещество, полученное взаимодействием хлороводорода с анилином?

1) солей; 2) аминокислот;

3) сложных эфиров; 4) гидроксидов.

9. К кислым солям относится:

1) гидроксохлорид меди; 2) гидрид калия;

3) гидроксид алюминия; 4) дигидрофосфат натрия.

10. Формулы кислотного оксида, кислоты и соли соответственно записаны в ряду:

1) CaO , HCl , CaCl_2 ; 2) SO_2 , H_2S , NaHSO_3 ;

3) SO_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, HNO_3 ; 4) ZnO , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2S .

11. Формулы нерастворимых основания, соли и кислоты соответственно указаны в ряду:

- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, HCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , HNO_3 ;
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, BaSO_4 , H_2SiO_3 ;
- 4) NaOH , Na_2SO_4 , H_2SO_3 .

12. Формулы кислоты, основания и основного оксида последовательно указаны в ряду:

- 1) Na_2SiO_3 , KOH , K_2O ;
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2S , CaO ;
- 3) HF , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, BaO ;
- 4) H_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, SiO_2 .

13. Оксиды N_2O , NO являются:

- 1) амфотерными;
- 2) несолеобразующими;
- 3) кислотными;
- 4) основными.

Ответы к некоторым заданиям А6

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	2
2	2	4	2

А7 Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов — меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Варианты заданий А7

1. Наиболее выраженные основные свойства проявляет оксид:

- 1) бериллия;
- 2) магния;
- 3) алюминия;
- 4) калия.

2. Верны ли следующие суждения о хrome и железе?

А. И хром, и железо образуют устойчивые оксиды в степени окисления +3.

Б. Оксид хрома (III) является амфотерным.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

3. Верны ли следующие суждения о соединениях железа?

А. Оксиду железа с основными свойствами соответствует формула FeO .

Б. Для гидроксида железа (III) характерны только кислотные свойства.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о соединениях хрома?

А. Высшая степень окисления хрома равна +4.

Б. Высший оксид хрома относится к основным оксидам.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

5. Медь реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaCl , ZnCl_2 ; 2) HgSO_4 , HCl ;
3) Al_2O_3 , Na_2CO_3 ; 4) HNO_3 , Cl_2 .

6. Верны ли следующие суждения о магнии и его соединениях?

А. Магний реагирует и с кислотами, и с щелочами.

Б. Оксид магния является основным оксидом.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

7. Верны ли следующие суждения о свойствах элементов IIА группы и строения их атомов?

А. Активность металлов возрастает от бериллия к радю.

Б. Атомы металлов IIА группы имеют электронную конфигурацию внешнего слоя ns^2np^2 .

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

8. Верны ли следующие суждения о железе и его соединениях?

А. Формула высшего гидроксида железа — $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Б. При взаимодействии железа с хлороводородной кислотой образуется хлорид железа (III).

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

9. Верны ли следующие суждения о хроме и его соединениях?

А. Высшая степень окисления хрома в соединениях равна +6.

Б. Гидроксид хрома (III) растворяется и в кислотах, и в щелочах.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

10. Верны ли следующие суждения о железе?

А. Для железа характерна степень окисления, равная +8.

Б. Железо вытесняет медь из раствора сульфата меди (II).

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

11. Верны ли следующие суждения о меди и железе?

А. Наиболее устойчивая степень окисления для меди равна +1.

Б. Оксид и гидроксид железа (III) не могут взаимодействовать с щелочами.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

12. Верны ли следующие суждения о железе и меди?

А. Гидроксид железа (II) не относится к щелочам.

Б. Устойчивая степень окисления для меди равна +2.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

13. Верны ли следующие суждения?

А. Элементы IIА группы образуют водородные соединения состава RH_2 .

Б. Химическая активность элементов в ряду $Na \rightarrow Mg \rightarrow Al$ возрастает.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

Ответы к некоторым заданиям А7

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	1
2	3	4	4

A8 Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Варианты заданий A8

1. Наиболее сильным окислителем является:
1) N_2 ; 2) O_2 ; 3) F_2 ; 4) Cl_2 .
2. Соединения состава $KЭO_2$ и $KЭO_3$ образует элемент:
1) азот; 2) фосфор; 3) сера; 4) марганец.
3. Верны ли следующие суждения об элементах VA группы?
А. С возрастанием заряда ядра радиус атома увеличивается.
Б. Общая формула летучего водородного соединения RH_3 .
1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
4. Оксиды состава $ЭO_2$ и $ЭO_3$ образует каждый из двух элементов:
1) сера и селен; 2) азот и фосфор;
3) углерод и кремний; 4) железо и хром.
5. Соединения состава $HЭO_3$ и $H_3ЭO_3$ может образовать:
1) азот; 2) фосфор; 3) сера; 4) хлор.
6. Кислотные свойства в водных растворах проявляют все водородные соединения, расположенные в ряду:
1) NH_3 , H_2O , CH_4 ; 2) PH_3 , H_2O , HBr ;
3) SiH_4 , H_2S , BH_3 ; 4) HCl , H_2Se , HF .
7. Соединения состава $Э_2O_7$ и $KЭO_4$ образуют элементы:
1) фтор и хлор; 2) фтор и марганец;
3) хлор и марганец; 4) фтор и бром.
8. Кислоты, общая формула которых $HЭO_4$, образуют:
1) азот и фосфор; 2) сера и хром;
3) углерод и кремний; 4) хлор и марганец.
9. Сила кислот увеличивается в ряду:
1) $HI \rightarrow HBr \rightarrow HCl$; 2) $H_2S \rightarrow H_2Se \rightarrow H_2O$;



10. И фосфор, и хлор образуют кислоту состава:



11. Верны ли следующие суждения об изменении свойств простых веществ-неметаллов?

А. В главных подгруппах сверху вниз происходит усиление неметаллических свойств.

Б. Окислительные свойства галогенов в подгруппе возрастают.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

12. Какой из приведенных неметаллов не проявляет степени окисления, равной номеру группы?

- 1) N; 2) S; 3) F; 4) Br.

13. Способность атомов химических элементов принимать электроны усиливается в ряду:

- 1) $\text{P} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{N}$; 2) $\text{N} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{O}$;
3) $\text{N} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{F}$; 4) $\text{O} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{F}$.

Ответы к некоторым заданиям А8

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	3
2	1	4	1

А9 Характерные химические свойства простых веществ — металлов: щелочных, щелочно-земельных, алюминия; переходных металлов — меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ — неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Варианты заданий А9

1. Только при высокой температуре с водой реагирует:

- 1) K; 2) Zn; 3) Ag; 4) Sr.

2. Какие вещества **не взаимодействуют** между собой?

- 1) Al и Cl_2 ; 2) Ca и H_2O ; 3) Na и H_2 ; 4) Cu и FeSO_4 .

3. При взаимодействии каких веществ водород **не выделяется**?

- | | |
|---|---|
| 1) Zn и H_2SO_4 (разб.); | 2) Al и NaOH (конц.); |
| 3) Cu и HNO_3 (конц.); | 4) Zn и NaOH (конц.). |

4. В водном растворе протекает реакция между:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1) Cu и ZnCl_2 ; | 2) Zn и CuSO_4 ; |
| 3) Fe и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; | 4) Ag и FeSO_4 . |

5. Верны ли следующие суждения о железе?

А. Железо растворяется в соляной кислоте.

Б. Железо вытесняет медь из раствора сульфата меди.

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 2) верно только Б; |
| 3) верны оба суждения; | 4) оба суждения неверны. |

6. Верны ли следующие суждения об окислительных свойствах азота?

А. Азот является более слабым окислителем, чем хлор.

Б. Азот является окислителем в реакции с водородом.

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 2) верно только Б; |
| 3) верны оба суждения; | 4) оба суждения неверны. |

7. Окислительные свойства фосфор проявляет в реакции:

- | | |
|--|---|
| 1) $2\text{P} + 3\text{S} = \text{P}_2\text{S}_3$; | 2) $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_3$; |
| 3) $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$; | 4) $2\text{P} + 3\text{Ca} = \text{Ca}_3\text{P}_2$. |

8. Наиболее легко окисляется на воздухе:

- | | |
|--------------|------------|
| 1) алюминий; | 2) магний; |
| 3) натрий; | 4) медь. |

9. Медь реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1) AgNO_3 и O_2 ; | 2) NaOH и HCl ; |
| 3) Cl_2 и H_2O ; | 4) HNO_3 и MgCl_2 . |

10. Алюминий взаимодействует с растворами:

- 1) хлорида кальция и азотной кислоты;
- 2) серной кислоты и нитрата кальция;
- 3) сульфата меди (II) и хлорида натрия;
- 4) хлорида меди (II) и гидроксида калия.

5. Оксид кальция (II) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) водой и соляной кислотой;
- 2) оксидом магния и гидроксидом калия;
- 3) оксидом калия и оксидом серы (VI);
- 4) водой и железом.

6. Оксид углерода (II) взаимодействует:

- 1) с оксидом серы (IV);
- 2) кислородом;
- 3) азотом;
- 4) гидроксидом алюминия.

7. Оксид фосфора (V) **не взаимодействует**:

- 1) с гидроксидом натрия;
- 2) оксидом кальция;
- 3) водой;
- 4) кислородом.

Ответы к некоторым заданиям А10

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	1
2	2	4	1

A11 Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.

Варианты заданий А11

1. С разбавленной серной кислотой реагирует каждое из двух веществ:

- 1) Cu и KNO_3 ;
- 2) CaO и Au;
- 3) NaCl и Ag;
- 4) Zn и MgO.

2. С разбавленной серной кислотой взаимодействует:

- 1) медь;
- 2) цинк;
- 3) ртуть;
- 4) кремний.

3. Основные свойства гидроксид железа (III) проявляет в реакции:

- 1) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$;
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$;
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

4. Гидроксид кальция вступает в реакцию:

- 1) с MgO ; 2) BaCl_2 ; 3) NO ; 4) H_2S .

5. Гидроксид бария взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) Al_2O_3 и NaCl ; 2) Zn и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
3) MgCl_2 и Na_2CO_3 ; 4) KCl и Na_2SO_4 .

6. Концентрированная азотная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Au и NaOH ; 2) Cu и NaOH ;
3) H_2SO_4 и AgNO_3 ; 4) Fe и SiO_2 .

7. С разбавленной серной кислотой взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) медь и оксид азота (IV); 2) цинк и оксид меди (II);
3) водород и сероводород; 4) оксид железа (II) и ртуть.

8. Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) хлоридом бария и цинком;
2) оксидом углерода (IV) и оксидом меди (II);
3) железом и оксидом серы (IV);
4) азотной кислотой и оксидом цинка.

9. Образование водорода происходит при взаимодействии:

- 1) HNO_3 и Cu ; 2) H_2SO_4 (разб.) и Cu ;
3) HNO_3 и Zn ; 4) H_2SO_4 (разб.) и Zn .

10. Соль образуется при взаимодействии разбавленной соляной кислоты с каждым из двух веществ:

- 1) Cu и CuO ; 2) SO_3 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
3) SO_2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) Zn и ZnO .

11. Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl и Fe ; 2) CO и H_2O ;
3) NaCl и NH_3 ; 4) NaOH и HNO_3 .

12. Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH и BaCl_2 ; 2) KOH и HCl ;
3) CaSO_4 и KNO_3 ; 4) K_2SO_4 и NaCl .

13. Наиболее сильные кислотные свойства проявляет:

- 1) гидроксид алюминия (III);
2) гидроксид серы (VI);
3) гидроксид фосфора (V);
4) гидроксид цинка (II).

Ответы к некоторым заданиям А11

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	4
2	2	4	4

A12 Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Варианты заданий А12

1. Раствор карбоната калия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) SiO_2 и SO_2 ; 2) CO_2 и HNO_3 ;
3) HNO_3 и KHCO_3 ; 4) HCl и K_2SO_4 .

2. Металл образуется при прокаливании на воздухе нитрата:

- 1) меди (II); 2) серебра; 3) натрия; 4) цинка.

3. Сульфат железа (III) в растворе взаимодействует:

- 1) с CO_2 ; 2) H_2CO_3 ; 3) KOH ; 4) NaBr .

4. Свинец из раствора его соли можно вытеснить:

- 1) серебром; 2) цезием;
3) цинком; 4) медью.

5. Хлорид меди (II) реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) MgO и HCl ; 2) Hg и AgNO_3 ;
3) H_2SO_4 и Na_2CO_3 ; 4) AgNO_3 и NaOH .

6. Химическая реакция возможна между:

- 1) Zn и CuCl_2 ; 2) Fe и MgSO_4 ;
3) NaOH и K_3PO_4 ; 4) HCl и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

7. Химическая реакция возможна между:

- 1) KOH и BaCl_2 ; 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ;
3) Fe и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 4) HCl и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

8. Химическая реакция возможна между растворами:

- 1) NaOH и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; 2) FeCl_2 и MgSO_4 ;
3) HCl и KNO_3 ; 4) Na_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

9. С растворами азотной кислоты и гидроксида натрия взаимодействует:

- 1) сульфат магния; 2) сульфид аммония;
3) хлорид калия; 4) бромид свинца.

10. С растворами гидроксида натрия и нитрата бария взаимодействует:

- 1) сульфат олова; 2) хлорид свинца (II);
3) карбонат цинка; 4) фосфат калия.

11. Практически осуществима реакция гидроксида калия с каждой из двух солей:

- 1) BaSO_4 и MgCl_2 ; 2) AgCl и NaNO_3 ;
3) CuSO_4 и FeCl_2 ; 4) CaCO_3 и FeS .

12. Гидрокарбонат натрия реагирует:

- 1) с соляной кислотой; 2) хлоридом калия;
3) сульфатом бария; 4) сульфатом натрия.

13. Хлорид бария реагирует:

- 1) с KOH ; 2) Na_2SO_4 ; 3) H_2SiO_3 ; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$.

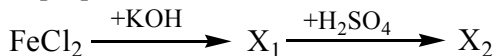
Ответы к некоторым заданиям А12

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	3
2	2	4	3

A13 Взаимосвязь неорганических веществ.

Варианты заданий A13

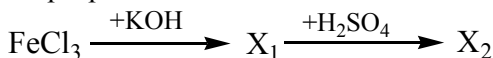
1. В схеме превращений



конечным продуктом «X₂» является:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) сульфит железа (II); | 2) сульфат железа (II); |
| 3) сульфид железа (III); | 4) сульфид железа (II). |

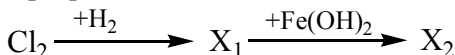
2. В схеме превращений



веществом «X₂» является:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) сульфат железа (III); | 2) сульфат железа (II); |
| 3) сульфид железа (III); | 4) сульфид железа (II). |

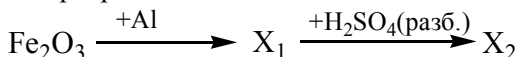
3. В схеме превращений



веществом «X₂» является:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) оксид железа (II); | 2) соляная кислота; |
| 3) хлорид железа (III); | 4) хлорид железа (II). |

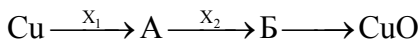
4. В схеме превращений



веществом «X₂» является:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) сульфат железа (II); | 2) сульфит железа (III); |
| 3) сульфат железа (III); | 4) сульфид железа (II). |

5. В схеме превращений



веществами «X₁», «X₂» являются соответственно:

- 1) соляная кислота и едкий натр;
- 2) оксид углерода (IV) и вода;
- 3) азотная кислота и едкий натр;
- 4) серная кислота (разб.) и цинк.

6. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть соответственно:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) KCl и H ₂ O; | 2) K ₂ SO ₄ и H ₂ O; |
| 3) KOH и HCl; | 4) KCl и CO ₂ . |

7. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть соответственно:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1) HCl и KNO ₃ ; | 2) HCl и AgNO ₃ ; |
| 3) NaCl и Ca(NO ₃) ₂ ; | 4) KCl и HNO ₃ . |

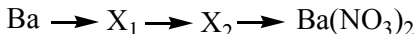
8. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть соответственно:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1) KOH и KCl; | 2) K и Cl ₂ ; |
| 3) KCl и Cl ₂ ; | 4) KOH и HCl. |

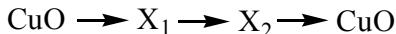
9. В схеме превращений



веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно:

- | | |
|--|--|
| 1) Ba(OH) ₂ и BaCl ₂ ; | 2) Ba(OH) ₂ и BaSO ₄ ; |
| 3) BaCl ₂ и BaSO ₄ ; | 4) BaCl ₂ и BaO. |

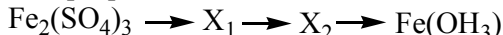
10. В схеме превращений



веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно:

- | | |
|--|--|
| 1) Cu(OH) ₂ и CuSO ₄ ; | 2) CuSO ₄ и CuCl ₂ ; |
| 3) Cu(OH) ₂ и CuCl ₂ ; | 4) CuCO ₃ и Cu ₃ (PO ₄) ₂ . |

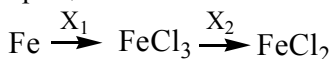
11. В схеме превращений



веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно:

- | | |
|--|--|
| 1) Fe ₂ S ₃ и Fe ₂ O ₃ ; | 2) FePO ₄ и FeO; |
| 3) FeBr ₃ и Fe ₂ O ₃ ; | 4) FeCl ₃ и Fe(NO ₃) ₃ . |

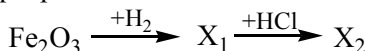
12. В схеме превращений



веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно:

- 1) Cl₂ и HCl; 2) HCl и H₂;
3) HCl и Zn; 4) Cl₂ и Fe.

13. В схеме превращений



веществом «X₂» является:

- 1) Fe(ClO)₂; 2) FeCl₃; 3) Fe₃O₄; 4) FeCl₂.

Ответы к некоторым заданиям А13

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	4
2	1	4	1

А14 Теория строения органических соединений. Изомерия — структурная и пространственная. Гомология.

Варианты заданий А14

1. Число σ-связей в молекуле CH₃OH равно:

- 1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

2. Пространственные изомеры существуют у соединения:

- 1) 2-метилбутена-1; 2) пропена;
3) 2-метилбутена-2; 4) пентена-2.

3. Изомерами положения кратной связи являются:

- 1) 2-метилбутан и 2,2-диметилпропан;
2) пентин-1 и петен-2;
3) пентадиен-1,2 и пентадиен-1,3;
4) бутанол-1 и бутанол-2.

4. Межклассовая изомерия **невозможна**:

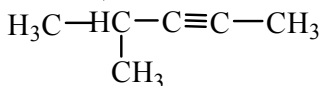
- 1) для алканов; 2) алкенов;
3) алкинов; 4) спиртов.

5. К структурным изомерам относятся:

- 1) бензол и циклогексан;

- 2) пентен-1 и циклопентан;
- 3) этаналь и диметилвый эфир;
- 4) фениламин и анилин.

6. Общей формулой гомологического ряда углеводов, к которому принадлежит вещество



является:

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$; 2) C_nH_{2n} ; 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

7. Структурных изомеров **не имеет**:

- 1) гексен-1; 2) бутин-1; 3) этан; 4) этанол.

8. Гомологами являются:

- 1) CH_3NO_2 и CH_3NH_2 ; 2) CH_3OH и CH_3COOH ;
- 3) CH_3OH и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; 4) CH_3Cl и CH_3Br .

9. Изомером бутанола-1 является:

- 1) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{OH}$; 2) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
- 3) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$.

10. Циклоалканы можно рассматривать как структурные изомеры:

- 1) алкинов; 2) диенов; 3) алкенов; 4) алканов.

Ответы к некоторым заданиям А14

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	3
2	4	4	1

A15 Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Характерные химические свойства углеводов: алканов, алкенов, диенов, алкинов. Характерные химические свойства ароматических углеводов: бензола и толуола.

Варианты заданий А15

1. Две π -связи присутствуют в молекуле:

- 1) пропина; 2) бутена-1;

- 3) циклобутана; 4) пропана.
2. Две π -связи имеются в молекуле:
- 1) этана; 2) бутена-1; 3) бутена-2; 4) этина.
3. В молекуле бутина-2 между вторым и третьим атомами углерода:
- 1) 2σ - и 2π -связи; 2) 1σ - и 1π -связь;
3) 1σ - и 2π -связи; 4) 2σ - и 1π -связь.
4. В молекуле бутена-1 между первым и вторым атомами углерода:
- 1) 2σ - и 2π -связи; 2) 1σ - и 2π -связи;
3) 2σ - и 3π -связи; 4) 1σ - и 1π -связь.
5. Бромной водой можно отличить следующие соединения:
- 1) толуол и бутен-2; 2) бензол и гексан;
3) гексен-1 и этин; 4) бутадиен-1,3 и пропен.
6. Соединением, в котором все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации, является:
- 1) этилбензол; 2) бензол;
3) метилциклогексан; 4) бутен-1.
7. В одном и том же состоянии гибридизации находятся все атомы углерода в молекуле :
- 1) пентина-2; 2) пентена-1;
3) пентана; 4) пентадиена-1,3.
8. Тетраэдрическое строение молекулы метана объясняется:
- 1) sp -гибридизацией орбиталей атома углерода;
2) sp^2 -гибридизацией орбиталей атома углерода;
3) sp^3 -гибридизацией орбиталей атома углерода;
4) наличием ионной связи между углеродом и водородом.
9. Верны ли следующие суждения о молекуле бензола?
- А. Бензол обесцвечивает бромную воду.
Б. Реакции замещения происходят с разрывом σ -связей С-Н.
- 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.
3. Верны ли следующие суждения о свойствах спиртов?
А. Многоатомные спирты вступают в реакции с гидроксидом меди (II).
Б. Среда водного раствора глицерина нейтральная.
- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
4. При окислении этилена водным раствором KMnO_4 образуется:
- 1) этан; 2) этанол;
3) глицерин; 4) этиленгликоль.
5. Этанол взаимодействует:
- 1) с метанолом; 2) водой;
3) водородом; 4) медью.
6. Число σ -связей в молекуле CH_3OH равно:
- 1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
7. При нагревании пропанола-1 в присутствии серной кислоты образуется:
- 1) пропанол-2; 2) дипропиловый эфир;
3) пропаналь; 4) пропановая кислота.
8. Вещество, в молекуле которого атом углерода, непосредственно связанный с атомом кислорода, находится в sp^2 -гибридном состоянии, называется:
- 1) метанол; 2) циклогексанол;
3) 2-пропанол; 4) фенол.
9. В молекуле какого вещества атом углерода, непосредственно связанный с атомом кислорода, находится в sp^2 -гибридном состоянии?
- 1) пропанола-1; 2) метилэтилового эфира;
3) этаноля; 4) пропанола-2.
10. Этанол **не** взаимодействует:
- 1) с водородом; 2) бромоводородом;
3) метанолом; 4) оксидом меди (II).

11. Атом углерода функциональной группы пропановой кислоты находится в состоянии гибридизации:

- 1) sp^2 ; 2) sp^3 ; 3) sp ; 4) sp^3d .

12. В молекуле этанола наиболее полярной является связь между атомами:

- 1) C-H; 2) C-C; 3) C-O; 4) O-H.

Ответы к некоторым заданиям А16

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	3
2	1	4	4

A17 Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

Варианты заданий А17

1. Метилловый эфир уксусной кислоты образуется при взаимодействии:

- 1) метановой кислоты и уксусного альдегида;
2) уксусной кислоты и метана;
3) уксусной кислоты и метанола;
4) метанола и уксусного альдегида.

2. С уксусной кислотой взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) NaOH и CO_2 ; 2) NaOH и Na_2CO_3 ;
3) C_2H_4 и C_2H_5OH ; 4) CO и C_2H_5OH .

3. С водородом, бромом и бромоводородом будет реагировать кислота:

- 1) уксусная; 2) пропионовая;
3) стеариновая; 4) олеиновая.

4. С каждым из веществ — магнием, карбонатом натрия, метанолом — может реагировать:

- 1) этиленгликоль; 2) пропаналь;
3) пропанол; 4) пропановая кислота.

5. Глюкоза взаимодействует:

- 1) с водой; 2) бензолом;
3) оксидом цинка; 4) водородом.

6. Глюкоза взаимодействует:

- 1) с толуолом; 2) водородом;
3) этеном; 4) пропаном.

7. Полисахаридом является:

- 1) крахмал; 2) фруктоза; 3) глюкоза; 4) сахароза.

8. Шестиатомный спирт образуется при восстановлении:

- 1) рибозы; 2) сахарозы; 3) глюкозы; 4) крахмала.

9. При гидролизе целлюлозы образуется:

- 1) рибоза; 2) сахароза; 3) глюкоза; 4) фруктоза.

10. При гидролизе крахмала образуется:

- 1) глюкоза; 2) рибоза; 3) фруктоза; 4) сахароза.

11. Как с хлором, так и с карбонатом натрия будет взаимодействовать:

- 1) метанол; 2) пропионовая кислота;
3) диэтиловый эфир; 4) метилформиат.

12. Молекулярной формуле $(C_6H_{10}O_5)_n$ соответствует состав:

- 1) сахарозы; 2) клетчатки;
3) глюкозы; 4) фруктозы.

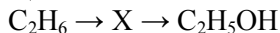
Ответы к некоторым заданиям А17

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	4
2	2	4	4

A18 Взаимосвязь органических веществ.

Варианты заданий А18

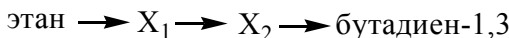
1. В схеме превращений



веществом «X» является:

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) ацетилен; | 2) этановая кислота; |
| 3) этаналь; | 4) этилен. |

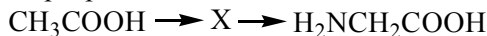
2. В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) C_2H_4 и C_2H_5OH ; | 2) C_2H_4 и CH_3CHO ; |
| 3) C_2H_5OH и C_2H_4 ; | 4) CH_3CHO и C_2H_4 . |

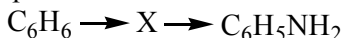
3. В схеме превращений



веществом « X » является:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) $CH_3-CHCl-COOH$; | 2) $HOCH_2-CH_2-COOH$; |
| 3) $Cl-CH_2-COOH$; | 4) $CH_3-NH-CH_3$. |

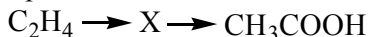
4. В схеме превращений



веществом « X » является:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) C_6H_5OH ; | 2) $C_6H_5NO_2$; |
| 3) C_6H_5-COOH ; | 4) $C_6H_5CH_3$. |

5. В схеме превращений



веществом « X » является:

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) C_2H_5Cl ; | 2) CH_3-CH_3 ; |
| 3) C_2H_5-COOH ; | 4) CH_3-CHO . |

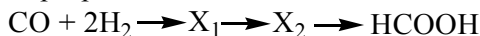
6. В схеме превращений



веществом « X » является:

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) C_2H_6 ; | 2) CH_3-COOH ; |
| 3) C_2H_5-Cl ; | 4) CH_3-CH_2-OH . |

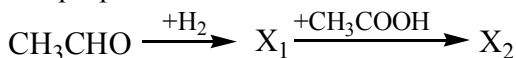
7. В схеме превращений



веществом « X_2 » является:

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) $HCHO$; | 2) C_2H_5-OH ; |
| 3) CH_3-O-CH_3 ; | 4) CH_3-CH_3 . |

8. В схеме превращений



веществом «X₂» является:

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1) этилацетат; | 2) диэтиловый эфир; |
| 3) глицерин; | 4) диметиловый эфир. |

Ответы к некоторым заданиям А18

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	3
2	1	4	2

A19 Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Варианты заданий А19

1. Необратимой является реакция, схема которой:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2\uparrow$; | 2) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$; |
| 3) $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$; | 4) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$. |

2. Взаимодействие оксида серы (IV) с кислородом относится к реакциям:

- 1) соединения, экзотермическим;
- 2) замещения, экзотермическим;
- 3) обмена, эндотермическим;
- 4) соединения, эндотермическим.

3. Взаимодействие между глицерином и высшими карбоновыми кислотами относится к реакциям:

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) обмена; | 2) изомеризации; |
| 3) присоединения; | 4) этерификации. |

4. Реакции нейтрализации соответствует уравнение:

- 1) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 2) $2\text{KOH} + \text{FeCl}_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$;
- 3) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$.

5. К реакциям гидрирования относится взаимодействие водорода:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) с кислородом; | 2) фтором; |
| 3) ацетиленом; | 4) оксидом свинца. |

6. При сливании водных растворов уксусной кислоты и гидроксида калия протекает реакция:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) присоединения; | 2) этерификации; |
| 3) нейтрализации; | 4) поликонденсации. |

7. Разбавленная серная кислота вступает в реакцию замещения:

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1) с гидроксидом натрия; | 2) железом; |
| 3) оксидом меди (II); | 4) серебром. |

8. К реакциям замещения относится взаимодействие брома:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| 1) с этиленом; | 2) водородом; |
| 3) пропаном; | 4) бромидом железа (II). |

9. К реакциям гидролиза относится взаимодействие с водой:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) натрия; | 2) оксида натрия; |
| 3) хлорида натрия; | 4) карбоната натрия. |

10. Взаимодействие хлора с уксусной кислотой относится к реакциям:

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) соединения; | 2) замещения; |
| 3) нейтрализации; | 4) обмена. |

11. Взаимодействие метановой кислоты с этанолом относится к реакциям:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) нейтрализации; | 2) соединения; |
| 3) этерификации; | 4) гидратации. |

12. Реакциями соединения и замещения являются соответственно:

- | |
|--|
| 1) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ и $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \dots$; |
| 2) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ и $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \dots$; |
| 3) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ и $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \dots$; |
| 4) $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$ и $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \dots$. |

Ответы к некоторым заданиям А19

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	4
2	1	4	1

A20 Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Варианты заданий А20

1. Скорость реакции между железом и раствором серной кислоты будет уменьшаться:

- 1) при повышении температуры;
- 2) разбавлении кислоты;
- 3) увеличении концентрации кислоты;
- 4) размельчении железа.

2. Увеличению скорости реакции $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{FeCl}_3$ способствует:

- 1) понижение давления;
- 2) уменьшение концентрации FeCl_3 ;
- 3) охлаждение системы;
- 4) повышение температуры.

3. Скорость реакции цинка с соляной кислотой **не зависит**:

- 1) от концентрации кислоты;
- 2) температуры;
- 3) давления;
- 4) площади поверхности соприкосновения реагентов.

4. От увеличения площади поверхности соприкосновения реагентов **не зависит** скорость реакции между:

- 1) серой и железом;
- 2) кремнием и кислородом;
- 3) водородом и кислородом;
- 4) цинком и соляной кислотой.

5. С наибольшей скоростью при обычных условиях происходит взаимодействие воды:

- 1) с оксидом кальция;
- 2) железом;
- 3) оксидом кремния (IV);
- 4) алюминием.

6. Изменение площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ влияет на скорость реакции:

- 1) $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$;
- 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 = \text{CH}_3-\text{CH}_3$;
- 3) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$.

7. Увеличение давления повысит скорость химической реакции между:

- 1) Fe и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$;
- 2) NH_3 и O_2 ;
- 3) Zn и $\text{HCl}(\text{p-p})$;
- 4) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$.

8. Давление **не влияет** на скорость протекания реакции между:

- 1) N_2 и H_2 ;
- 2) CO и O_2 ;
- 3) Al и S;
- 4) H_2 и Cl_2 .

9. Изменение концентрации реагирующих веществ в большей мере повлияет на скорость реакции между:

- 1) оксидом железа (III) и водородом;
- 2) оксидом серы (IV) и кислородом;
- 3) кремниевой кислотой и раствором гидроксида кальция;
- 4) железным колчеданом и кислородом.

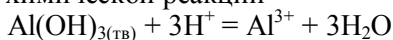
10. С наибольшей скоростью с водородом реагирует:

- 1) Cl_2 ;
- 2) N_2 ;
- 3) P;
- 4) S.

11. С наибольшей скоростью соляная кислота взаимодействует:

- 1) с цинком;
- 2) с гидроксидом натрия;
- 3) с железом;
- 4) с карбонатом железа (II).

12. Скорость химической реакции



не зависит:

- 1) от природы взятой кислоты;
- 2) температуры;
- 3) концентрации ионов алюминия;
- 4) концентрации ионов водорода.

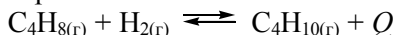
Ответы к некоторым заданиям А20

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	3
2	4	4	3

A21 Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.

Варианты заданий A21

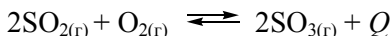
1. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону исходных веществ в результате:

- 1) увеличения концентрации водорода;
- 2) повышения температуры;
- 3) повышения давления;
- 4) использования катализатора.

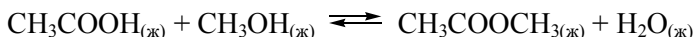
2. В системе



смещение химического равновесия вправо произойдет:

- 1) при добавлении катализатора;
- 2) повышении температуры;
- 3) увеличении концентрации оксида серы (VI);
- 4) повышении давления.

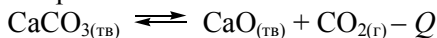
3. В системе



смещению химического равновесия в сторону образования сложного эфира будет способствовать:

- 1) добавление метанола;
- 2) повышение давления;
- 3) повышение концентрации эфира;
- 4) добавление гидроксида натрия.

4. Химическое равновесие в системе



смещается вправо:

- 1) при повышении давления;
- 2) повышении концентрации CO_2 ;
- 3) понижении температуры;
- 4) повышении температуры.

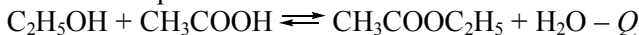
5. В какой системе увеличение концентрации водорода смещает химическое равновесие влево?

- 1) $C_{(тв)} + 2H_{2(г)} \rightleftharpoons CH_4$;
- 2) $2NH_{3(г)} \rightleftharpoons N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$;
- 3) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(г)}$;
- 4) $FeO_{(тв)} + H_{2(г)} \rightleftharpoons Fe_{(тв)} + H_2O_{(г)}$.

6. В какой системе повышение давления **не влияет** на смещение химического равновесия?

- 1) $H_{2(г)} + I_{2(г)} \rightleftharpoons 2HI_{(г)}$;
- 2) $SO_{2(г)} + H_2O_{(ж)} \rightleftharpoons H_2SO_{3(ж)}$;
- 3) $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftharpoons CO_{(г)} + 3H_{2(г)}$;
- 4) $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(г)} + Cl_{2(г)}$.

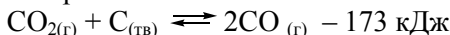
7. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции:

- 1) при добавлении воды;
- 2) уменьшении концентрации уксусной кислоты;
- 3) увеличении концентрации эфира;
- 4) увеличении температуры.

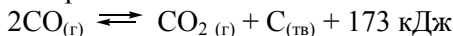
8. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции:

- 1) при повышении давления;
- 2) повышении температуры;
- 3) использовании катализатора;
- 4) понижении температуры.

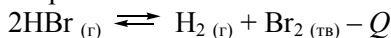
9. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции:

- 1) при повышении давления;
- 2) повышении температуры;
- 3) понижении давления;
- 4) использовании катализатора.

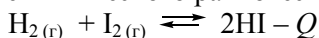
10. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции:

- 1) при повышении давления;
- 2) повышении температуры;
- 3) понижении давления;
- 4) использовании катализатора.

11. На состояние химического равновесия в системе



не влияет

- 1) увеличение давления;
- 2) увеличение концентрации I_2 ;
- 3) увеличение температуры;
- 4) уменьшение температуры.

12. В какой системе при увеличении давления химическое равновесие сместится вправо?

- 1) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})}$;
- 2) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$;
- 3) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$;
- 4) $\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$.

Ответы к некоторым заданиям А21

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	1
2	4	4	4

A22 Диссоциация электролитов в водных растворах. Слабые и сильные электролиты.

Варианты заданий А22

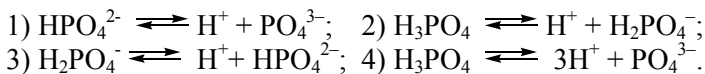
1. Хлорид-ионы образуются при диссоциации:

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$; 2) KClO_3 ; 3) KClO ; 4) KCl .

2. Наибольшее количество ионов образуется при электролитической диссоциации 1 моль:

- 1) хлорида калия; 2) нитрата железа (III);
3) сульфата алюминия; 4) карбоната натрия.

3. Диссоциация ортофосфорной кислоты по второй ступени происходит в соответствии с уравнением:



4. Наибольшее количество нитрат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль:

- 1) нитрата алюминия; 2) нитрата меди (II);
 3) нитрата натрия; 4) нитрата кальция.

5. В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации:

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 2) CH_3OH ; 3) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$; 4) HCOOH .

6. Наиболее сильным электролитом является:

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; 2) HNO_3 ; 3) HF ; 4) CH_3COOH .

7. Ступенчато диссоциирует:

- 1) серная кислота; 2) сульфат калия;
 3) гидроксид натрия; 4) хлороводородная кислота.

8. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль:

- 1) FeCl_3 ; 2) NaHCO_3 ; 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; 4) $(\text{FeOH})\text{Cl}$.

9. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль:

- 1) сульфата натрия; 2) сульфата меди (II);
 3) сульфата алюминия; 4) сульфата кальция.

10. Наибольшее количество ионов натрия образуется в растворе при диссоциации 1 моль:

- 1) хлорида натрия; 2) фосфата натрия;
 3) карбоната натрия; 4) сульфата натрия.

11. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль:

- 1) хлорида меди (II); 2) хлорида серебра;
 3) хлорида кальция; 4) хлорида алюминия.

12. Сильными электролитами являются:

- 1) HCl и AgNO_3 ; 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 ;
 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2S ; 4) H_3PO_4 и Ag_3PO_4 .

Ответы к некоторым заданиям А22

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	3
2	3	4	1

A23 Реакции ионного обмена.

Варианты заданий А23

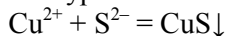
1. Осадок образуется при взаимодействии растворов сульфата калия и:

- 1) NaOH; 2) HCl; 3) Ba(OH)₂; 4) NH₃.

2. Нерастворимое основание образуется в результате взаимодействия:

- 1) сульфата натрия и гидроксида бария;
 2) хлорида железа (II) и гидроксида натрия;
 3) гидрофосфата аммония и гидроксида калия;
 4) сульфида калия и гидроксида кальция.

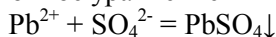
3. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- 1) Cu(OH)₂ и H₂S; 2) Cu(NO₃)₂ и Na₂S;
 3) CuSO₄ и FeS; 4) Cu(OH)₂ и Na₂S.

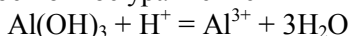
4. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- 1) свинца и серной кислоты;
 2) оксида свинца и сульфата калия;
 3) нитрата свинца (II) и сульфата натрия;
 4) ацетата свинца (II) и сульфата бария.

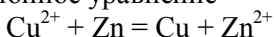
5. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- 1) Al(OH)₃ и H₂CO₃; 2) Al(OH)₃ и H₂S;
 3) Al(OH)₃ и HCOOH; 4) Al(OH)₃ и HNO₃.

6. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- 1) меди с раствором хлорида цинка;
- 2) гидроксида меди (II) с цинком;
- 3) раствора хлорида меди (II) с цинком;
- 4) оксида меди (I) с цинком.

7. Нерастворимая соль образуется при сливании водных растворов:

- 1) гидроксида калия и хлорида алюминия;
- 2) сульфата меди и сульфида калия;
- 3) серной кислоты и гидроксида лития;
- 4) карбоната натрия и хлороводородной кислоты.

8. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена между растворами:

- 1) гидроксида калия и хлорида алюминия;
- 2) сульфата меди и сульфида калия;
- 3) серной кислоты и гидроксида лития;
- 4) карбоната натрия и хлороводородной кислоты.

9. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена между растворами:

- 1) гидроксида калия и хлорида бария;
- 2) сульфата хрома (III) и гидроксида калия;
- 3) нитрата кальция и бромида натрия;
- 4) хлорида аммония и нитрата алюминия.

10. Осадок выпадает при взаимодействии растворов:

- | | |
|---|---|
| 1) H_3PO_4 и KOH ; | 2) Na_2SO_3 и H_2SO_4 ; |
| 3) FeCl_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; | 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и MgSO_4 . |

11. С образованием соли и выделением газа протекает взаимодействие:

- 1) серной кислоты (р-р) с хлоридом натрия;
- 2) серной кислоты (р-р) с оксидом меди (II);
- 3) гидроксида натрия (р-р) с оксидом меди (II);
- 4) серной кислоты (конц.) с медью.

12. С образованием соли и выделением газа протекает взаимодействие:

- 1) серной кислоты (р-р) с хлоридом бария (р-р);
- 2) серной кислоты (р-р) с оксидом меди (II);
- 3) гидроксида натрия (р-р) с оксидом серы (IV);
- 4) серной кислоты (конц.) с медью.

Ответы к некоторым заданиям А23

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	2
2	2	4	3

А24 Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Варианты заданий А24

1. Оксид серы (IV) является окислителем в реакции:

- 1) $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$;
- 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$;
- 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$.

2. Веществами, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, являются:

- 1) CaO и H_2O ;
- 2) CuO и HNO_3 ;
- 3) CaO и HCl ;
- 4) CuO и H_2 .

3. В реакции железа с хлором восстановителем является:

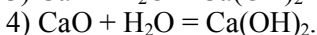
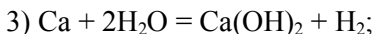
- 1) Cl_2^0 ;
- 2) Fe^{3+} ;
- 3) Fe^0 ;
- 4) Cl^- .

4. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:

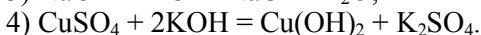
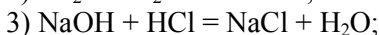
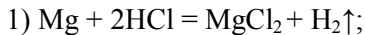
- 1) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$;
- 3) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$.

5. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:

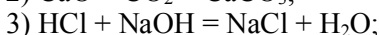
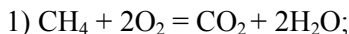
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$;



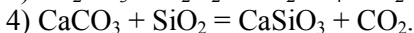
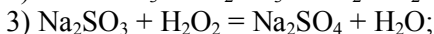
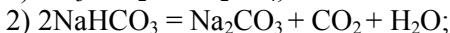
6. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:



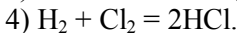
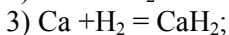
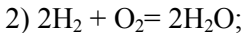
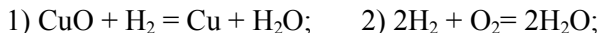
7. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:



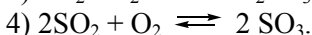
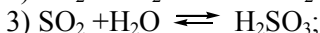
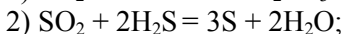
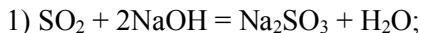
8. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:



9. Окислительные свойства водород проявляет в реакции, уравнение которой:



10. Оксид серы (IV) является восстановителем в реакции, уравнение которой:



11. Только восстановительные свойства проявляет:

1) фосфор;

2) бром;

3) цинк;

4) сера.

12. Окислительные свойства в водных растворах проявляет:

1) карбонат калия;

2) сульфат калия;

3) сульфид калия;

4) дихромат калия.

13. Из перечисленных веществ только восстановительные свойства проявляет:

- 1) Na_2S ; 2) H_2O ; 3) SO_2 ; 4) HBrO .

Ответы к некоторым заданиям А24

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	3
2	4	4	3

A25 Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Варианты заданий А25

1. Одинаковую реакцию среды имеют растворы карбоната натрия и:

- 1) нитрата бария; 2) силиката калия;
3) сульфата натрия; 4) хлорида алюминия.

2. Фенолфталеин приобретет малиновый цвет в растворе соли:

- 1) Na_3PO_4 ; 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 3) NH_4Cl ; 4) Na_2SO_4 .

3. В водном растворе какой соли фенолфталеин окрашен в малиновый цвет?

- 1) BaCl_2 ; 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 3) FeSO_4 ; 4) Na_2CO_3 .

4. Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида калия и:

- 1) нитрата алюминия; 2) хлорида цинка;
3) сульфата железа (II); 4) нитрата натрия.

5. Щелочную среду имеет раствор:

- 1) сульфата железа (III); 2) сульфида калия;
3) хлорида меди (II); 4) сульфата аммония.

6. Нейтральную среду имеет раствор:

- 1) хлорида натрия; 2) сульфида цинка;
3) сульфата меди (II); 4) силиката лития.

7. Кислую среду в водном растворе имеет:

- 1) сульфат алюминия; 2) карбонат калия;

- 3) гидрокарбонат натрия; 4) хлорид калия.
8. Среда раствора фосфата натрия:
- 1) щелочная; 2) кислая;
3) слабокислая; 4) нейтральная.
9. Среда раствора сульфата железа (II):
- 1) щелочная; 2) слабощелочная;
3) кислая; 4) нейтральная.
10. Среда раствора карбоната лития:
- 1) щелочная; 2) кислая слабощелочная;
3) слабокислая; 4) нейтральная.
11. Кислую среду имеет раствор:
- 1) хлорида олова (II); 2) иодид калия;
3) сульфида рубидия; 4) нитрата стронция.
12. Фиолетовый лакмус приобретает красный цвет в растворе соли:
- 1) K_2CO_3 ; 2) $LiCl$; 3) $Al(NO_3)_3$; 4) CH_3COOH .
13. Щелочную реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей:
- 1) KCl и Na_2S ; 2) K_2SiO_3 и Na_2CO_3 ;
3) $FeCl_2$ и NH_4Cl ; 4) $CuSO_4$ и Na_2SO_4 .
14. Кислую реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей:
- 1) Na_2CO_3 и $CuBr_2$; 2) KCl и Na_2S ;
3) $FeCl_2$ и NH_4Cl ; 4) $NaNO_3$ и $Al_2(SO_4)_3$.
15. Полному и необратимому гидролизу подвергается:
- 1) сульфид алюминия; 2) силикат натрия;
3) сульфид калия; 4) хлорид бария.
16. Одинаковую реакцию среды имеют растворы карбоната натрия и:
- 1) нитрата меди (II); 2) хлорида натрия;
3) нитрата кальция; 4) сульфида калия.

Ответы к некоторым заданиям А25

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	4
2	1	4	4

A26 Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводов.

Варианты заданий А26

1. Верны ли следующие суждения о свойствах ароматических углеводов?

А. Бензол обесцвечивает раствор перманганата калия.

Б. Тoluол вступает в реакцию полимеризации.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

2. Пентан взаимодействует:

- 1) с хлором на свету; 2) раствором KMnO_4 ;
3) бромной водой; 4) раствором KOH .

3. С каждым из веществ — водой, бромоводородом, водородом — может реагировать:

- 1) пропан; 2) бутен-1; 3) этан; 4) хлорметан.

4. В одну стадию бутан можно получить:

- 1) из бутанола-1; 2) бутановой кислоты;
3) бутена-1; 4) бутанола-2.

5. В реакции присоединения алкены вступают с каждым из трёх веществ:

- 1) HBr , H_2O , H_2 ; 2) Cl_2 , KMnO_4 , H_2O ;
3) H_2 , H_2O , CO_2 ; 4) HCl , Ag_2O , NaOH .

6. Этен реагирует с каждым из веществ в группе:

- 1) HCl , H_2O , Ag_2O (NH_3 р-р); 2) Br_2 , Ag_2O (NH_3 р-р), O_2 ;
3) Cl_2 , NaN , H_2O ; 4) HBr , H_2 , KMnO_4 .

7. В результате полного бромирования этина образуется:

- 1) 1,2-дибромэтан; 2) бромэтан;
3) 1,1,2,2-тетрабромэтан; 4) 1,2-дибромэтен.

8. Для получения ацетилена в лаборатории используют:

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) углерод; | 2) карбонат кальция; |
| 3) метан; | 4) карбид кальция. |

9. Циклобутан можно получить дегалогенированием:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) 1,4-дибромбутана; | 2) 1,2-дихлорбутана; |
| 3) 1,3-дифторбутана; | 4) 2,2-дибромбутана. |

10. С каждым из веществ — хлороводородом, водородом, бромной водой — будет взаимодействовать:

- | | |
|-----------------|------------|
| 1) пропан; | 2) этен; |
| 3) циклогексан; | 4) бензол. |

11. Сходство химических свойств бензола и предельных углеводородов проявляется в реакции:

- | |
|---------------------------------------|
| 1) $C_6H_6 + 3H_2 = C_6H_{12}$; |
| 2) $C_6H_6 + C_2H_4 = C_6H_5C_2H_5$; |
| 3) $C_6H_6 + 3Cl_2 = C_6H_6Cl_6$; |
| 4) $C_6H_6 + Br_2 = C_6H_5Br + HBr$. |

12. В какой группе каждое из веществ может реагировать с пропаном?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) H_2 , Cl_2 , HCl ; | 2) N_2 , O_2 , Cl_2 ; |
| 3) H_2 , Br_2 , Cl_2 ; | 4) O_2 , Cl_2 , Br_2 . |

13. При сплавлении смеси ацетата калия и гидроксида калия выделяется газообразный:

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) водород; | 2) углекислый газ; |
| 3) метан; | 4) этан. |

14. Пропен взаимодействует с каждым из веществ, указанных в ряду:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) H_2 , O_2 , CH_4 ; | 2) HCl , KOH , H_2O ; |
| 3) C_2H_6 , H_2O , HBr ; | 4) HCl , $KMnO_4$, Br_2 . |

15. Формула вещества, которое может реагировать и с бутадиеном-1,3, и с ацетальдегидом, и с ацетиленом, следующая:

- | | | | |
|------------|-----------------|------------|----------------|
| 1) HBr ; | 2) $Cu(OH)_2$; | 3) H_2 ; | 4) Al_2O_3 . |
|------------|-----------------|------------|----------------|

16. Верны ли следующие суждения?

А. Алканы вступают в реакции полимеризации.

Б. Этилен обесцвечивает раствор перманганата калия.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

Ответы к некоторым заданиям А26

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	4	3	2
2	1	4	3

A27 Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих соединений.

Варианты заданий А27

1. Пентанол-1 образуется в результате взаимодействия:
 - 1) пентана с гидроксидом натрия;
 - 2) пентена-1 с водой;
 - 3) пентанала с водородом;
 - 4) 1-хлорпентана с гидроксидом меди (II).
2. Пентановая кислота образуется в результате взаимодействия:
 - 1) пентана с серной кислотой;
 - 2) пентена-1 с водой;
 - 3) пентанола-1 с гидроксидом натрия;
 - 4) пентанала с гидроксидом меди (II).
3. Бутановая кислота образуется в результате взаимодействия:
 - 1) бутанала с кислородом;
 - 2) бутана с азотной кислотой;
 - 3) бутена-1 с соляной кислотой;
 - 4) бутанола-1 с гидроксидом натрия.
4. Пропановая кислота образуется в результате взаимодействия:
 - 1) пропана с серной кислотой;
 - 2) пропена с водой;
 - 3) пропанала с гидроксидом меди (II);
 - 4) пропанола-1 с гидроксидом натрия.

5. Сложный эфир образуется при взаимодействии уксусной кислоты и:

- 1) фенола; 2) ксилола; 3) толуола; 4) метанола.

6. Этиленгликоль можно получить взаимодействием:

- 1) 1,2-дихлорэтана и водного раствора щелочи;
2) этанала и водорода;
3) этилена и водорода;
4) хлорэтана и гидроксида натрия.

7. Для получения альдегидов из первичных спиртов можно использовать:

- 1) CuO; 2) Fe₂O₃; 3) H₂ (Ni); 4) P₂O₅.

8. При взаимодействии какого вещества с водой можно получить уксусный альдегид?

- 1) C₂H₄; 2) C₂H₂; 3) CH₄; 4) C₂H₅Cl.

9. С раствором гидроксида натрия и бромоводородной кислоты реагирует:

- 1) этановая кислота; 2) фенол;
3) щавелевая кислота; 4) глицин.

10. Уксусная кислота образуется при взаимодействии этанала:

- 1) с этанолом; 2) водой;
3) водородом; 4) гидроксидом меди (II).

11. Альдегид получается при гидратации:

- 1) этина; 2) пропина; 3) бутина-1; 4) пентина-1.

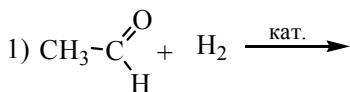
12. Бромную воду обесцвечивает кислота:

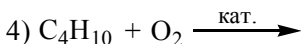
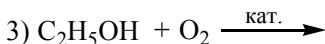
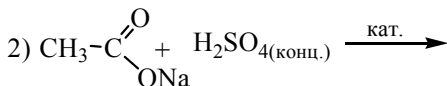
- 1) уксусная; 2) масляная;
3) олеиновая; 4) стеариновая.

13. Уксусную кислоту **нельзя** получить:

- 1) окислением этанала; 2) окислением бутана;
3) окислением метана; 4) гидролизом этилацетата.

14. В лаборатории уксусную кислоту получают по схеме:





15. Бутанол-2 и хлорид калия образуются при взаимодействии:

- 1) 1-хлорбутана и водного раствора KOH;
- 2) 2-хлорбутана и водного раствора KOH;
- 3) 1-хлорбутана и спиртового раствора KOH;
- 4) 2-хлорбутана и спиртового раствора KOH.

16. Продуктом гидратации ацетиленов является:

- 1) уксусный альдегид;
- 2) муравьиный альдегид;
- 3) муравьиная кислота;
- 4) этиловый спирт.

Ответы к некоторым заданиям А27

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	1
2	4	4	3

A28 Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений.

Варианты заданий А28

1. Растворы фруктозы и глюкозы можно различить с помощью:

- 1) NaOH;
- 2) Cu(OH)₂;
- 3) H₂SO₄;
- 4) BaCl₂.

2. Верны ли следующие суждения о моющих средствах?

А. Растворы синтетических моющих средств, как и растворы мыла, имеют щелочную среду.

Б. Синтетические моющие средства не теряют моющих свойств в жесткой воде.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

3. Верны ли следующие суждения о моющих средствах?

А. Среда водных растворов синтетических моющих средств кислая.

Б. Синтетические моющие средства сохраняют свои моющие свойства и в жесткой воде.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения об индикаторах?

А. Фенолфталеин изменяет цвет в растворе кислот.

Б. Лакмус можно использовать для обнаружения как кислот, так и щелочей.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

5. Отличить метан от этилена можно с помощью

- 1) индикатора;
2) известковой воды;
3) раствора перманганата калия;
4) раствора щелочи.

6. Реакция «серебряного зеркала» характерна для каждого из двух веществ:

- 1) жира и глюкозы;
2) глюкозы и сахарозы;
3) аминокислоты и амина;
4) глюкозы и формальдегида.

7. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.

Б. Соли свинца очень ядовиты.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

8. Верны ли следующие суждения о следующих качественных реакциях:

А. Качественной реакцией на монозамещенные ацетиленовые углеводороды является реакция с аммиачным раствором окиси серебра.

Б. Для качественного определения фенола используют реакцию с бромной водой.

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 2) верно только Б; |
| 3) верны оба суждения; | 4) оба суждения неверны. |

9. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. Качественной реакцией на фенолы является взаимодействие их с бромной водой.

Б. Качественной реакцией на глюкозу является взаимодействие её с $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) верно только А; | 2) верно только Б; |
| 3) верны оба суждения; | 4) оба суждения неверны. |

10. Качественной реакцией на ион Fe^{3+} является взаимодействие его:

- | | |
|---|---|
| 1) с $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; | 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. |

11. Качественной реакцией многоатомных спиртов является взаимодействие их:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) с $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; | 4) HNO_3 . |

12. Качественной реакцией на фенолы является взаимодействие их:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) с $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; | 4) бромной водой. |

13. Белки приобретают желтую окраску под действием:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) HNO_3 (конц.); | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| 3) H_2SO_4 (конц.); | 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$. |

14. Качественной реакцией на ион Fe^{2+} является взаимодействие его:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) с $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; | 4) HNO_3 . |

Ответы к некоторым заданиям А28

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	2	3	2
2	3	4	2

A29 Общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной и азотной кислот, чугуна и стали, метанола). Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков, волокон).

Варианты заданий А29

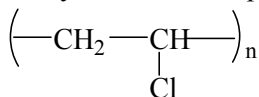
1. Природным полимером является:

- 1) полиэтилен; 2) поливинилхлорид;
3) крахмал; 4) полистирол.

2. Метан является основным компонентом:

- 1) нефти; 2) природного газа;
3) коксового газа; 4) синтез-газа.

3. Мономером для получения полимера



является:

- 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$; 2) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Cl}$;
3) $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$; 4) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CHCl}$.

4. Каучук образуется при полимеризации:

- 1) стирола; 2) этилена; 3) бутена-2; 4) изопрена.

5. Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения металлов?

А. В основе пирометаллургии лежит процесс восстановления металлов из руд при высоких температурах.

Б. В промышленности в качестве восстановителей используют оксид углерода (II) и кокс.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

6. В промышленности ацетальдегид получают:

- 1) восстановлением уксусной кислоты;
2) каталитическим окислением этилена;
3) окислением этана;
4) гидратацией этилена.

7. Для производства серной кислоты в качестве сырья используют:

- 1) FeSO_4 ; 2) CuSO_4 ; 3) Na_2SO_3 ; 4) FeS_2 .

8. Верны ли следующие суждения о переработке нефти?

А. В результате перегонки нефти получают бензин, керосин и метан.

Б. Крекинг нефтепродуктов сопровождается разрывом связей С-С.

- 1) верно только А; 2) верно только Б;
3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

9. Технологический принцип «кипящего слоя» применяется в производстве:

- 1) аммиака; 2) метанола;
3) серной кислоты; 4) алюминия.

10. Заключительную стадию производства серной кислоты осуществляют:

- 1) в контактном аппарате;
2) сушильной башне;
3) поглотительной башне;
4) электрофилт্রে.

11. Уравнение химической реакции



соответствует процессу:

- 1) перегонки; 2) риформинга;
3) дегидрирования; 4) крекинга.

12. Метан является основным компонентом:

- 1) нефти; 2) природного газа;
3) коксового газа; 4) синтез-газа.

13. Основным природным источником бутана является:

- 1) попутный нефтяной газ; 2) нефть;
3) торф; 4) каменный уголь.

14. При риформинге метилциклопентана в результате реакций изомеризации и дегидрирования превращается:

- 1) в этилциклопентан; 2) гексан;
3) бензол; 4) пентен.

15. Разделение нефти на фракции осуществляют в процессе:

- 1) перегонки; 2) крекинга;
3) риформинга; 4) коксования.

16. Сырьем для получения метанола в промышленности служат:

- 1) CO и H₂; 2) HCHO и H₂;
3) CH₃Cl и NaOH; 4) HCOOH и NaOH.

Ответы к некоторым заданиям А29

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	3	3	3
2	2	4	4

А30 Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.

Варианты заданий А30

1. Объём (н.у.) углекислого газа, который теоретически образуется при сжигании 5 л (н.у.) угарного газа, равен:

- 1) 5 л; 2) 2,5 л; 3) 7,5 л; 4) 10 л.

2. Согласно термохимическому уравнению реакции
 $3\text{Cu}_{(\text{тв})} + 8\text{HNO}_{3(\text{р-р})} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(\text{р-р})} + 2\text{NO}_{(\text{г})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 358 \text{ кДж}$
при получении 15,68 л (н.у.) оксида азота (II) количество выделившейся теплоты будет равно:

- 1) 358 кДж; 2) 716 кДж;
3) 125,3 кДж; 4) 22,4 кДж.

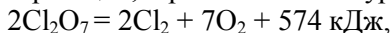
3. В реакцию, термохимическое уравнение которой



вступило 8 г оксида магния. Количество выделившейся при этом теплоты равно:

- 1) 102 кДж; 2) 204 кДж; 3) 20,4 кДж; 4) 1,02 кДж.

4. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



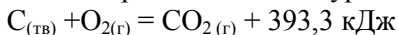
выделилось 5,74 кДж теплоты. Объем (н.у.) получившегося при этом кислорода составил:

- 1) 100 л; 2) 0,224 л; 3) 1,568 л; 4) 4,48 л.

5. Какой объем (н.у.) кислорода необходим для окисления 40 л (н.у.) оксида азота (II)?

- 1) 40 л; 2) 20 л; 3) 80 л; 4) 60 л.

6. В соответствии с термохимическим уравнением реакции



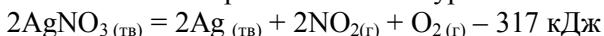
при выделении 1180,9 кДж теплоты масса сгоревшего углерода равна:

- 1) 12 г; 2) 24 г; 3) 36 г; 4) 72 г.

7. Какой объем (н.у.) кислорода необходим для окисления 46 л (н.у.) оксида серы (IV) в оксид серы (VI)?

- 1) 23 л; 2) 46 л; 3) 92 л; 4) 9,2 л.

8. В соответствии с термохимическим уравнением



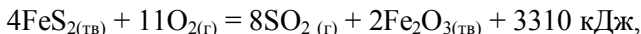
для получения 10,8 г серебра необходима теплота количеством:

- 1) 31,7 кДж; 2) 158,5 кДж; 3) 5,3 кДж; 4) 15,85 кДж.

9. Объем кислорода (н.у.), необходимый для полного сгорания 1 моль газообразного аммиака с образованием азота, равен:

- 1) 12 л; 2) 16,8 л; 3) 18,4 л; 4) 25,2 л.

10. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 6620 кДж теплоты. Масса образовавшегося оксида железа (III) равна:

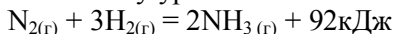
- 1) 320 г; 2) 160 г; 3) 480 г; 4) 640 г.

11. В соответствии с термохимическим уравнением реакции

$$2\text{AgNO}_{3(\text{тв})} = 2\text{Ag}_{(\text{тв})} + 2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - 317 \text{ кДж}$$
 количество теплоты, необходимое для разложения 1,7 г нитрата серебра, составляет:

- 1) 31,7кДж; 2) 1,585 кДж; 3) 3,17 кДж; 4) 15,85 кДж.

12. При образовании 560 мл (н.у.) газообразного аммиака согласно термохимическому уравнению



должно выделиться теплоты:

- 1) 1,15 кДж; 2) 92кДж; 3) 115кДж; 4) 1150 кДж.

13. При образовании аммиака согласно уравнению реакции

$$\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})} + 92 \text{ кДж}$$
 выделилось 230 кДж теплоты. При этом объем (н.у.) вступившего в реакцию водорода составил:

- 1) 44,8 л; 2) 56 л; 3) 112 л; 4) 168 л.

14. При окислении 4,8 г угля до оксида углерода (II) согласно уравнению



выделится теплота количеством:

- 1) 22 кДж; 2) 44 кДж; 3) 88 кДж; 4) 220 кДж.

15. Для получения 25 г железа согласно уравнению

$$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{г})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})} - 27 \text{ кДж}$$
 потребуется затратить теплоты:

- 1) 4,8 кДж; 2) 6 кДж; 3) 12 кДж; 4) 13,5 кДж.

16. При сжигании оксида углерода (II) согласно уравнению реакции



выделилось 152 кДж теплоты. Объем (н.у.) сгоревшего газа составил:

- 1) 6 л; 2) 12 л; 3) 44,8 л; 4) 120 л.

Ответы к некоторым заданиям А30

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	1	3	3
2	3	4	3

Часть 2. Задания с кратким ответом

В1 Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений.

Варианты заданий В1

1. 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_6	1) углеводы
Б) $C_4H_8O_2$	2) арены
В) C_7H_8	3) алкины
Г) $C_5H_{10}O_5$	4) сложные эфиры
	5) альдегиды

2. Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Молекулярная формула	Класс (группа) органических соединений
А) $C_2H_6O_2$	1) многоатомные спирты
Б) C_5H_8	2) одноатомные спирты
В) C_3H_6	3) одноосновные кислоты
Г) $C_4H_8O_2$	4) алкины
	5) алкены

3. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Молекулярная формула	Класс (группа) органических соединений
А) C_6H_5OH	1) сложные эфиры
Б) $CH_3-CH_2-COO-CH_3$	2) простые эфиры
В) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	3) фенолы
Г) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO$	4) спирты

5) альдегиды

6) кислоты

4. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Молекулярная формула	Класс (группа) органических соединений
А) $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	1) алканы
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	2) алкены
В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	3) алкадиены
Г) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	4) циклоалканы
	5) алкины
	6) арены

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) органических соединений
А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	1) амины
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$	2) аминокислоты
В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$	3) сложные эфиры
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	4) альдегиды
	5) карбоновые кислоты
	6) нитросоединения

6. Установите соответствие между названием органического вещества и его химической формулой. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Название вещества	Химическая формула
А) аминокислота	1) CH_3NH_2
Б) анилин	2) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
В) ацетат аммония	3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
Г) фениламин	4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
	5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
	6) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

7. Установите соответствие между названием органического вещества и его химической формулой.

Название вещества	Химическая формула
А) анилин	1) CH_3NH_2
Б) диметиламин	2) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
В) нитробензол	3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
Г) этиламин	4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
	5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
	6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

8. Установите соответствие между названием эфира и его формулой.

Название эфира	Формула эфира
А) метилбензоат	1) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
Б) диметиловый эфир	2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$
В) диэтиловый эфир	3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
Г) этилацетат	4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
	5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$
	6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$

9. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) органических соединений
А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	1) альдегиды
Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$	2) карбоновые кислоты
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	3) простые эфиры
Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	4) сложные эфиры
	5) спирты
	6) углеводороды

10. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) органических соединений
А) HCOOC_6H_5	1) спирты

Б) CH_3OCH_3

В) HCOOH

Г) HCON

2) углеводороды

3) простые эфиры

4) сложные эфиры

5) карбоновые кислоты

6) альдегиды

11. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) органических соединений
А) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	1) простые эфиры
Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	2) сложные эфиры
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	3) углеводороды
Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$	4) углеводы
	5) альдегиды
	6) спирты

12. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

Название соединения	Класс соединений
А) этаналь	1) арены
Б) метанол	2) альдегиды
В) глицин	3) спирты
Г) этин	4) алкены
	5) аминокислоты
	6) алкины

13. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

Название соединения	Класс органических соединений
А) диметилбензол	1) сложные эфиры
Б) гексанол-3	2) углеводороды
В) метилформиат	3) спирты
Г) стирол	4) карбоновые кислоты
	5) аминокислоты
	6) простые эфиры

14. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

Название соединения	Класс органических соединений
А) 2-метилпропанол-2	1) спирты
Б) рибоза	2) пептиды
В) цис-бутен-2	3) углеводороды
Г) фенилаланилглицин	4) эфиры
	5) амины
	6) углеводы

15. Установите соответствие между формулой оксида и характером его свойств.

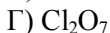
Формула оксида	Характер свойств оксида
А) CO	1) амфотерный оксид
Б) MnO	2) основной оксид
В) P_2O_5	3) кислотный оксид
Г) ZnO	4) несолеобразующий оксид

16. Установите соответствие между химической формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

Химическая формула	Класс (группа) неорганических соединений
А) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	1) оксид
Б) H_2CrO_4	2) основание
В) Cr_2O_3	3) кислота
Г) CrO_3	4) кислая соль
	5) средняя соль
	6) амфотерный гидроксид

17. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) веществ, к которому (ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) веществ
А) HCl	1) основание
Б) HClO	2) кислота



3) кислотный оксид

4) кислая соль

5) средняя соль

6) основной оксид

18. Установите соответствие между формулами веществ и классом (группой) неорганических соединений, к которым (-ой) они принадлежат.

Химическая формула	Класс (группа) неорганических соединений
А) Cr_2O_3 и NaOH	1) кислотный оксид и амфотерный гидроксид
Б) N_2O_5 и $\text{Be}(\text{OH})_2$	2) средняя соль и кислотный оксид
В) HNO_3 и $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$	3) кислота и кислая соль
Г) MnCrO_4 и CrO	4) амфотерный оксид и основание
	5) средняя соль и основной оксид

19. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит.

Формула вещества	Класс (группа) неорганических соединений
А) Cr_2O_3	1) кислотные оксиды
Б) CO_2	2) основания
В) H_2CrO_4	3) кислые соли
Г) $\text{Cr}(\text{OH})_2$	4) амфотерные оксиды
	5) кислоты

20. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества	Название вещества
А) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	1) метанол
Б) CH_2O_2	2) пропанол
В) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	3) масляный альдегид
Г) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	4) этиленгликоль
	5) муравьиная кислота
	6) фенол

21. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

Название соединения	Общая формула
А) бутин-1	1) C_nH_{2n+2}
Б) циклогексан	2) C_nH_{2n}
В) пропан	3) C_nH_{2n-2}
Г) бутадиен	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

Ответы к некоторым заданиям В1

Номер задания	А	Б	В	Г
1	3	4	2	1
2	1	4	5	3
3	3	1	4	5
4	2	1	3	5

B2 Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

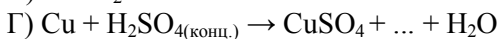
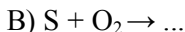
Варианты заданий В2

1. Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

Схема реакции	Формула вещества
А) $P + HNO_{3(конц.)} \rightarrow H_3PO_4 + H_2O + \dots$	1) NO
Б) $Ca + HNO_{3(конц.)} \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + \dots$	2) NO ₂
В) $Cu + HNO_{3(разб.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + \dots$	3) N ₂ O
Г) $C + HNO_{3(конц.)} \rightarrow CO_2 + H_2O + \dots$	4) N ₂ O ₃
	5) N ₂ O ₅

2. Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

Схема реакции	Формула вещества
А) $S + HNO_{3(конц.)} \rightarrow \dots + NO_2 + H_2O$	1) SO ₂
Б) $H_2S + Cl_2 \rightarrow \dots + HCl$	2) H ₂ SO ₄



3. Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

Схема реакции	Формула вещества
А) $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + \dots$	1) SO_3
Б) $H_2SO_4 + C \rightarrow \dots CO_2 + H_2O$	2) SO_2
В) $H_2SO_{4(разб.)} + Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + \dots$	3) H_2S
Г) $H_2S + O_{2(изб.)} \rightarrow H_2O + \dots$	4) H_2
	5) S

4. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления серы в ней.

Уравнение реакции	Изменение степени окисления серы
А) $2Al + 3S = Al_2S_3$	1) от -2 до $+4$
Б) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$	2) от -2 до 0
В) $2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$	3) от 0 до -2
Г) $H_2S + Br_2 = 2HBr + S$	4) от $+6$ до $+4$
	5) от $+4$ до $+6$

5. Установите соответствие между изменением степени окисления хлора в реакции и формулами веществ, которые вступают в эту реакцию.

Изменение степени окисления	Формулы исходных веществ
А) $Cl^0 \rightarrow Cl^{-1}$	1) $KClO_3$ (нагревание)
Б) $Cl^{-1} \rightarrow Cl^0$	2) Cl_2 и $NaOH$ (горячий р-р)
В) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^{-1}$	3) KCl и H_2SO_4 (конц.)
Г) $Cl^0 \rightarrow$	4) HCl и F_2
	5) KCl и O_2
	6) $KClO_4$ и H_2SO_4 (конц.)

6. Установите соответствие между изменением степени окисления азота в реакции и формулами веществ, которые вступают в эту реакцию.

Изменение степени окисления	Формулы исходных веществ
А) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$	1) Cu и HNO_3 (разб.)
Б) $N^{+5} \rightarrow N^{+1}$	2) NH_3 и O_2 (катализатор)
В) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$	3) Cu и HNO_3 (конц.)
Г) $N^{-3} \rightarrow N^{+2}$	4) HNO_3 и $CaCO_3$
	5) Mg и HNO_3 (разб.)

7. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции.

Уравнение реакции	Изменение степени окисления восстановителя
А) $H_2S + 2Na = Na_2S + H_2$	1) $+6 \rightarrow +4$
Б) $S + 2HI = I_2 + H_2S$	2) $-1 \rightarrow 0$
В) $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$	3) $+4 \rightarrow +6$
Г) $NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$	4) $0 \rightarrow +1$
	5) $+4 \rightarrow +5$
	6) $0 \rightarrow -2$

8. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойствами атомов хлора, которые они проявляют в этой реакции.

Уравнение реакции	Свойства хлора
А) $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$	1) окислитель
Б) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$	2) восстановитель
В) $2NaCl + H_2SO_{4 \text{ конц.}} = Na_2SO_4 + 2HCl$	3) и окислитель, и восстановитель
Г) $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$	4) ни окислитель, ни восстановитель

9. Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами веществ, которые в нее вступают.

Изменение степени окисления	Формулы исходных веществ
А) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$	1) Cu_2S и O_2
Б) $S^{-2} \rightarrow S^{+6}$	2) H_2S и Br_2 (раств.)
В) $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$	3) Mg и H_2SO_4 (конц.)
Г) $S^{-2} \rightarrow S^0$	4) H_2SO_3 и O_2

- 5) PbS и H₂O₂
 6) C и H₂SO₄(конц.)

10. Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами веществ, которые вступают в эту реакцию.

Изменение степени окисления	Формулы веществ
А) $S^0 \rightarrow S^{+4}$	1) Cu и H ₂ SO ₄ (конц.)
Б) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$	2) H ₂ S и O ₂
В) $S^{-2} \rightarrow S^0$	3) S и H ₂ SO ₄ (конц.)
Г) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$	4) FeS и HCl
	5) SO ₂ и O ₂

11. Установите соответствие между изменением степени окисления серы и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит.

Изменение степени окисления	Формулы веществ
А) $S^0 \rightarrow S^{+4}$	1) Cu и H ₂ SO ₄ (конц.)
Б) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$	2) H ₂ S и I ₂
В) $S^{-2} \rightarrow S^0$	3) S и O ₂
Г) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$	4) FeS и HCl
	5) SO ₂ и Cl ₂

12. Установите соответствие между формулой иона и его способностью проявлять окислительно-восстановительные свойства.

Формула иона	Окислительно-восстановительные свойства
А) S ²⁻	1) только окислитель
Б) NO ₂ ⁻	2) только восстановитель
В) NO ₃ ⁻	3) и окислитель, и восстановитель
Г) Fe ²⁺	4) ни окислитель, ни восстановитель

13. Установите соответствие между формулой иона и его способностью проявлять окислительно-восстановительные свойства.

Формула иона	Окислительно-восстановительные свойства
А) NH ₂ ⁻	1) только окислитель

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| Б) HPO_3^{2-} | 2) только восстановитель |
| В) SO_3^{2-} | 3) и окислитель, и восстановитель |
| Г) CH_3^- | 4) ни окислитель, ни восстановитель |

14. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления углерода в нем.

- | Формула вещества | Степень окисления |
|-------------------|-------------------|
| А) CH_4 | 1) -4 |
| Б) HCHO | 2) -2 |
| В) HCOOH | 3) 0 |
| Г) CCl_4 | 4) +2 |
| | 5) +4 |

15. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления углерода в нем.

- | Формула вещества | Степень окисления |
|-----------------------------|-------------------|
| А) CH_2Cl_2 | 1) -4 |
| Б) HCHO | 2) -2 |
| В) HCOONa | 3) 0 |
| Г) CBr_4 | 4) +2 |
| | 5) +4 |

16. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и коэффициентом перед формулой восстановителя.

- | Схема реакции | Коэффициент |
|---|-------------|
| А) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) 2 |
| Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ | 2) 6 |
| В) $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) 4 |
| Г) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$ | 4) 1 |
| | 5) 5 |

17. Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления центрального атома в нем.

- | Формула иона | Степень окисления |
|--------------------------------|-------------------|
| А) PCl_4^+ | 1) +7 |
| Б) PCl_4^- | 2) +2 |
| В) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ | 3) +3 |



4) +4

5) +5

6) +6

18. Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления центрального атома в нем.

Формула иона	Степень окисления
А) PF_4^+	1) +7
Б) NF_4^-	2) +2
В) $\text{P}_2\text{O}_6^{4-}$	3) +3
Г) SCl_2^{2+}	4) +4
	5) +5
	6) +6

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества	Продукты взаимодействия
А) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$	1) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
Б) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 (\text{нед.}) \rightarrow$	3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$
Г) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	4) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

20. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

Реагирующие вещества	Продукты взаимодействия
А) $\text{FeO} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ}$	1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{FeO} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$	2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ}$	3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{FeS} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ}$	4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

21. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой окислителя в ней.

Уравнение реакции	Окислитель
А) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$	1) NO_2
Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$	2) H_2S
В) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$	3) HI
Г) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$	4) S
	5) SO_2
	6) O_2

Ответы к некоторым заданиям В2

Номер задания	А	Б	В	Г
1	2	3	1	2
2	1	4	1	1
3	2	2	4	2
4	3	5	1	2

В3 Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

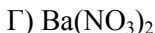
Варианты заданий В3

1. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на аноде
А) NaI	1) H_2
Б) BaCl_2	2) I_2
В) AgNO_3	3) NO
Г) KNO_3	4) Cl_2
	5) N_2
	6) O_2

2. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на катоде
А) CuBr_2	1) H_2
Б) CuSO_4	2) Cu
В) NaNO_3	3) Na



3. Установите соответствие между формулой соли и схемой процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Схема процесса на аноде
А) AuBr_3	1) $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
Б) CaBr_2	2) $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	3) $2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$
Г) $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	4) $2\text{F}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{F}_2$
	5) $\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + 1\bar{e} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

4. Установите соответствие между формулой соли и продуктом (-ами), образующимся (-имися) на катоде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на катоде
А) Li_2SO_4	1) Li
Б) CaBr_2	2) H_2
В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	3) Ca
Г) CuBr_2	4) Pb, H_2
	5) CuO
	6) Cu

5. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на аноде
А) Rb_2SO_4	1) метан
Б) CH_3COOK	2) сернистый газ
В) BaBr_2	3) кислород
Г) CuSO_4	4) водород
	5) бром
	6) этан и углекислый газ

6. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на катоде
А) Rb_2SO_4	1) рубидий
Б) CH_3COOK	2) калий
В) BaBr_2	3) барий
Г) CuSO_4	4) медь
	5) водород
	6) сера

7. Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на катоде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Уравнение катодного процесса
А) KCl	1) $\text{K}^+ + 1\bar{e} \rightarrow \text{K}^0$
Б) AlBr_3	2) $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
В) CuSO_4	3) $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
Г) AgNO_3	4) $\text{Cu}^{2+} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^+$
	5) $\text{Ag}^+ + 1\bar{e} \rightarrow \text{Ag}^0$
	6) $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^0$

8. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на аноде
А) NaClO_4	1) Cl_2
Б) AlCl_3	2) ClO_2
В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	3) NO_2
Г) SrCl_2	4) O_2
	5) N_2
	6) H_2

9. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на аноде
А) NaI	1) фтор
Б) AlBr ₃	2) хлор
В) CuCl ₂	3) бром
Г) SrI ₂	4) иод
	5) кислород
	6) водород

10. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

Формула соли	Продукт на аноде
А) Al(NO ₃) ₃	1) H ₂
Б) LiBr	2) O ₂
В) Ca(NO ₃) ₂	3) NO ₂
Г) KCl	4) NO
	5) Cl ₂
	6) Br ₂

11. Установите соответствие между названием вещества и способом его получения.

Название вещества	Получение электролизом
А) литий	1) раствора LiF
Б) фтор	2) расплава LiF
В) серебро	3) раствора MgCl ₂
Г) магний	4) раствора AgNO ₃
	5) расплава Ag ₂ O
	6) расплава MgCl ₂

12. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) CrCl ₃	1) водород
Б) Cu(NO ₃) ₂	2) металл
В) K ₃ PO ₄	3) металл и водород
Г) NaCl	4) кислород
	5) хлор
	6) азот

13. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) NiSO_4	1) Cl_2
Б) NiCl	2) O_2
В) NiF_2	3) H_2
Г) K_2S	4) S
	5) SO_2
	6) HF

14. Установите соответствие между формулой вещества и простым веществом, которое образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) MgCl_2	1) Mg
Б) AgNO_3	2) H_2
В) CuSO_4	3) Ag
Г) Li_2S	4) Li
	5) S
	6) Cu

15. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	1) металл
Б) AgNO_3	2) водород
В) CaCl_2	3) кислород
Г) Na_2SO_4	4) хлор
	5) оксид серы (IV)
	6) оксид азота (IV)

16. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза водного раствора этого вещества.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) KBr	1) водород
Б) K ₂ SO ₄	2) калий
В) HNO ₃	3) серебро
Г) AgNO ₃	4) кислород
	5) сера
	6) оксид азота (IV)

17. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) Hg(NO ₃) ₂	1) азот
Б) MgCl ₂	2) сера
В) Na ₂ S	3) водород
Г) CuSO ₄	4) кислород
	5) металл
	6) галоген

18. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) CuCl ₂	1) водород
Б) AgNO ₃	2) кислород
В) K ₂ S	3) металл
Г) NaBr	4) галоген
	5) сера
	6) азот

19. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

Формулы веществ	Продукты электролиза
А) AgNO ₃	1) Ag
Б) FeCl ₂	2) Fe
В) KNO ₃	3) H ₂
Г) NaOH	4) Fe, H ₂
	5) Na
	6) O ₂

20. Установите соответствие между формулой электролита и названием вещества, выделяющегося на катоде при электролизе водного раствора этого электролита.

Формула электролита	Название вещества, выделяющегося на катоде
А) RbF	1) рубидий
Б) Cs ₂ CO ₃	2) цезий
В) AgNO ₃	3) серебро
Г) Au(NO ₃) ₃	4) золото
	5) водород
	6) азотная кислота

21. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) CaI ₂	1) кальций
Б) Na ₂ CO ₃	2) натрий
В) AgF	3) серебро
Г) AuF ₃	4) золото
	5) водород
	6) фтор

Ответы к некоторым заданиям В3

Номер задания	А	Б	В	Г
1	2	4	6	6
2	2	2	1	1
3	3	3	2	2
4	2	2	4	6

В4 Гидролиз солей.

Варианты заданий В4

1. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

Название соли	Отношение к гидролизу
А) нитрат калия	1) гидролизуется по катиону

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Б) сульфид бария | 2) гидролизуется по аниону |
| В) хлорид алюминия | 3) не гидролизуется |
| Г) карбонат натрия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

2. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

- | Название соли | Отношение к гидролизу |
|---------------------|--------------------------------------|
| А) карбонат аммония | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) нитрат цинка | 2) гидролизуется по аниону |
| В) карбонат калия | 3) не гидролизуется |
| Г) сульфат натрия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

3. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

- | Название соли | Отношение к гидролизу |
|--------------------|--------------------------------------|
| А) хлорид калия | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) фосфат натрия | 2) гидролизуется по аниону |
| В) сульфид магния | 3) не гидролизуется |
| Г) нитрат алюминия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

4. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

- | Название соли | Отношение к гидролизу |
|------------------|--------------------------------------|
| А) хлорид цинка | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) сульфид калия | 2) гидролизуется по аниону |
| В) нитрат натрия | 3) не гидролизуется |
| Г) нитрат меди | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

5. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

- | Название соли | Отношение к гидролизу |
|----------------------|--------------------------------------|
| А) пропионат аммония | 1) не гидролизуется |
| Б) сульфид цезия | 2) гидролизуется по катиону |
| В) сульфид алюминия | 3) гидролизуется по аниону |
| Г) карбонат натрия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

6. Установите соответствие между формулой соли и концентрациями ионов водорода и ионов гидроксида в растворе этой соли.

Формула соли	Концентрация $[H^+]$ и $[OH^-]$
А) FeI_2	1) $[H^+] = [OH^-]$
Б) Na_2S	2) $[H^+] > [OH^-]$
В) $CsCl$	3) $[H^+] < [OH^-]$
Г) $Be(NO_3)_2$	

7. Установите соответствие между химической формулой соли и реакцией среды ее водного раствора.

Формула соли	Реакция среды
А) Na_2S	1) кислая
Б) K_2SO_3	2) нейтральная
В) Cs_2SO_4	3) щелочная
Г) $Al_2(SO_4)_3$	

8. Установите соответствие между названием соли и реакцией среды ее водного раствора.

Название соли	Реакция среды
А) фосфат калия	1) щелочная
Б) сульфат меди	2) кислая
В) карбонат лития	3) нейтральная
Г) нитрат натрия	

9. Установите соответствие между химической формулой соли и реакцией среды ее водного раствора.

Формула соли	Реакция среды
А) NH_4Cl	1) щелочная
Б) $RbNO_3$	2) нейтральная
В) Na_3PO_4	3) кислая
Г) $FeSO_4$	

10. Установите соответствие между названием соли и реакцией среды ее водного раствора.

Название соли	Реакция среды
А) нитрат аммония	1) нейтральная

- | | |
|-------------------|-------------|
| Б) нитрит калия | 2) кислая |
| В) хлорид лития | 3) щелочная |
| Г) сульфид натрия | |

11. Установите соответствие между формулой соли и реакцией среды ее водного раствора.

- | Формула соли | Реакция среды |
|------------------------------|----------------|
| А) NH_4NO_3 | 1) щелочная |
| Б) ZnSO_4 | 2) кислая |
| В) CH_3COONa | 3) нейтральная |
| Г) NaBr | |

12. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

- | Название соли | Способность к гидролизу |
|---------------------|---------------------------|
| А) хлорид аммония | 1) гидролиз по катиону |
| Б) сульфат калия | 2) гидролиз по аниону |
| В) карбонат натрия | 3) гидролиз не происходит |
| Г) сульфид алюминия | 4) необратимый гидролиз |

13. Установите соответствие между названием процесса и сокращенным ионным уравнением, которое ему отвечает.

- | Название процесса | Уравнение |
|--|---|
| А) реакция нейтрализации | 1) $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ |
| Б) гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты | 2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
| В) гидролиз кислой соли | 3) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$ |
| Г) реакция окисления-восстановления | 4) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{Zn}^0 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ |

14. Установите соответствие между названием соединения и средой его водного раствора.

- | Название соединения | Реакция среды |
|-----------------------|----------------|
| А) фосфат калия | 1) нейтральная |
| Б) ацетат бария | 2) кислая |
| В) нитрат хрома (III) | 3) щелочная |
| Г) нитрат натрия | |

15. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

Название соли	Способность к гидролизу
А) сульфид лития	1) гидролизу не подвергается
Б) хлорат калия	2) гидролиз по катиону
В) нитрит аммония	3) гидролиз по аниону
Г) пропионат натрия	4) гидролиз по катиону и аниону

16. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

Название соли	Способность к гидролизу
А) карбонат натрия	1) гидролиз по катиону
Б) хлорид аммония	2) гидролиз по аниону
В) сульфат калия	3) гидролиз по катиону и аниону
Г) сульфид алюминия	4) гидролизу не подвергается

17. Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли.

Формула соли	Реакция среды
А) LiCl	1) кислая
Б) FeCl_3	2) щелочная
В) KNO_3	3) нейтральная
Г) CH_3COONa	

18. Установите соответствие между формулой вещества и средой его водного раствора.

Формула соли	Реакция среды
А) CaH_2	1) кислая
Б) Cl_2	2) нейтральная
В) NH_3	3) щелочная
Г) H_2S	

19. Установите соответствие между формулой соли и окраской индикаторов в ее водном растворе.

Формула соли	Окраска индикаторов
А) K_2S	1) лакмус красный, фенолфталеин малиновый

- Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 2) лакмус красный, фенолфталеин бесцветный
 В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}$ 3) лакмус синий, фенолфталеин малиновый
 Г) Na_3PO_4 4) лакмус синий, фенолфталеин бесцветный
 5) лакмус фиолетовый, фенолфталеин малиновый
 6) лакмус фиолетовый, фенолфталеин бесцветный

20. Установите соответствие между формулой соли и окраской индикаторов в ее водном растворе.

- | Формула соли | Окраска индикаторов |
|-------------------------------|---|
| А) K_2S | 1) лакмус красный, фенолфталеин малиновый |
| Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 2) лакмус красный, фенолфталеин бесцветный |
| В) CH_3COONa | 3) лакмус синий, фенолфталеин малиновый |
| Г) NaClO_4 | 4) лакмус синий, фенолфталеин бесцветный |
| | 5) лакмус фиолетовый, фенолфталеин малиновый |
| | 6) лакмус фиолетовый, фенолфталеин бесцветный |

21. Установите соответствие между формулой соли и ее способностью к гидролизу.

- | Формула соли | Способность соли к гидролизу |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| А) KClO_3 | 1) гидролиз по катиону |
| Б) MnSO_4 | 2) гидролиз по аниону |
| В) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOK}$ | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$ | 4) гидролизу не подвергается |

Ответы к некоторым заданиям В4

Номер задания	А	Б	В	Г
1	3	2	1	2
2	4	1	2	3
3	3	2	4	1
4	1	2	3	1

B5 Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов: щелочных, щелочно-земельных, алюминия, переходных металлов — меди, цинка, хрома, железа; простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; оксидов: основных, амфотерных, кислотных; оснований и амфотерных гидроксидов; кислот; солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Варианты заданий B5

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$	1) $\text{FeCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	2) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow$	3) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$	4) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$
	5) $\text{NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$

2. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и продуктами реакций.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{CaC}_2 + \text{HCl} \rightarrow$	1) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
В) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
Г) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$	4) $\text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
	5) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

3. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и продуктами реакций.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$	1) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t}$	3) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	4) $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2$
	6) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

4. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и продуктами реакций.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$	1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$
Б) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
В) $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) $\text{SiO}_2 + \text{KHCO}_3$
Г) $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$	4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$
	5) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$
	6) $\text{KCl} + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5. Установите соответствие между названием вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать.

Название вещества	Формулы реагентов
А) сера	1) $\text{H}_2\text{S}, \text{KOH}, \text{C}_2\text{H}_6$
Б) кислород	2) $\text{O}_2, \text{SO}_3, \text{C}_2\text{H}_6$
В) хлор	3) $\text{CH}_4, \text{Zn}, \text{N}_2$
Г) фосфор	4) $\text{Hg}, \text{HNO}_3, \text{Cl}_2$
	5) $\text{O}_2, \text{S}, \text{Cl}_2$

6. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми оно может вступать во взаимодействие.

Название вещества	Реагенты
А) углерод	1) $\text{Cu}, \text{HI}, \text{KOH}$
Б) азот	2) $\text{C}_2\text{H}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{Al}$
В) кремний	3) $\text{F}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{CuO}$
Г) кислород	4) $\text{S}, \text{Fe}(\text{OH})_2, \text{Cl}_2$
	5) $\text{O}_2, \text{C}, \text{Mg}$

7. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида	Формулы веществ
А) оксид кремния (IV)	1) $\text{H}_2\text{SO}_3, \text{CO}, \text{H}_2$
Б) оксид азота (IV)	2) $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3$
В) оксид бария	3) $\text{C}, \text{KOH}, \text{CaCO}_3$
Г) оксид железа (III)	4) $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, \text{N}_2$
	5) $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4$
	6) $\text{H}_2\text{O}, \text{HNO}_3, \text{Pt}$

8. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида	Формулы веществ
А) оксид азота (IV)	1) KOH, Mg, Na ₂ CO ₃
Б) оксид калия	2) KOH, C, H ₂ O
В) оксид кремния (IV)	3) H ₃ N, NaOH, N ₂ O ₅
Г) оксид железа (II)	4) CO ₂ , H ₂ S, H ₂ O
	5) HNO ₃ , CO, O ₂
	6) HCl, Ca(OH) ₂ , O ₂

9. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида	Формулы веществ
А) оксид серы (IV)	1) CO ₂ , HCl, H ₂ O
Б) оксид натрия	2) NaOH, H ₂ , HCl
В) оксид цинка	3) NaOH, O ₂ , H ₂ O
Г) оксид хрома (II)	4) HCl, NaOH, H ₂ O
	5) H ₃ N, Ca(OH) ₂ , O ₂
	6) HCl, H ₂ , O ₂

10. Установите соответствие между формулой соли и формулами веществ, с которыми она может взаимодействовать в водном растворе.

Формула соли	Формулы веществ
А) NaHS	1) HNO ₃ , BaSO ₄
Б) Na ₃ PO ₄	2) LiOH, BaCl ₂
В) Na ₂ SiO ₃	3) CaCO ₃ , HCl
Г) NaBr	4) BaCl ₂ , CaCO ₃
	5) KMnO ₄ , AgNO ₃

11. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида	Формулы веществ
А) оксид калия	1) H ₂ O, MgO, LiOH
Б) оксид углерода (II)	2) Fe ₃ O ₄ , H ₂ O, Si
В) оксид хрома (III)	3) H ₂ , Fe ₃ O ₄ , O ₂
Г) оксид фосфора (V)	4) H ₂ O, N ₂ O ₅ , H ₃ PO ₄

5) H_2SO_4 , NaOH , Al

6) Al , N_2O_5 , H_2O

12. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{хол. р-р})} \rightarrow$	1) $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$	2) $\text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{C} + \text{FeO} \rightarrow$	3) $\text{Fe} + \text{CO}$
Г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$	4) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
	5) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

13. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции, содержащими кремний.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Si} + \text{Mg} \rightarrow$	1) SiH_4
Б) $\text{Si} + \text{NaOH} \rightarrow$	2) H_2SiO_3
В) $\text{Ca}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) Na_2SiO_3
Г) $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$	4) Mg_2Si
	5) CaSiO_3
	6) Si

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции, содержащими азот.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$	1) N_2
Б) $\text{NH}_4\text{NO}_2_{(\text{кр.})} \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$	2) N_2O
В) $\text{NH}_4\text{NO}_3_{(\text{кр.})} \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$	3) NO
Г) $\text{HNO}_3_{(\text{конц.})} + \text{P}_{(\text{красный})} \longrightarrow$	4) NO_2
	5) N_2O_3

15. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакций.

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$	1) $\text{KNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- | | |
|--|--|
| Б) $\text{KHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | 2) $\text{KCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ |
| В) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ | 4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
| | 5) $\text{BaCO}_3 + \text{KCl}$ |

16. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

- | Название оксида | Вещества |
|------------------------|--|
| А) оксид углерода (IV) | 1) C, HNO_3 , Cu |
| Б) оксид меди (II) | 2) Al, Fe_2O_3 , H_2O |
| В) оксид кальция | 3) Mg, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2O |
| Г) оксид углерода (II) | 4) NaOH, Cl_2 , O_2 |
| | 5) FeO, CO, H_2O |
| | 6) H_2O , SiO_2 , H_2SO_4 |

17. Установите соответствие между схемой превращений и формулами веществ, при взаимодействии которых они происходят.

- | Схема превращений | Формулы веществ |
|--|--|
| А) $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ | 1) Fe и Cl_2 |
| Б) $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ | 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и O_2 (в присутствии H_2O) |
| В) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ | 3) Fe_2O_3 и CO |
| Г) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^0$ | 4) Fe и H_2SO_4 |
| | 5) Fe_2O_3 и HCl |

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- | Реагирующие вещества | Продукты взаимодействия |
|--|---------------------------------|
| А) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ | 1) FeCl_2 |
| Б) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ | 2) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ |
| В) $\text{Cu} + \text{HgCl}_2 \rightarrow$ | 3) FeCl_3 |
| Г) $\text{Cu} + \text{CCl}_2 \rightarrow$ | 4) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$ |
| | 5) CuCl_2 |
| | 6) $\text{CuCl}_2 + \text{Hg}$ |

19. Установите соответствие между уравнением реакции и химическими свойствами серы, которые подтверждаются этой реакцией.

Уравнение реакции	Свойства серы
А) $S + H_2S = H_2S_2$	1) окислительные
Б) $Na_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = 2NaNO_3 + BaSO_4$	2) восстановительные
В) $I_2 + H_2S = S + 2HI$	3) и окислительные, и восстановительные
Г) $S + Cl_2 = SCl_2$	4) ни окислительные, ни восстановительные

20. Установите соответствие между свойствами углерода и уравнениями химических реакций, которые подтверждают эти свойства.

Свойства углерода	Уравнение реакции
А) окислительные	1) $ZnO + C = Zn + CO$
Б) восстановительные	2) $CaO + 3C = CaC_2 + CO$
В) и окислительные, и восстановительные	3) $4Al + 3C = Al_4C_3$
Г) ни окислительные, ни восстановительные	4) $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 + H_2O$

21. Установите соответствие между свойствами углерода и уравнениями химических реакций, в которых эти свойства проявляются.

Свойства углерода	Уравнение реакции
А) окислительные	1) $C + 4HNO_3 = CO_2 + 2H_2O + 4NO_2$
Б) восстановительные	2) $4Al + 3C = Al_4C_3$
В) и окислительные, и восстановительные	3) $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$
Г) ни окислительные, ни восстановительные	4) $CaO + 3C = CaC_2 + CO$

Ответы к некоторым заданиям В5

Номер задания	А	Б	В	Г
1	3	2	1	5
2	4	3	2	5
3	1	4	2	6
4	5	4	2	1

B6 Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, диенов, алкинов. Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова.

Варианты заданий B6

1. Для бутина-1 справедливы утверждения:
 - 1) молекула содержит две π -связи;
 - 2) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра;
 - 3) взаимодействует с раствором перманганата калия;
 - 4) все атомы углерода находятся в состоянии sp -гибридизации;
 - 5) не является изомером дивинила;
 - 6) при гидратации в присутствии солей ртути (II) образует бутаналь.
2. Для бутина-1 справедливы утверждения:
 - 1) молекула содержит одну π -связь;
 - 2) способен к реакции гидрирования;
 - 3) взаимодействует с бромной водой;
 - 4) все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации;
 - 5) является изомером дивинила;
 - 6) при гидратации в присутствии солей ртути (II) образует бутаналь.
3. Для циклогексана справедливы утверждения:
 - 1) при нагревании с катализатором образует толуол;
 - 2) реакция гидрирования протекает довольно легко;
 - 3) взаимодействует с бромом;
 - 4) все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации;
 - 5) является изомером гексана;
 - 6) молекула не является плоской.
4. Для метилциклогексана справедливы утверждения:
 - 1) при нагревании с катализатором образует толуол;
 - 2) способен к реакциям дегидрирования;
 - 3) взаимодействует с хлором;
 - 4) все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации;
 - 5) является изомером гексана;
 - 6) не окисляется кислородом.

5. Взаимодействие пропена и хлороводорода протекает:

- 1) по цепному радикальному механизму;
- 2) с промежуточным образованием частицы $\text{CH}_3\text{-CH}^+\text{-CH}_3$;
- 3) без катализатора;
- 4) с разрывом π -связи в молекуле пропена;
- 5) с образованием дихлорпропана;
- 6) с преимущественным образованием 1-хлорпропана.

6. Промежуточное образование карбокатиона $\text{CH}_3\text{-CH}^+\text{-CH}_3$ происходит при взаимодействии:

- 1) пропана и хлора;
- 2) пропена и хлора;
- 3) пропена и хлороводорода;
- 4) пропена и воды в присутствии катализатора;
- 5) пропина и хлороводорода;
- 6) пропена и бромоводорода.

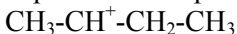
7. Радикальный механизм хлорирования метана состоит из стадий:

- 1) разложение метана на атомы;
- 2) зарождение цепи;
- 3) разложение метана на радикалы;
- 4) развитие цепи;
- 5) обрыв цепи;
- 6) разветвление цепи.

8. Реакция бромирования пропана протекает:

- 1) по радикальному механизму;
- 2) в несколько стадий;
- 3) с разрывом связи в молекуле брома в начале реакции;
- 4) в соответствии с правилом В.В. Марковникова;
- 5) в присутствии катализатора;
- 6) с преимущественным образованием 1-бромпропана.

9. Промежуточное образование карбокатиона



происходит при взаимодействии:

- 1) бутана и брома;
- 2) бутена-2 и брома;

- 3) бутена-1 и хлороводорода;
- 4) бутена-2 и хлороводорода;
- 5) бутена-1 и воды;
- 6) бутена-2 и водорода.

10. Ацетилен можно получить в результате реакции:

- 1) гидрирования углерода;
- 2) гидролиза карбида алюминия;
- 3) гидролиза карбида кальция;
- 4) взаимодействия Na_2C_2 с кислотой;
- 5) пиролиза метана;
- 6) дегидратации этанола.

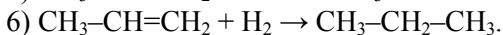
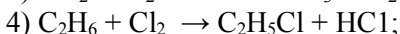
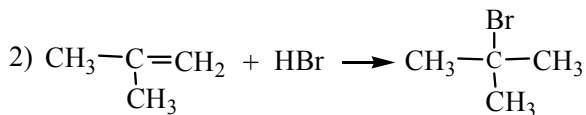
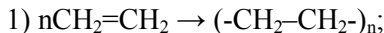
11. Этилен получают в результате реакций:

- 1) дегидратации этанола;
- 2) восстановления этанола;
- 3) гидрирования этина;
- 4) термического разложения ацетилена;
- 5) дегидрирования этана;
- 6) гидролиза этилбензола.

12. С водным раствором перманганата калия взаимодействует:

- | | |
|------------|------------|
| 1) этилен; | 2) этан; |
| 3) стирол; | 4) бензол; |
| 5) бутин; | 6) бутан. |

13. По ионному механизму протекают реакции, уравнения которых:



14. К способам получения алкенов относят:

- 1) дегидрирование алканов;
- 2) гидрирование бензола;
- 3) дегидратацию спиртов;
- 4) отщепление галогеноводородов от галогеналканов;
- 5) ароматизацию предельных углеводородов;
- 6) гидратацию альдегидов.

15. Ацетилен будет реагировать с каждым из веществ, указанных в ряду:

- | | |
|--|---|
| 1) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, H_2O , H_2 ; | 2) CuSO_4 , C , Br_2 ; |
| 3) Na_2O , HCl , O_2 ; | 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, HBr , Cl_2 ; |
| 5) CO_2 , H_2O , HCl ; | 6) KMnO_4 , H_2 , Br_2 . |

16. С водородом взаимодействует каждое из двух веществ:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) бензол, пропан; | 2) бутен, этан; |
| 3) дивинил, этен; | 4) стирол, бутадиен-1,3; |
| 5) дихлорэтан, бутан; | 6) этин, бутин-1. |

17. Для бутена-2 характерны:

- 1) структурная изомерия;
- 2) геометрическая изомерия;
- 3) наличие тройной связи;
- 4) окисление раствором перманганата калия;
- 5) реакция с аммиачным раствором Ag_2O ;
- 6) sp^2 -гибридизация всех атомов углерода.

18. Для ацетилена характерны:

- 1) линейная форма молекулы;
- 2) sp -гибридизация атомов углерода;
- 3) изомерия положения тройной связи;
- 4) геометрическая изомерия;
- 5) реакция гидратации;
- 6) реакция с аммиачным раствором хлорида меди (I).

19. Для бензола характерны:

- 1) sp^2 -гибридизация атомов углерода;
- 2) тетраэдрическая форма молекулы;
- 3) наличие единой π -электронной системы в молекуле;
- 4) реакция галогенирования;

- 5) реакция нитрования;
6) окисление перманганатом калия.

20. С бромоводородом взаимодействуют:

- 1) бензол; 2) пропин;
3) 2-метилпропен; 4) 2,2-диметилпропан;
5) бутadiен; 6) дихлорэтан.

21. Реакция гидратации возможна:

- 1) для пропана; 2) 2-метилбутана;
3) стирола; 4) бензола;
5) этилена; 6) ацетиленa.

Ответы к некоторым заданиям В6

Номер задания	Ответ		
1	1	2	3
2	2	3	5
3	3	4	6
4	1	2	3

В7 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот сложных эфиров.

Варианты заданий В7

1. Ацетальдегид взаимодействует:

- 1) с H_2 ; 2) CH_4 ; 3) $Ca(OH)_2$;
4) H_2O ; 5) $C_6H_5NH_2$; 6) $Cu(OH)_2$.

2. Муравьиная кислота взаимодействует:

- 1) с оксидом кремния (IV);
2) углеродом;
3) карбонатом натрия;
4) хлороводородом;
5) этанолом;
6) оксидом серебра (аммиачный раствор).

3. Пропионовая кислота реагирует:

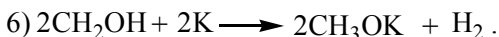
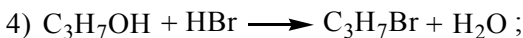
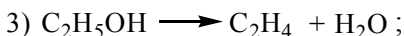
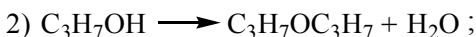
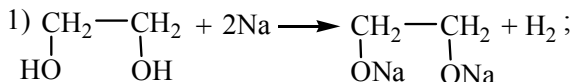
- 1) с гидроксидом калия; 2) бромной водой;
3) уксусной кислотой; 4) пропанолом-1;

5) серебром; 6) магнием.

4. С гидроксидом меди (II) может взаимодействовать:

- 1) этилацетат; 2) сахароза;
3) формальдегид; 4) этановая кислота;
5) пропанол-1; 6) пропанол-2.

5. Какие реакции спиртов происходят за счет разрыва связи C-O?



6. Олеиновая кислота может взаимодействовать:

- 1) с сульфатом калия; 2) натрием;
3) сульфидом меди (II); 4) водородом;
5) оксидом углерода (IV); 6) бромной водой.

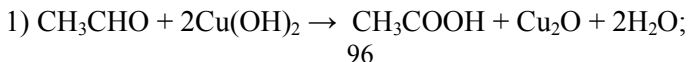
7. В отличие от этилового спирта фенол:

- 1) взаимодействует с гидроксидом кальция;
2) легко окисляется даже кислородом воздуха;
3) взаимодействует с щелочными металлами;
4) вступает в реакции с галогеноводородами;
5) образует простые эфиры;
6) при действии карбоновых кислот не образует сложных эфиров.

8. И метанол, и уксусная кислота взаимодействуют:

- 1) с хлором (p-p); 2) гидроксидом магния;
3) натрием; 4) оксидом кальция;
5) кислородом; 6) этанолом.

9. Окисление ацетальдегида происходит в результате реакций, уравнения которых:



- 2) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$;
- 3) $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{CH}_3\text{-CHO} + 2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{OCH}_3)_2$;
- 5) $2\text{CH}_3\text{-CHO} + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;
- 6) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH} \begin{matrix} \text{-OH} \\ \text{-OCH}_3 \end{matrix}$

10. В каких рядах кислоты расположены в порядке увеличения кислотных свойств?

- 1) пропионовая $\rightarrow$ уксусная $\rightarrow$ муравьиная;
- 2) хлоруксусная $\rightarrow$ уксусная $\rightarrow$ муравьиная;
- 3) уксусная $\rightarrow$ хлоруксусная $\rightarrow$ дихлоруксусная;
- 4) дихлоруксусная $\rightarrow$ хлоруксусная $\rightarrow$ уксусная;
- 5) масляная $\rightarrow$ уксусная $\rightarrow$ муравьиная;
- 6) муравьиная $\rightarrow$ уксусная $\rightarrow$ 2.2-диметилпропановая.

11. В отличие от фенола метанол:

- 1) взаимодействует с гидроксидом натрия;
- 2) вступает в реакции поликонденсации;
- 3) взаимодействует с альдегидами;
- 4) при окислении образует формальдегид;
- 5) вступает в реакции этерификации;
- 6) реагирует с хлоридом железа (III).

12. Пропанол-1 взаимодействует:

- 1) с уксусной кислотой;
- 2) оксидом серебра (NH_3 p-p) ;
- 3) бромоводородом;
- 4) толуолом;
- 5) калием;
- 6) гидроксидом меди (II).

13. Метанол взаимодействует:

- 1) с хлороводородом;
- 2) карбонатом натрия;
- 3) глицином;
- 4) гидроксидом железа (III);
- 5) бензолом;
- 6) метановой кислотой.

14. Пропионовая кислота взаимодействует:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) с метанолом; | 2) аммиаком; |
| 3) толуолом; | 4) карбонатом натрия; |
| 5) перманганатом калия; | 6) этаном. |

15. Ацетальдегид взаимодействует:

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1) с бензолом; | 2) водородом; |
| 3) азотом; | 4) гидроксидом меди (II); |
| 5) метанолом; | 6) пропаном. |

16. Пропанол-1 взаимодействует:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) с нитратом серебра; | 2) оксидом меди (II); |
| 3) бромоводородом; | 4) глицином; |
| 5) оксидом серебра (NH_3 p-p); | 6) гидроксидом меди (II). |

17. С водным раствором гидроксида натрия взаимодействуют:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1) фенол; | 2) этанол; |
| 3) уксусная кислота; | 4) бензол; |
| 5) толуол; | 6) метилацетат. |

18. Ацетальдегид взаимодействует:

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1) с гексаном; | 2) с азотом; |
| 3) с бензолом; | 4) с гидроксидом меди (II); |
| 5) с метанолом; | 6) с водородом. |

19. С водой при нагревании и в присутствии катализатора взаимодействуют:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) этанол; | 2) метилацетат; |
| 3) пропановая кислота; | 4) тристеарат глицерина; |
| 5) фенол; | 6) крахмал. |

20. С перманганатом калия взаимодействуют:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) пропаналь; | 2) диэтиловый эфир; |
| 3) бензойная кислота; | 4) этанол; |
| 5) этилацетат; | 6) 4-метилбензойная кислота. |

21. С гидроксидом меди (II) реагируют:

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) ацетальдегид; | 2) диэтиловый эфир; |
| 3) глицерин; | 4) метиловый спирт; |
| 5) глюкоза; | 6) фенол. |

Ответы к некоторым заданиям В7

Номер задания	Ответ		
1	1	5	6
2	3	5	6
3	1	4	6
4	2	3	4

В8 Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

Варианты заданий В8

1. Глюкоза взаимодействует:

- 1) с карбонатом кальция;
- 2) гидроксидом меди (II);
- 3) водородом;
- 4) сульфатом натрия;
- 5) аммиачным раствором оксида серебра (I);
- 6) водой.

2. Для крахмала и целлюлозы верны следующие утверждения:

- 1) имеют общую формулу $(C_6H_{10}O_5)_n$;
- 2) имеют одинаковую степень полимеризации;
- 3) являются природными полимерами;
- 4) вступают в реакцию «серебряного зеркала»;
- 5) не подвергаются гидролизу;
- 6) состоят из остатков молекул глюкозы.

3. В отличие от сахарозы глюкоза:

- 1) реагирует с кислородом;
- 2) реагирует с серной кислотой (конц.);
- 3) восстанавливается водородом;
- 4) окисляется аммиачным раствором оксида серебра;
- 5) реагирует с уксусной кислотой;
- 6) окисляется гидроксидом меди (II).

4. И глюкоза, и целлюлоза реагируют:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) с водородом; | 2) сульфатом меди (II); |
| 3) уксусной кислотой; | 4) гидроксидом железа (III); |
| 5) азотной кислотой; | 6) кислородом. |

5. Диметиламин:

- 1) твердое вещество;
- 2) плохо растворим в воде;
- 3) взаимодействует с серной кислотой;
- 4) проявляет кислотные свойства;
- 5) взаимодействует с раствором хлорида цинка;
- 6) горит на воздухе.

6. Для фениламина верны утверждения:

- 1) его раствор имеет щелочную среду;
- 2) это основание более сильное, чем аммиак;
- 3) легко реагирует с бромной водой;
- 4) взаимодействует как с KOH, так и с HCl;
- 5) получается восстановлением нитробензола;
- 6) относится к ароматическим аминам.

7. Для характеристики диметиламина справедливы утверждения:

- 1) это вещество кристаллическое при обычных условиях;
- 2) диметиламин имеет резкий запах;
- 3) не растворяется в воде;
- 4) реагирует с гидроксидами щелочно-земельных металлов;
- 5) образует соль с хлороводородом;
- 6) проявляет заметные основные свойства.

8. Какие утверждения справедливы для пропиламина?

- 1) пропиламин растворяется в воде;
- 2) водный раствор его имеет слабокислую среду;
- 3) пропиламин реагирует с HBr;
- 4) при нагревании пропиламин реагирует с C₂H₄;
- 5) пары пропиламина тяжелее воздуха;
- 6) пропиламин, как и другие амины, не имеет запаха.

9. И метиламин, и фениламин:

- 1) хорошо растворяются в воде;

- 2) имеют сильнощелочную среду водного раствора;
- 3) реагируют с азотной кислотой;
- 4) взаимодействуют с $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 5) горят в атмосфере кислорода;
- 6) относятся к первичным аминам.

10. Метиламин может быть получен при взаимодействии:

- | | |
|---|--|
| 1) CH_4 и HONO_2 ; | 2) CH_3NO_2 и H_2 ; |
| 3) CH_3OH и N_2 ; | 4) CH_3OH и NH_3 ; |
| 5) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$ и KOH ; | 6) $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ и NH_3 . |

11. Этиламин получают при взаимодействии веществ:

- | | |
|---|---|
| 1) C_2H_6 и HONO_2 ; | 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ и H_2 ; |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и N_2 ; | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и NH_3 ; |
| 5) $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}]$ и NaOH ; | 6) $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ и NH_3 . |

12. Метиламин:

- 1) вступает в реакцию с цинком;
- 2) реагирует с водой;
- 3) имеет амфотерные свойства;
- 4) взаимодействует с кислородом;
- 5) образует соли;
- 6) реагирует с водородом.

13. Диметиламин:

- 1) имеет специфический запах;
- 2) относится к третичным аминам;
- 3) является жидкостью при комнатной температуре;
- 4) содержит атом азота с неподеленной электронной парой;
- 5) реагирует с кислотами;
- 6) является более слабым основанием, чем аммиак.

14. Диметиламин может взаимодействовать:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) с сульфатом калия; | 2) водой; |
| 3) гидроксидом кальция; | 4) азотной кислотой; |
| 5) кислородом; | 6) карбонатом натрия. |

15. И с анилином, и с аланином способны реагировать:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) хлор; | 2) бромоводород; |
| 3) этан; | 4) пропен; |
| 5) серная кислота; | 6) гидроксид калия. |

16. Аминоуксусная кислота может взаимодействовать:

- 1) с водородом;
- 2) бензолом;
- 3) сульфатом кальция;
- 4) аммиаком;
- 5) этиловым спиртом;
- 6) соляной кислотой.

17. Аланин взаимодействует:

- 1) с NaOH;
- 2) HCl;
- 3) KNO₃;
- 4) CH₂(NH₂)COOH;
- 5) Cu;
- 6) S.

18. Пропиламин взаимодействует:

- 1) с HBr;
- 2) KOH;
- 3) H₂O;
- 4) O₂;
- 5) LiCl;
- 6) [Ag(NH₃)₂]OH.

19. Аминокислоты получают:

- 1) гидролизом белков;
- 2) гидролизом полисахаридов;
- 3) гидролизом жиров;
- 4) взаимодействием галогенсодержащих карбоновых кислот с аммиаком;
- 5) гидролизом дисахаридов;
- 6) гидролизом пептидов.

20. Метиламин взаимодействует:

- 1) с HBr;
- 2) LiOH;
- 3) H₂O;
- 4) O₂;
- 5) KCl;
- 6) [Ag(NH₃)₂]OH.

21. Аланин взаимодействует:

- 1) с гидроксидом кальция;
- 2) бромоводородом;
- 3) хлоридом натрия;
- 4) глицином;
- 5) толуолом;
- 6) фосфором.

Ответы к некоторым заданиям В8

Номер задания	Ответ		
1	2	3	5
2	1	3	6
3	3	4	6
4	3	5	6

B9 Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

Варианты заданий B9

1. Смешали 300 г раствора с массовой долей соли 20% и 500 г раствора с массовой долей 40%. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

2. К раствору сульфида калия массой 60 г с массовой долей 4% добавили 1,6 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

3. Масса уксусной кислоты, которая содержится в 0,5 л раствора CH_3COOH с массовой долей 80% (плотность 1,1 г/мл), равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

4. К раствору нитрата кальция массой 80 г с массовой долей 4% добавили 1,8 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

5. Массовая доля соляной кислоты в растворе, полученном при растворении 11,2 л (н.у.) хлороводорода в 1 л воды, равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

6. Смешали 250 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 16% и 300 мл раствора ($\rho = 1,2$ г/мл) с массовой долей того же вещества 20%. Рассчитайте массу гидроксида натрия в полученном растворе. Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

7. Какую массу оксида бария необходимо взять для приготовления 342 г раствора гидроксида бария с массовой долей 5%? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

8. Смешали 80 г раствора нитрата натрия с массовой долей 5% и 200 г раствора этой же соли с массовой долей 8%. Масса нитрата натрия в полученном растворе составила ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

9. Определите массу вещества, содержащегося в 140 г раствора сульфата калия с массовой долей 5%. Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

10. Масса хлорида натрия, который необходимо растворить в 50 г воды для приготовления раствора с массовой долей соли 20%, равна ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

11. Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

12. Массовая доля азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 160 г ее 5%-го раствора, равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

13. К 575 г 20%-го раствора поваренной соли добавили 115 г воды. Рассчитайте массу воды в полученном растворе. Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

14. Какую массу нитрата натрия необходимо растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей 20%? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

15. При растворении в 270 г воды сульфата калия был получен раствор с массовой долей 10%. Масса растворенного K_2SO_4 равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

16. Вычислите массу воды, которую надо выпарить из 1 кг 3%-го раствора сульфата меди для получения 5%-го раствора. Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

17. Смешали 300 г раствора с массовой долей хлорида натрия 20% и 500 г раствора с массовой долей 40%. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

18. Какую массу воды необходимо добавить к 150 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,1, чтобы получить раствор с массовой долей 0,02? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

19. Смешали 200 г раствора с массовой долей серной кислоты 20% и 400 г раствора с массовой долей 25%. Массовая доля

вещества в растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

20. Смешали раствор серной кислоты массой 200 г с массовой долей 20% и раствор серной кислоты массой 300 г с массовой долей 40%. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

21. Какую массу оксида калия необходимо взять для приготовления 280 г раствора гидроксида калия с массовой долей 2%? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответы к некоторым заданиям В9

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	32,5	3	440
2	6,5	4	6,1

B10 Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Варианты заданий В10

1. Какая масса брома выделится при взаимодействии 0,3 моль бромида калия с избытком хлора? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

2. Какая масса иода выделится при взаимодействии 0,5 моль иодида калия с необходимым количеством хлора? Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

3. Какой объём (н.у.) сероводорода выделился при взаимодействии 0,3 моль сульфида железа (II) с избытком соляной кислоты? Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до сотых.)

4. Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) вступил в реакцию с избытком раствора гидроксида натрия, если при этом образовался сульфит натрия количеством вещества 0,2 моль? Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до сотых.)

5. При растворении сульфида железа (II) в избытке соляной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа (II) равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

6. При растворении сульфида железа (II) в избытке разбавленной серной кислоты выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа (II) равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

7. При растворении оксида железа (III) в избытке азотной кислоты образовалась соль массой 121 г. Масса оксида железа (III) равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

8. При растворении оксида меди (II) в избытке серной кислоты образовалась соль массой 40 г. Масса оксида меди равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

9. При сливании раствора хлорида бария и избытка раствора сульфата натрия образовался осадок массой 58,25 г. Масса хлорида бария в исходном растворе равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

10. При растворении карбоната натрия в избытке соляной кислоты выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Масса карбоната натрия равна ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

11. При растворении карбоната кальция в избытке соляной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Масса карбоната кальция равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

12. Масса кислорода, необходимого для сжигания 67,2 л (н.у.) сероводорода до SO_2 , равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

13. Масса газа, выделившегося при обработке избытком хлороводородной кислоты 3 моль сульфида натрия, равна ____ г. (Запишите с точностью до целых.)

14. 25 г железа растворили в избытке разбавленной хлороводородной кислоты. Рассчитайте объем (н.у.) выделившегося в результате этой реакции газа. Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

15. 32,15 г алюминия растворили в избытке водного раствора едкого натра. Рассчитайте объем (н.у.) выделившегося в результате этой реакции газа. Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

16. Объем (н.у.) оксида углерода (IV), который необходимо пропустить через раствор гидроксида кальция для получения 8,1 г гидрокарбоната кальция, равен ____ л. (Ответ запишите с точностью до сотых.)

17. При обжиге сульфида цинка было получено 0,5 моль оксида цинка. Какой объем (н.у.) оксида серы (IV) образовался в результате этого процесса? Ответ: ____ л. (Число запишите с точностью до десятых.)

18. Какой объем (н.у.) кислорода образуется при разложении оксида ртути (II), если количество полученной при этом ртути 0,5 моль? Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

19. Масса газа, выделившегося при обработке избытком воды 1,5 моль карбида кальция, равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

20. 66,8 г сульфида железа (II) обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объем (н.у.) газа, выделившегося в результате этой реакции. Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

21. 62,5 г сульфида алюминия обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объем (н.у.) газа, выделившегося в результате этой реакции. Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответы к некоторым заданиям В10

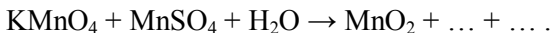
Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	24	3	6,72
2	63,5	4	4,48

Часть 3. Задания с развернутым ответом

C1 Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

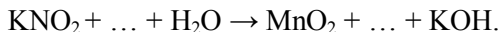
Варианты заданий C1

1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



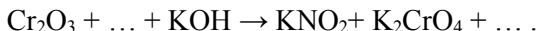
Определите окислитель и восстановитель.

2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



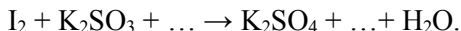
Определите окислитель и восстановитель.

3. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



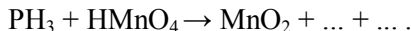
Определите окислитель и восстановитель.

4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



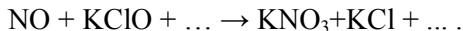
Определите окислитель и восстановитель.

5. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



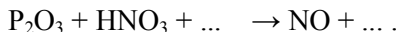
Определите окислитель и восстановитель.

6. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



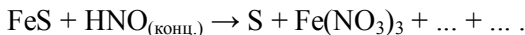
Определите окислитель и восстановитель.

7. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



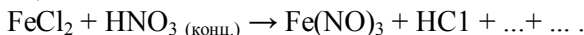
Определите окислитель и восстановитель.

9. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



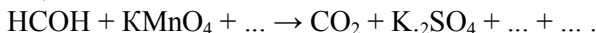
Определите окислитель и восстановитель.

10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

11. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



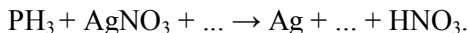
Определите окислитель и восстановитель.

12. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



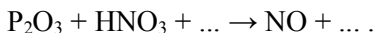
Определите окислитель и восстановитель.

13. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



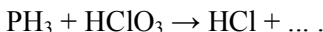
Определите окислитель и восстановитель.

14. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

15. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



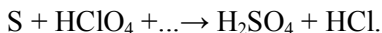
Определите окислитель и восстановитель.

16. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



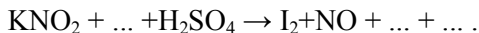
Определите окислитель и восстановитель.

17. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



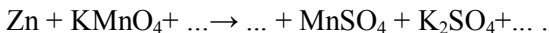
Определите окислитель и восстановитель.

18. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

19. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



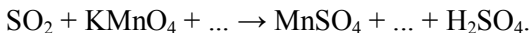
Определите окислитель и восстановитель.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



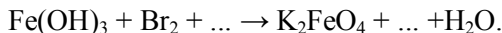
Определите окислитель и восстановитель.

21. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



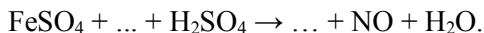
Определите окислитель и восстановитель.

22. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



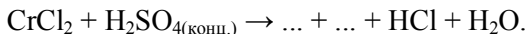
Определите окислитель и восстановитель.

23. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



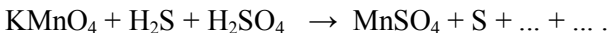
Определите окислитель и восстановитель.

24. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



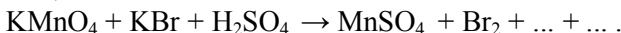
Определите окислитель и восстановитель.

25. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



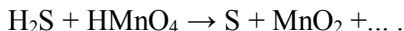
Определите окислитель и восстановитель.

26. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

27. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



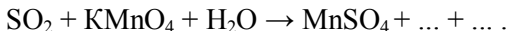
Определите окислитель и восстановитель.

28. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

29. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



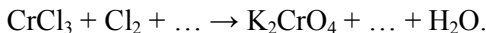
Определите окислитель и восстановитель.

31. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

32. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



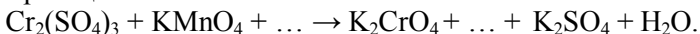
Определите окислитель и восстановитель.

33. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



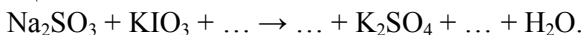
Определите окислитель и восстановитель.

34. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



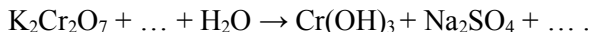
Определите окислитель и восстановитель.

35. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



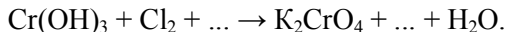
Определите окислитель и восстановитель.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



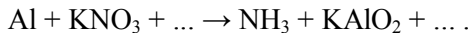
Определите окислитель и восстановитель.

37. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



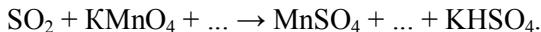
Определите окислитель и восстановитель.

38. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



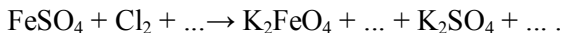
Определите окислитель и восстановитель.

39. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



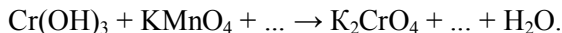
Определите окислитель и восстановитель.

40. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

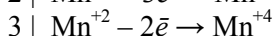
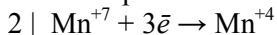
41. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



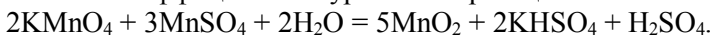
Определите окислитель и восстановитель.

Примеры решений заданий С1

1. Составляем электронный баланс:

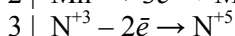
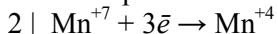


Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:

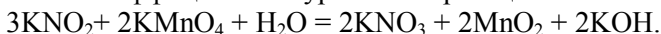


KMnO_4 — окислитель; MnSO_4 — восстановитель.

2. Составляем электронный баланс:

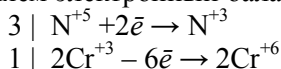


Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:

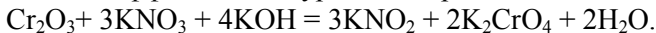


KMnO_4 — окислитель; KNO_2 — восстановитель.

3. Составляем электронный баланс:

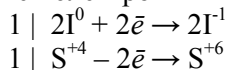


Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:

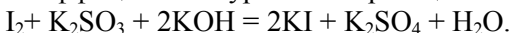


KNO_3 — окислитель; Cr_2O_3 — восстановитель.

4. Составляем электронный баланс:



Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:



I_2 — окислитель; K_2SO_3 — восстановитель.

С2 Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Варианты заданий С2

1. Даны: сульфид меди (II), кислород, хлор, азотная кислота (конц.), серная кислота (конц.). Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

2. Даны: хлорид меди (II), кислород, серная кислота (конц.) и иодоводородная кислота. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

3. Даны: сульфат марганца (II), перманганат натрия, гидроксид натрия и оксид фосфора (V). Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

4. Даны: бромоводородная кислота, перманганат натрия, гидроксид натрия и бром. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

5. Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

6. Даны водные растворы: сульфида натрия, сероводорода, хлорида алюминия и хлора. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

7. Даны вещества: алюминий, вода, азотная кислота (разб. p-p), гидроксид натрия (конц. p-p). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

8. Даны вещества: алюминий и водные растворы серной кислоты, хлорида бария, фосфата калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

9. Даны вещества: оксид азота (IV) и водные растворы гидроксида калия, хлорида цинка и сульфата меди (II). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

10. Даны вещества: сульфат калия, серная кислота (конц.), нитрат калия, фосфор. Приведите четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами.

11. Даны вещества: перманганат калия, соляная кислота, сероводород, сульфат марганца (II). Приведите четыре возможных уравнения реакций между указанными веществами.

12. Даны вещества: карбонат натрия, хлорид железа (III), сульфид натрия, азотная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

13. Даны четыре вещества: оксид серы (VI), вода, концентрированная серная кислота и иодид калия. Напишите четыре уравнения реакций между этими веществами.

14. Даны вещества: карбонат калия (раствор), гидрокарбонат калия (раствор), углекислый газ, хлорид магния (раствор), магний. Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

15. Даны вещества: оксид азота (IV), гидроксид калия (раствор), белый фосфор, водород. Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

16. Даны вещества: иод, азотная кислота, сероводород и кислород. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

17. Даны вещества: оксид натрия, оксид железа (III), иодоводород и углекислый газ. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

18. Даны вещества: нитрат натрия, фосфор, бром, гидроксид калия (раствор). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

19. Даны вещества: дихромат калия, серная кислота (конц.), фторид натрия, гидроксид рубидия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

20. Даны разбавленные водные растворы: брома, хлорной кислоты, сероводорода и гидроксида калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

21. Даны вещества: оксид марганца (IV), соляная кислота, перманганат калия, хлорат калия (бертолетова соль), дихромат калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

22. Даны вещества: железо, вода, азотная кислота (p-p), серная кислота (p-p). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

23. Даны вещества: цинк, вода, гидроксид натрия (конц.), серная кислота (конц.). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

24. Даны вещества: углерод, водород, серная кислота (конц.), дихромат калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

25. Даны вещества: алюминий, хлор, йодид калия и концентрированная серная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

26. Даны вещества: кремний, соляная кислота, едкий натр, гидрокарбонат натрия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

27. Даны вещества: алюминий, оксид марганца(IV), водный раствор сульфата меди и концентрированная соляная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

28. Даны вещества: хромат калия, азотная кислота, гидроксид бария (раствор), алюминий. Приведите четыре возможных уравнения реакций между указанными веществами.

29. Даны вещества: сульфид алюминия, азотная кислота (конц.), хлороводородная кислота, углерод. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

30. Даны вещества: гидросульфат калия, гидроксид бария, гидроксид натрия, бром. Приведите четыре возможных уравнения реакций между указанными веществами.

31. Даны вещества: алюминий, вода, соляная кислота (разб. р-р), гидроксид натрия (конц. р-р). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

32. Даны вещества: фосфор, вода, азотная кислота, серная кислота (конц. р-р). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

33. Даны вещества: хлор, гидроксид калия, оксид алюминия, карбонат натрия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

34. Даны вещества: хлор, гидросульфид натрия, гидроксид калия (раствор), железо. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

35. Даны: водные растворы перманганата калия, сульфита калия, хлорида бария, концентрированная азотная кислота и медь. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

36. Даны: концентрированные соляная и азотная кислоты, сера и гидроксид железа (II). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

37. Даны: водные растворы перманганата калия, сульфита калия, хлорида бария, концентрированная азотная кислота и медь. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

38. Даны вещества: сульфид алюминия, азотная кислота (конц.), соляная кислота, углерод. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

39. Даны вещества: сульфат меди (II), иодид калия, алюминий, концентрированная серная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

40. Даны вещества: нитрит натрия, хлорид аммония, гидроксид натрия, хлорид железа (II), кремний. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

41. Даны вещества: концентрированная азотная кислота и растворы карбоната натрия, хлорида железа (III), сульфида на-

трия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

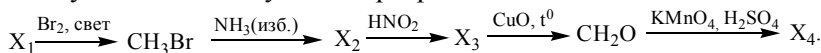
Примеры решений заданий C2

1. 1) $\text{CuS} + 4\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + 4\text{SO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
или $\text{CuS} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{S} + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{CuS} + 8\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + 8\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
или $\text{CuS} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
3) $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$;
4) $2\text{CuS} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{CuCl}_2 + \text{S}_2\text{Cl}_2$.
2. 1) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + 2\text{HCl}$;
2) $2\text{CuCl}_2 + 4\text{HI} = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 4\text{HCl}$;
3) $\text{O}_2 + 4\text{HI} = 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} + 2\text{HI} = \text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
3. 1) $2\text{NaMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 + 2\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$;
2) $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
3) $4\text{NaMnO}_4 + 4\text{NaOH} = 4\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
4) $6\text{NaOH} + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$.
4. 1) $2\text{NaMnO}_4 + 16\text{HBr} = 2\text{MnBr}_2 + 2\text{NaBr} + 5\text{Br}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{HBr} + \text{NaOH} = \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$;
3) $6\text{NaOH} + 3\text{Br}_2 = \text{NaBrO}_3 + 5\text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{O}$
или $2\text{NaOH} + \text{Br}_2 = \text{NaBrO} + \text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{O}$;
4) $4\text{NaMnO}_4 + 4\text{NaOH} = 4\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

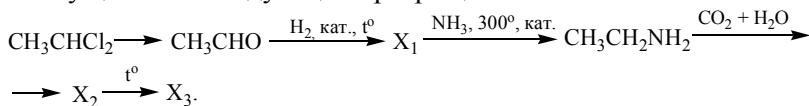
C3 Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений.

Варианты заданий C3

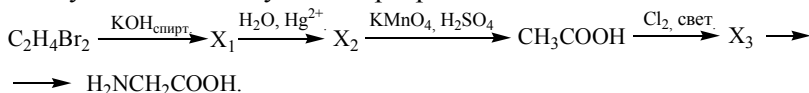
1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



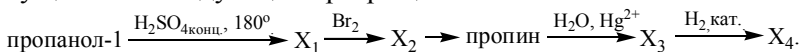
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

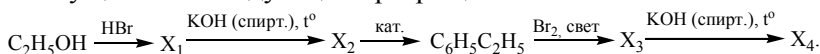


4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

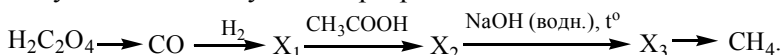


5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

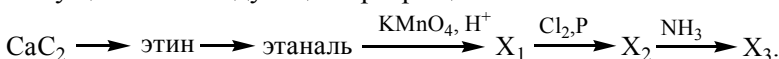
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



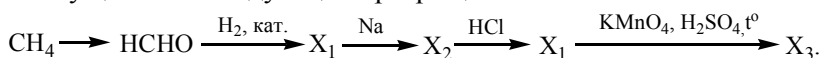
7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



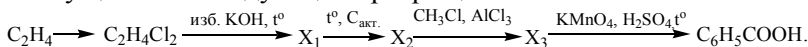
8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



9. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



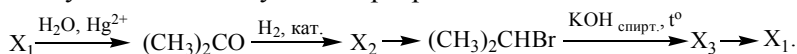
10. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



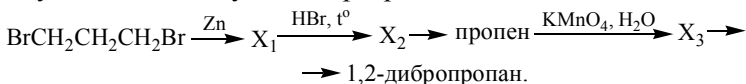
11. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



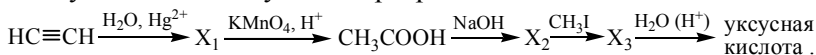
12. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



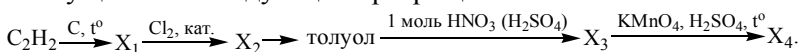
13. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



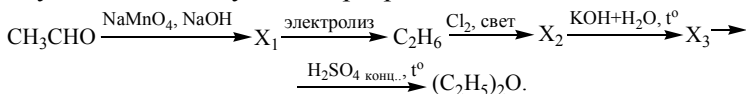
14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



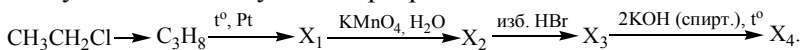
15. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



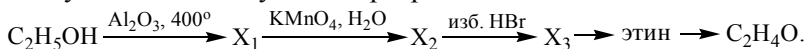
16. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



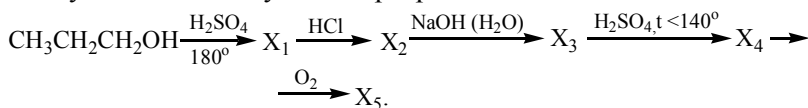
17. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



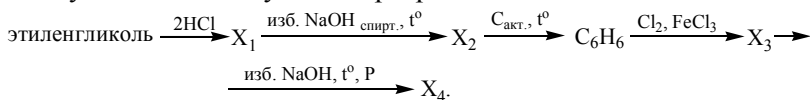
18. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



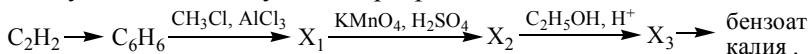
19. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



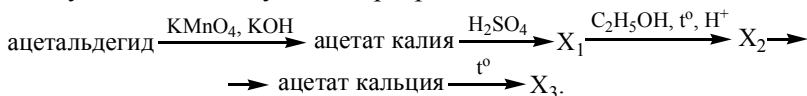
20. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



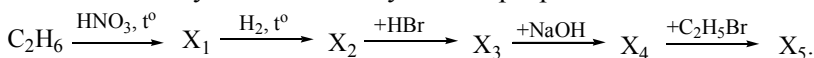
21. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



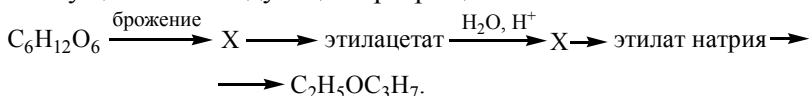
22. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



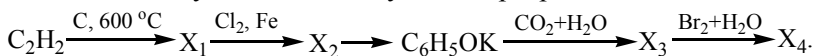
23. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



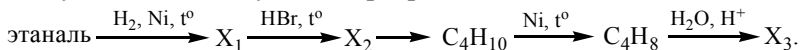
24. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



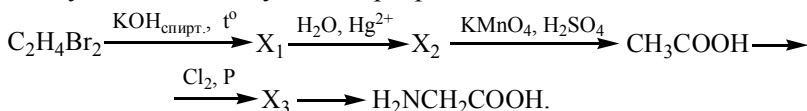
25. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



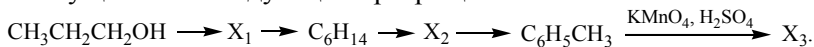
26. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



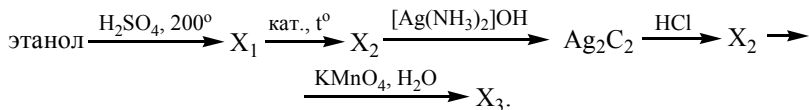
27. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



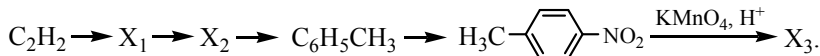
28. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



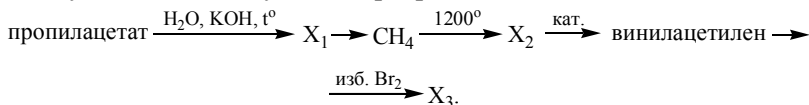
29. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



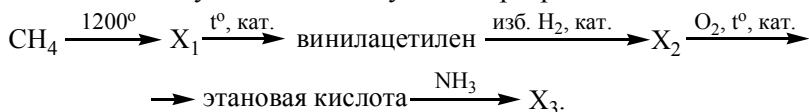
30. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



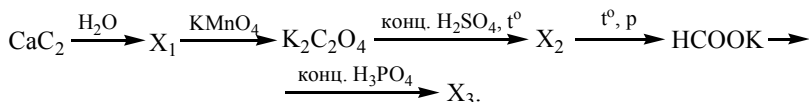
31. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



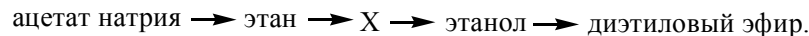
32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



33. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

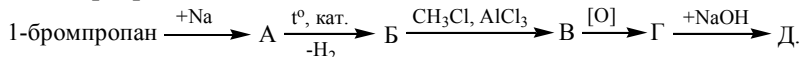


34. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

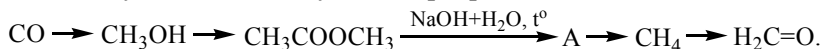


Укажите условия протекания реакций. Запишите название вещества, обозначенного буквой X.

35. Напишите уравнения реакций, соответствующих данной схеме превращений:

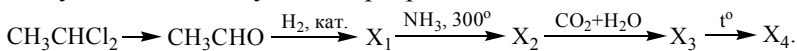


36. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

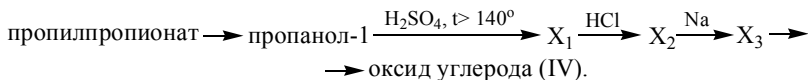


Укажите условия протекания всех реакций.

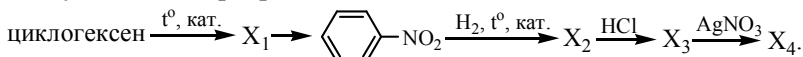
37. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



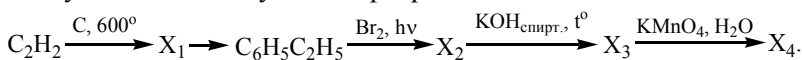
38. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



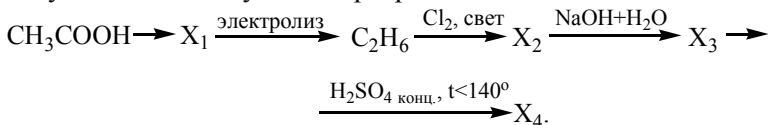
39. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



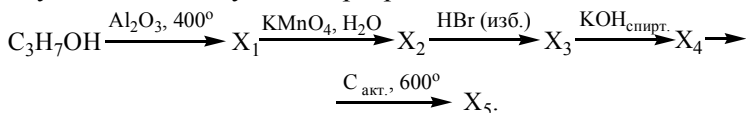
40. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



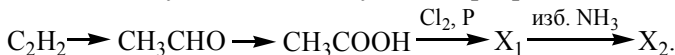
41. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



42. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

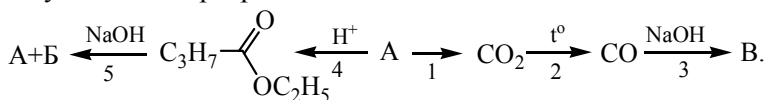


43. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

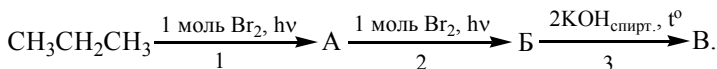


Укажите название углеродосодержащего вещества X_2 .

44. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

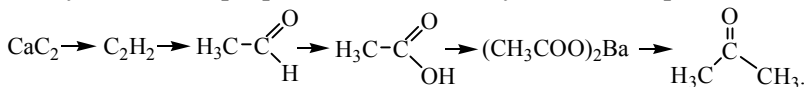


45. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



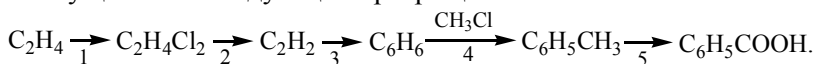
Запишите названия веществ Б и В.

46. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Укажите условия их протекания.



47. Напишите уравнения реакций взаимодействия циклопропана, циклобутана и циклогексана с бромом (молярное соотношение реагентов в каждом случае 1:1). Укажите условия протекания реакций. Укажите название механизма реакции циклогексана с бромом.

48. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

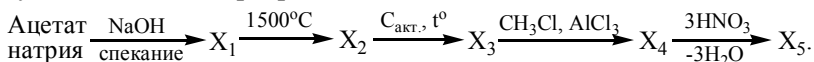


49. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

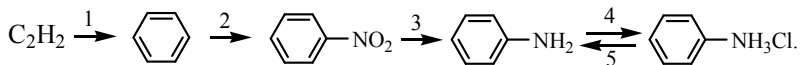


Укажите условия протекания всех реакций.

50. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей цепочке превращений:

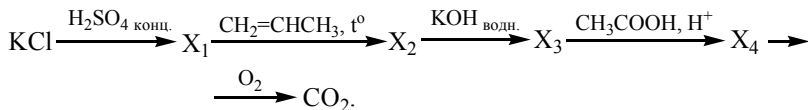


51. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

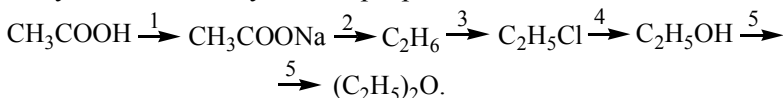


Укажите условия протекания реакций 1 и 2.

52. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения

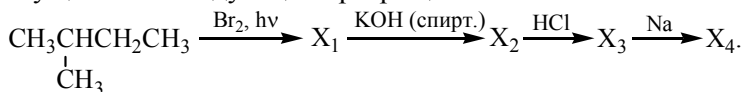


53. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

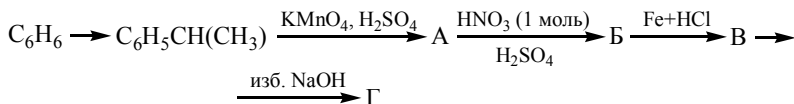


Укажите условия протекания 3-й, 4-й, 5-й реакций.

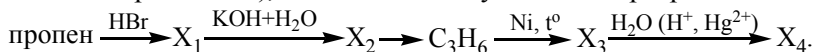
54. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



55. Запишите уравнения химических реакций (с указанием условий их проведения), позволяющие осуществить превращения:



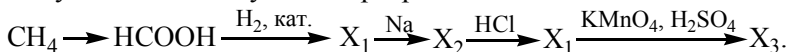
56. Запишите уравнения химических реакций (с указанием условий их проведения), позволяющие осуществить превращения:



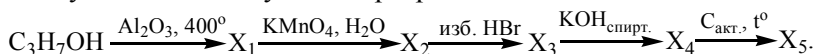
57. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



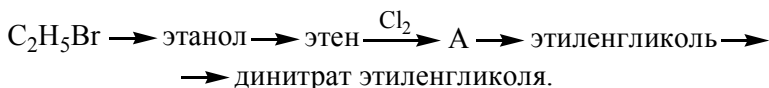
58. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



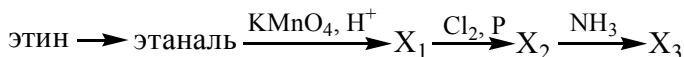
59. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



60. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

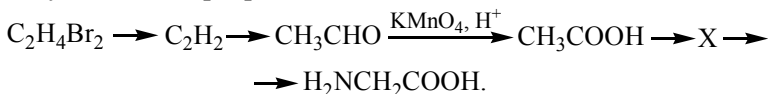


61. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



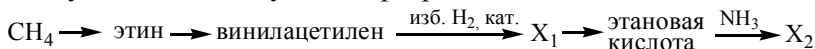
Приведите название соединения X_3 .

62. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

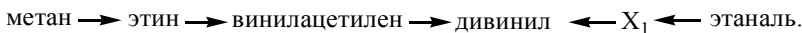


Укажите условия протекания реакций.

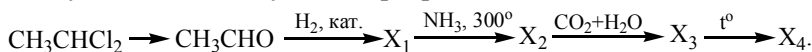
63. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



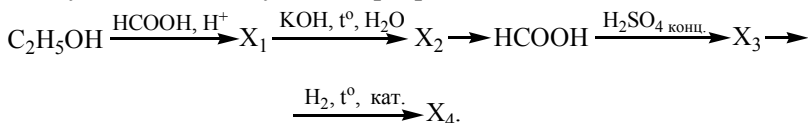
64. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



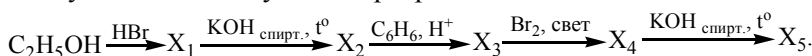
65. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



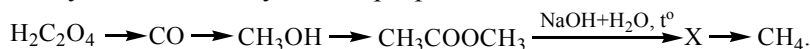
66. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



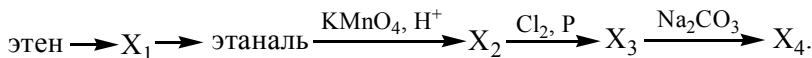
67. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



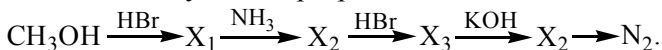
68. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



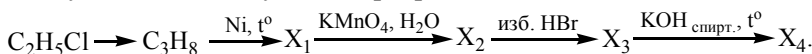
69. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



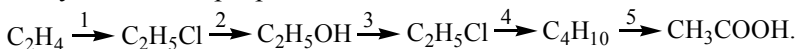
70. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



71. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

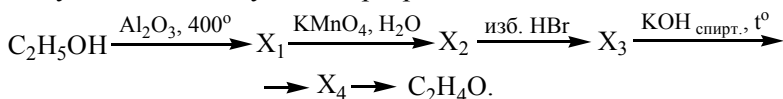


72. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения

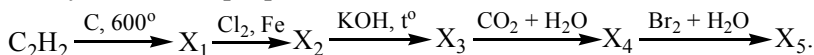


Укажите условия осуществления всех реакций.

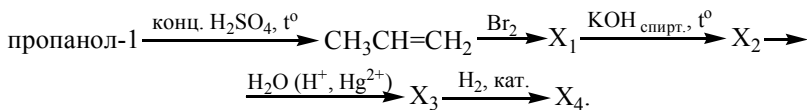
73. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



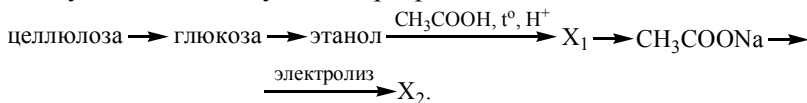
74. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения



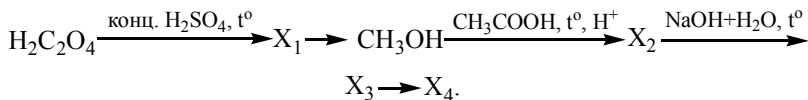
75. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения



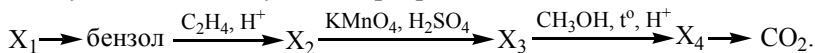
76. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



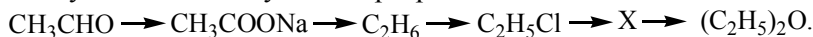
77. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



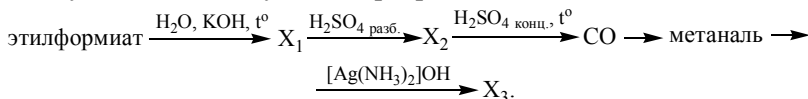
78. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



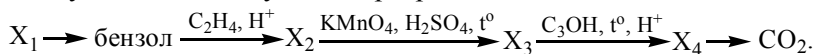
79. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



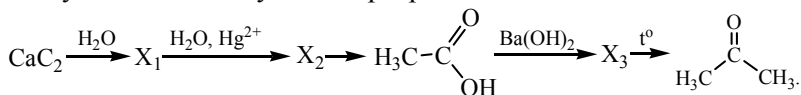
80. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



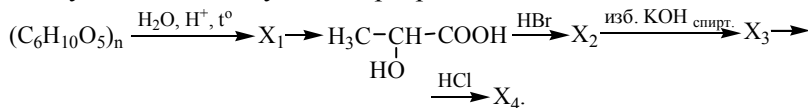
81. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



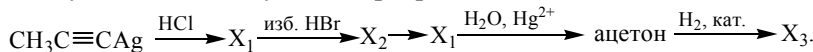
82. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



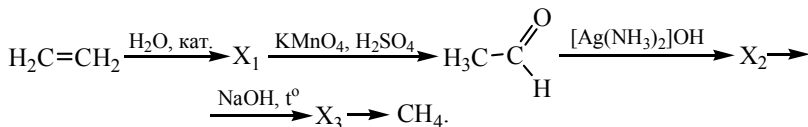
83. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



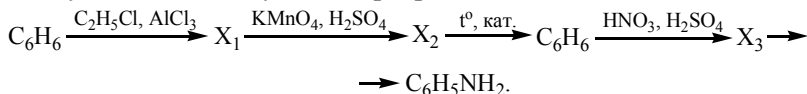
84. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



85. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



86. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Примеры решений заданий С3

1. 1) $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr} + \text{CH}_3\text{Br};$
 2) $\text{CH}_3\text{Br} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{NH}_4\text{Br};$
 3) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O};$
 4) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O};$
 5) $5\text{CH}_2\text{O} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}.$
2. 1) $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$
 2) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH};$
 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O};$
 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3]\text{HCO}_3;$
 5) $[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3]\text{HCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$
3. 1) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O};$
 2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3\text{CHO};$
 3) $5\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O};$
 4) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{HCl};$
 5) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}.$
4. 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O};$
 2) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br};$
 3) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спирт.})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O};$
 4) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3;$
 5) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3.$

C4 Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Варианты заданий C4

1. Нитрит натрия массой 13,8 г внесли при нагревании в 220 г раствора хлорида аммония с массовой долей 10%. Какой объём (н.у.) азота выделится при этом и какова массовая доля хлорида аммония в получившемся растворе?

2. Нитрит калия массой 8,5 г внесли при нагревании в 270 г раствора бромид аммония с массовой долей 12%. Какой объём (н.у.) азота выделится при этом и какова массовая доля бромид аммония в получившемся растворе?

3. Смешали 300 мл раствора серной кислоты с массовой долей 10% (плотностью 1,05 г/мл) и 200 мл раствора гидроксида калия с массовой долей 20% (плотностью 1,10 г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к полученной смеси, чтобы массовая доля соли в ней составила 7%?

4. В 120 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 7% (плотностью 1,03 г/мл) внесли 12,8 г карбида кальция. Сколько миллилитров 20%-й соляной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) следует добавить к полученной смеси для её полной нейтрализации?

5. 5,6 г чистого железа растворили в 100 мл 10%-го раствора соляной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

6. Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12%-го раствора серной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

7. Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) добавили в 2000 мл 8%-го раствора серной кислоты ($\rho = 1,06$ г/мл), если массовая доля серной кислоты стала равной 20%.

8. Карбонат кальция массой 10 г растворили при нагревании в 150 мл хлороводородной кислоты ($\rho = 1,04$ г/мл) с массовой долей 9%. Какова массовая доля хлороводорода в образовавшемся растворе?

9. Карбид кальция массой 12,8 г растворили в 174 мл 20%-й бромоводородной кислоты ($\rho = 1,12$ г/мл). Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?

10. Карбонат бария массой 3,94 г растворили в 75 мл 20%-й бромоводородной кислоты ($\rho = 1,12$ г/мл) при нагревании. Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?

11. Какую массу фосфора необходимо сжечь в кислороде, чтобы, растворив полученный оксид в 1000 г раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 50%, получить раствор этой кислоты с массовой долей 75%?

12. Какую массу серы необходимо сжечь в кислороде, чтобы, растворив полученный оксид в 1 л воды ($\rho = 1$ г/мл), получить раствор сернистой кислоты с массовой долей 0,01?

13. Какой объем 30%-го раствора аммиака ($\rho = 0,892$ г/мл) необходимо добавить к 200 мл 40%-го раствора соляной кислоты ($\rho = 1,198$ г/мл), чтобы массовая доля кислоты уменьшилась вчетверо?

14. Какую массу карбоната кальция следует добавить к 600 г раствора азотной кислоты с массовой долей 31,5%, чтобы массовая доля кислоты уменьшилась до 10,5%?

15. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20%-го раствора серной кислоты, чтобы увеличить её массовую долю до 40%?

16. Через 150 г 5%-го раствора нитрата свинца пропустили 0,448 л (н.у.) сероводорода. Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в полученном при этом растворе.

17. Сероводород объемом 0,112 л (н.у.) пропустили через 90 г раствора бромида меди с массовой долей последнего 8%. Рассчитайте массовую долю бромида меди в полученном после этого растворе.

18. Сероводород объемом 2,24 л (н.у.) пропустили через 125 г 12%-го раствора хлорида меди (II). Рассчитайте массовую долю хлороводородной кислоты в полученном при этом растворе.

19. Смешали 100 мл 30%-го раствора хлорной кислоты ($\rho = 1,11$ г/мл) и 300 мл 20%-го раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,10$ г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к

полученной смеси, чтобы массовая доля перхлората натрия в ней составила бы 8%?

20. Железо массой 5,6 г растворили в 200 мл раствора соляной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл) с массовой долей 10%. Вычислите массовую долю хлорида железа (II) в полученном растворе.

21. Оксид фосфора (V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-й ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?

22. Оксид серы (VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-й серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия?

23. Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5%-го раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.

24. Смешали 125 мл 5%-го раствора гидроксида лития ($\rho = 1,05$ г/мл) и 100 мл 5%-го раствора азотной кислоты ($\rho = 1,03$ г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.

25. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе, полученном при пропускании 2,24 л (н.у.) сероводорода через 250 г 10%-го раствора сульфата меди.

26. К раствору, полученному при добавлении 2,3 г натрия к 100 мл воды, прилили 100 мл 30%-го раствора азотной кислоты ($\rho = 1,18$ г/мл). Определите массовую долю соли в конечном растворе.

27. 16 г технического карбида кальция, содержащего 20% примесей, обработали избытком воды. Полученный газ пропустили через подкисленный водный раствор, содержащий соединение двухвалентной ртути. Определите, какое вещество было получено и какова его масса (в граммах), если выход продукта составляет 70% от теоретически возможного.

28. Газообразный аммиак, выделившийся при гидролизе нитрида магния, растворили в воде. На нейтрализацию полученного раствора пошло точно 150 г 8%-й азотной кислоты. Опре-

делите объем (н.у.) выделившегося аммиака и массу исходного нитрида магния, вступившего в реакцию с водой.

29. При гидролизе нитрида магния выделился газообразный аммиак, который растворили в воде. На нейтрализацию полученного раствора пошло точно 94,5 мл 12%-й хлороводородной кислоты (плотность раствора 1,06 г/мл). Определите объем выделившегося аммиака (н.у.) и массу исходного нитрида магния, вступившего в реакцию с водой.

30. Аммиак, выделившийся при взаимодействии 107 г 20%-го раствора хлорида аммония со 150 г 18%-го раствора гидроксида натрия, полностью прореагировал с 60%-й ортофосфорной кислотой с образованием дигидрофосфата аммония. Определите массовую долю хлорида натрия в растворе и необходимую массу 60%-го раствора фосфорной кислоты.

31. В 880 г 4%-й серной кислоты растворили 16 г оксида серы (VI). Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 11,2 г гидроксида калия?

32. Для получения раствора нитрита натрия необходимое количество карбоната натрия растворили в 6,3%-й азотной кислоте. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

33. При растворении пероксида лития Li_2O_2 в теплой воде образуется гидроксид лития и выделяется кислород. Определите массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 2,3 г пероксида лития в 62 г воды. Какой максимальный объем углекислого газа (н.у.) может быть поглощен получившейся щелочью?

34. В результате взаимодействия 66 г 20%-го раствора сульфата аммония с 60 г 16%-го раствора гидроксида натрия выделился газ, который полностью прореагировал с гидрокарбонатом аммония, содержащимся в 234 г раствора. Определите массовую долю гидрокарбоната аммония в этом растворе.

35. К раствору, полученному при добавлении 24 г гидрида натрия к 1 л воды, прилили 100 мл 30%-го раствора азотной кислоты ($\rho = 1,18$ г/мл). Определите массовые доли веществ в конечном растворе.

36. В 60 г 18%-й ортофосфорной кислоты растворили 2,84 г оксида фосфора (V) и полученный раствор прокипятили. Какая

соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 30 г гидроксида натрия?

37. Оксид меди (II) массой 16 г обработали 40 мл 5,0%-го раствора серной кислоты ($\rho = 1,03 \text{ г/см}^3$). Полученный раствор отфильтровали, фильтрат упарили. Определите массу полученного кристаллогидрата.

38. Аммиак объемом 4,48 л (н.у.) пропустили через 200 г 4,9%-го раствора ортофосфорной кислоты. Назовите соль, образующуюся в результате реакции, и определите ее массу.

39. Оксид серы (IV) объемом 1,12 л (н.у.) пропустили через 40 г 5%-го раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся в результате реакции соли.

40. В горячей воде растворили пероксид натрия массой 5,85 г, при этом выделился кислород и образовался 4%-й раствор щелочи. В каком объеме воды был растворен пероксид натрия? Какой объем углекислого газа необходим для перевода образовавшейся щелочи в среднюю соль?

41. К 35 л смеси, состоящей из углекислого газа и метиламина, добавили 25 л бромоводорода, после чего плотность газовой смеси по воздуху стала равна 1,942. Вычислите объемные доли газов в исходной смеси.

42. При взаимодействии 115 г бензольного раствора пиррола с металлическим калием выделилось 1,12 л газа (в.у.). Вычислите массовые доли веществ в исходном растворе.

43. Смесь пиридина и анилина массой 16,5 г обработали 66,8 мл 14%-й соляной кислоты (плотность 1,07 г/мл). Для нейтрализации смеси потребовалось добавить 7,5 г триэтиламина. Определите массовые доли солей в образовавшемся растворе.

44. Газ, полученный при сжигании 6,4 г серы, без остатка прореагировал с 138 мл 8%-го раствора NaOH (плотность 1,087 г/мл). Определите состав полученного раствора и рассчитайте массовые доли веществ в этом растворе.

45. На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

46. Для получения хлоруксусной кислоты было взято 75 г уксусной кислоты. Какая масса насыщенного раствора гидроксида кальция потребуется для нейтрализации продуктов реакции, прошедшей на 100%? Растворимость гидроксида кальция равна 0,165 г на 100 г воды.

47. Вычислите массу 15%-го раствора аминуксусной кислоты, которую можно получить из 15 г уксусной кислоты двухстадийным синтезом с выходом продукта на каждой стадии, равным 75%.

48. Нитробензол массой 24,6 г восстановили в анилин, который затем полностью прогидрировали. После пропускания продуктов сгорания получившегося продукта через трубку с оксидом фосфора (V) масса последней увеличилась на 17,82 г. Определите выход целевого продукта на первой стадии (%), считая, что последующие реакции протекали со 100%-м выходом.

49. При обработке смеси хлорида фениламмония и бензойной кислоты избытком водного раствора гидрокарбоната натрия выделился газ объемом 1,12 л (н.у.). Анилин, выделенный из такого же количества смеси, при сжигании в избытке кислорода образует 224 мл газа (н. у.), не вступающего во взаимодействие с известковой водой. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

50. На нейтрализацию смеси массой 30 г, состоящей из бензола, фенола и анилина, пошло 49,7 мл 17%-й соляной кислоты (плотность 1,08 г/мл). При взаимодействии такого же количества смеси с избытком бромной воды образовался осадок массой 99,05 г. Вычислите массовые доли веществ в исходной смеси.

51. Смешали равные массы 12%-го раствора уксусной кислоты, 16,8%-го раствора гидрокарбоната натрия и 18,9%-го раствора хлоруксусной кислоты. Получившийся раствор выпарили досуха. Определите состав остатка.

56. Имеется 10 л (н.у.) смеси формальдегида и водорода с относительной плотностью по воздуху 0,793. К продукту, полученному с количественным выходом в результате пропускания этой смеси над катализатором, добавили 4,6 г натрия. Вычислите объем выделившегося газа.

57. При пропускании газа, образующегося при сжигании 15,4 г смеси глицерина и этиленгликоля, через суспензию 50 г карбоната кальция в 1200 мл воды последний полностью растворился. Определите объем газа (при температуре 20 °С и давлении 103 кПа), который выделится при реакции такого же количества смеси с металлическим натрием.

58. Проба 100%-го этанола массой 25 г пропущена при 300 °С через трубку, наполненную катализатором. Объем продуктов реакции после удаления паров воды составил 9,38 л при 107 °С и 101 кПа. Средняя молярная масса обезвоженных продуктов равна 58,67 г/моль. Вычислите выход каждого из продуктов реакции, учитывая, что процесс дегидратации этанола может протекать по двум путям.

59. При взаимодействии 12,5 г смеси соединений, образующейся при каталитическом окислении метилового спирта и не содержащей CO_2 , с избытком аммиачного раствора оксида серебра выделилось 43,2 г осадка, а при обработке такого же количества той же смеси избытком карбоната бария выделилось 1,12 л газа (н.у.). Рассчитайте, сколько процентов метилового спирта осталось в смеси, полученной при его окислении.

60. Для нейтрализации 200 г водного раствора смеси муравьиной и уксусной кислот потребовалось 382 мл 10%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,1 г/мл). После упаривания нейтрального раствора получили остаток, масса которого равна 68,6 г. Определите состав исходного раствора (% по массе).

61. Смесь этиленового углеводорода и водорода общим объемом 13,44 л (н.у.) пропустили при 200 °С над платиновым катализатором. При этом реакция прошла с выходом 75% от теоретического и объем смеси уменьшился до 10,08 л. При пропускании исходной смеси через склянку с бромной водой весь углеводород прореагировал и масса склянки увеличилась на 8,4 г. Определите состав исходной смеси (% по объему) и строение исходного алкена.

62. Смесь паров пропина и изомерных монохлоралкенов при 145 °С и давлении 96,5 кПа занимает объем 18,0 л и при сжигании в избытке кислорода образует 18,0 г воды. Напишите все возможные структурные формулы монохлоралкенов. Вы-

числите объем 1,7%-го раствора нитрата серебра (плотность 1,01 г/мл), который может прореагировать с продуктами сжигания исходной смеси, если известно, что ее плотность по воздуху равна 1,757.

63. Из 18,4 г этанола было получено 6,0 г простого эфира. Вычислите выход продукта в реакции дегидратации.

64. При нагревании 23 г этанола с концентрированной серной кислотой образовалось два органических соединения. Одно из них (газообразное) может обесцветить 40 г 40%-го раствора брома в четыреххлористом углероде. Второе соединение представляет собой легкокипящую жидкость. Какие вещества и в каком количестве образовались? Этанол в реакцию вступил полностью.

65. Пропен пропускали через 180 г 5%-го раствора перманганата калия до тех пор, пока массовая доля перманганата в растворе не сравнялась с массовой долей образовавшегося органического вещества. Определите максимальную массу уксусной кислоты, способной вступить в реакцию с упомянутым органическим веществом.

66. Для нейтрализации хлороводорода, образовавшегося при радикальном хлорировании 112 мл (н.у.) газообразного предельного углеводорода, потребовалось 7,26 мл 10%-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/мл). Определите, сколько атомов водорода заместилось хлором.

67. Газ, образовавшийся при полном сгорании 745,7 мл смеси пропана и метана (740 мм рт.ст., 22 °С), может быть поглощен 49,02 мл 5,6%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,02 г/мл), причем полученный в результате раствор не дает осадка при добавлении к нему раствора хлорида кальция. Определите состав газовой смеси в объемных долях. Какой объем воздуха (в пересчете на н.у.) потребуется для полного сгорания указанной газовой смеси?

68. Смесь пропена и бутана (объемом 67,2 мл при н.у.), имеющую плотность по гелию 13,17, пропустили через защищенную от света склянку с 12 г 3%-го раствора брома в бензоле. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

69. При пропускании пентадиена-1,3 через 89,6 г 2,5%-го водного раствора брома была получена смесь бромпроизводных в молярном соотношении 2 : 3 (более тяжелого производного содержалось меньше). Какой объем кислорода (н.у.) необходим для полного окисления такого же количества пентадиена?

70. К 50 г 32,4%-го раствора бромоводородной кислоты добавили некоторое количество изопропиламина. Через полученный раствор стали пропускать пропен до тех пор, пока не закончилось поглощение газа. Масса раствора оказалась равной 60,1 г. Вычислите объем поглощенного газа в пересчете на нормальные условия.

71. В 0,5 л воды при н.у. последовательно растворили сначала 5 л аммиака, затем 6 л бромоводорода. Определите массовую долю бромида аммония в полученном растворе.

72. При сливании 160 г раствора нитрата бария с массовой долей 10% и 50 г раствора хромата калия с массовой долей 11% выпал осадок. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в образовавшемся растворе.

73. При взаимодействии в серно-кислой среде 8,7 г диоксида марганца с 22,4 г бромида калия выделился бром, практический выход которого составил 88%. Какой объем (н.у.) этилена может прореагировать с полученным количеством брома?

74. При сливании 160 г раствора нитрата бария с массовой долей 10% и 50 г раствора хромата калия с массовой долей 11% выпал осадок. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в образовавшемся растворе.

75. Рассчитайте, сколько граммов карбида алюминия следует добавить к 150 г 21%-го раствора азотной кислоты, чтобы массовая доля кислоты уменьшилась в 3 раза.

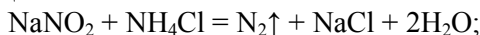
76. Карбид алюминия массой 1,44 г растворили в 150 г 21%-го раствора азотной кислоты. Рассчитайте массовую долю кислоты в получившемся растворе.

77. Смешали 300 мл 7%-го раствора карбоната натрия (плотностью 1,03 г/мл) и 200 мл 15%-го раствора хлорида бария (плотностью 1,07 г/мл). Определите массовую долю хлорида натрия в образовавшемся растворе.

78. Смешали 300 мл раствора карбоната натрия с массовой долей 7% (плотностью 1,03 г/мл) и 200 мл раствора хлорида бария с массовой долей 15% (плотностью 1,07 г/мл). Определите массовую долю карбоната натрия в образовавшемся растворе.

Примеры решений заданий С4

1. 1) Запишем уравнение реакции и рассчитаем количество исходных веществ:



$$n(\text{NaNO}_2) = 3,8/69 = 0,2 \text{ моль};$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 220 \cdot 0,1 = 22 \text{ г}; \quad n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 22/53,5 = 0,41 \text{ моль};$$

NH_4Cl — в избытке;

2) рассчитаем объем выделившего азота:

$$n(\text{N}_2) = n(\text{NaNO}_2) = 0,2 \text{ моль};$$

$$V(\text{N}_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,48 \text{ л};$$

3) рассчитаем массу хлорида аммония, оставшегося в избытке:

$$n(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{изб.}} = 0,41 - 0,2 = 0,21 \text{ моль};$$

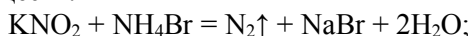
$$m(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{изб.}} = 0,21 \cdot 53,5 = 11,2 \text{ г};$$

4) рассчитаем массовую долю хлорида аммония в растворе:

$$m(\text{N}_2) = 0,2 \cdot 28 = 5,6; \quad m_{\text{р-ра}} = 13,8 + 220 - 5,6 = 228,2 \text{ г};$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 11,2/228,2 = 0,049 \text{ или } 4,9\%.$$

2. 1) Запишем уравнение реакции и рассчитаем количество исходных веществ:



$$n(\text{KNO}_2) = 8,5/85 = 0,1 \text{ моль}; \quad m(\text{NH}_4\text{Br}) = 270 \cdot 0,12 = 32,4 \text{ г};$$

$$n(\text{NH}_4\text{Br}) = 32,4/98 = 0,33 \text{ моль}; \quad \text{NH}_4\text{Br} \text{ — в избытке};$$

2) рассчитаем объем выделившего азота:

$$n(\text{N}_2) = n(\text{KNO}_2) = 0,1 \text{ моль};$$

$$V(\text{N}_2) = 0,1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 2,24 \text{ л};$$

3) рассчитаем массу хлорида аммония, оставшегося в избытке:

$$n(\text{NH}_4\text{Br})_{\text{изб.}} = 0,33 - 0,1 = 0,23 \text{ моль};$$

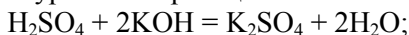
$$m(\text{NH}_4\text{Br})_{\text{изб.}} = 0,23 \cdot 98 = 22,54 \text{ г};$$

4) рассчитаем массовую долю хлорида аммония в растворе:

$$m(\text{N}_2) = 0,1 \cdot 28 = 2,8 \text{ г}; \quad m_{\text{р-ра}} = 8,5 + 270 - 2,8 = 275,7 \text{ г};$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{Br}) = 22,54/275,7 = 0,0818 \text{ или } 8,18\%.$$

3. 1) Запишем уравнение реакции:



2) рассчитаем количества веществ реагентов:

$$\begin{aligned} m(\text{KOH})_{\text{р-р}} &= 200 \cdot 1,1 = 220 \text{ г}; & m(\text{KOH}) &= 220 \cdot 0,2 = 44 \text{ г}; \\ n(\text{KOH}) &= 44/56 = 0,786 \text{ моль}; & m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{р-р}} &= 300 \cdot 1,05 = 315 \text{ г}; \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 315 \cdot 0,1 = 31,5 \text{ г}; & n(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 31,5/98 = 0,321 \text{ моль}; \\ & & \text{KOH} &\text{— в избытке;} \end{aligned}$$

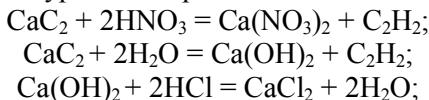
3) вычислим массу продукта реакции:

$$\begin{aligned} n(\text{K}_2\text{SO}_4) &= n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,321 \text{ моль}; \\ m(\text{K}_2\text{SO}_4) &= 0,321 \cdot 174 = 55,85 \text{ г}; \end{aligned}$$

4) вычислим объем добавленной воды:

$$\begin{aligned} m(\text{H}_2\text{O})_{\text{добавл.}} &= x; \\ m_{\text{р-ра}} &= m(\text{KOH})_{\text{р-р}} + m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{р-р}} + m(\text{H}_2\text{O})_{\text{добавл.}} = \\ &= 220 + 315 + x = 535 + x; \\ 0,07 &= 55,85/535 + x; & x &= 262,9 \text{ г}; & V(\text{H}_2\text{O})_{\text{добавл.}} &= 262,9 \text{ мл.} \end{aligned}$$

4. 1) Запишем уравнения реакций:



2) рассчитаем количества веществ реагентов:

$$\begin{aligned} m(\text{HNO}_3)_{\text{р-р}} &= 120 \cdot 1,03 = 123,6 \text{ г}; & m(\text{HNO}_3) &= 123,6 \cdot 0,07 = 8,65 \text{ г}; \\ n(\text{HNO}_3) &= 8,65/63 = 0,137 \text{ моль}; & n(\text{CaC}_2) &= 12,8/64 = 0,2 \text{ моль}; \\ & & \text{CaC}_2 &\text{— в избытке;} \end{aligned}$$

3) рассчитаем количества веществ гидроксида кальция и хлористого водорода:

$$\begin{aligned} n(\text{CaC}_2)_{\text{изб.}} &= n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,2 - 0,137/2 = 0,13 \text{ моль}; \\ n(\text{HCl}) &= 0,13 \cdot 2 = 0,26 \text{ моль}; \end{aligned}$$

4) вычислим объем раствора соляной кислоты:

$$\begin{aligned} m(\text{HCl}) &= 0,26 \cdot 36,5 = 9,6 \text{ г}; & m(\text{HCl})_{\text{р-р}} &= 9,6/0,2 = 47,93 \text{ г}; \\ V(\text{HCl})_{\text{р-р}} &= 47,93/1,1 = 43,6 \text{ мл.} \end{aligned}$$

C5 Нахождение молекулярной формулы вещества.

Варианты заданий C5

1. Установите молекулярную формулу диена, относительная плотность паров которого по воздуху 1,862.

2. Установите молекулярную формулу диена, относительная плотность паров которого по воздуху 1,38.

3. При полном сгорании углеводорода образовалось 27 г воды и 33,6 л CO_2 (н.у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 1,05. Установите его молекулярную формулу.

4. При сгорании 0,45 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,63 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Плотность исходного газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу этого вещества.

5. Некоторый сложный эфир массой 7,4 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 9,8 г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.

6. Массовая доля кислорода в предельной одноосновной карбоновой кислоте равна 43,24%. Установите молекулярную формулу кислоты.

7. Массовая доля кислорода в одноосновной аминокислоте равна 42,67%. Установите молекулярную формулу кислоты.

8. При сгорании вторичного амина симметричного строения выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

9. Установите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота.

10. Установите молекулярную формулу предельного двухатомного спирта, массовая доля водорода в котором равна 11,11%.

11. Установите молекулярную формулу предельного трёхатомного спирта, массовая доля углерода в котором равна 50,0%.

12. Предельный одноатомный спирт обработали металлическим натрием. В результате реакции получили вещество массой 20,5 г и выделился газ объёмом 2,8 л (н.у.). Определите молекулярную формулу исходного спирта.

13. При взаимодействии одноатомного спирта, содержащего 37,5% углерода, 12,5% водорода, с органической кислотой обра-

зуется вещество, плотность паров которого по водороду равна 37. Определите молекулярную формулу сложного эфира.

14. В результате реакции предельного одноатомного спирта с хлороводородом массой 18,25 г получили органический продукт массой 46,25 г и воду. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

15. При взаимодействии 30 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.

16. Некоторая предельная одноосновная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты.

17. Предельный одноатомный спирт обработали хлороводородом. В результате реакции получили вещество массой 39,94 г и 6,75 г воды. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

18. При действии на 17,25 г натрия избытка предельного одноатомного спирта получили 51 г алкоголята. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

19. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 1,012 л его (объем измерен при н.у.) при взаимодействии с хлором образуют 5,09 г дихлорпроизводного.

20. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5,23 г хлорпроизводного, или 8,2 г бромпроизводного.

21. Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

22. Определите формулу соединения, если известно, что оно содержит 15,8% металла, 28,1% серы и 56,1% кислорода по массе.

23. Определите формулу соединения, если известно, что оно содержит 38,7% металла, 20% фосфора и 41,3% кислорода по массе.

24. Газ, образовавшийся при нагревании 37,5 мл предельного одноатомного спирта (плотность 0,8 г/мл) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л (н. у.) водорода. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80% от теоретического.

25. В результате обработки 11,2 г этиленового углеводорода избытком водного раствора перманганата калия получили 18,0 г двухатомного спирта симметричного строения. Определите строение исходного углеводорода.

26. Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

27. Одноосновная карбоновая кислота, содержащая 54,5% углерода и 36,3% кислорода, реагирует со спиртом с образованием вещества, плотность паров которого по воздуху равна 4. Установите формулу образовавшегося вещества.

28. При взаимодействии 23 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.

29. При взаимодействии одноатомного спирта, содержащего 37,5% углерода и 50% кислорода, с органической кислотой образуется вещество, плотность паров которого по аргону равна 2,15. Определите молекулярную формулу образующегося вещества.

30. Установите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта, зная, что 18,5 г его в реакции с некоторым щелочным металлом выделяют 2,8 л водорода (н. у.).

31. Определите формулу соединения, если известно, что оно содержит 26,5% металла, 24,5% серы и 49% кислорода по массе.

32. В результате сжигания 1,74 г органического соединения получено 5,58 г смеси CO_2 и H_2O . Количества веществ CO_2 и H_2O в этой смеси оказались равными. Определите молекулярную формулу органического соединения, если относительная плотность его по кислороду равна 1,8125.

33. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 0,5 г его способны присоединить 200 мл (н.у.) водорода.

34. Установите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта, зная, что 18,5 г его в реакции с некоторым щелочным металлом выделяют 2,8 л водорода (н.у.).

35. На нейтрализацию 25,5 г предельной одноосновной кислоты потребовался раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия. Определите молекулярную формулу кислоты.

36. Одноосновная карбоновая кислота, содержащая 26,1% углерода, 4,3% водорода, реагирует со спиртом с образованием вещества, плотность паров которого по воздуху равна 2,55. Установите формулу образовавшегося вещества.

37. При дегидратации насыщенного одноатомного спирта и последующей обработке образовавшегося соединения избытком бромоводорода получено 65,4 г бромида с выходом 75% от теоретического. При взаимодействии того же количества спирта с натрием выделилось 8,96 л газа (н. у.). Определите, какой был взят спирт.

38. В результате обработки 11,2 г этиленового углеводорода избытком водного раствора перманганата калия получили 18,0 г двухатомного спирта симметричного строения. Определите строение исходного углеводорода.

39. Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.

40. При взаимодействии 22 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

41. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 1,5 г его способны присоединить 600 мл (н.у.) хлороводорода.

42. Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл предельного одноатомного спирта (плотность 0,8 г/мл) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л (н.у.) водорода. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80% от теоретического.

43. При окислении 0,1 моля неизвестного органического вещества кислым раствором перманганата калия образовались

4,48 л (н.у.) углекислого газа, 36,24 г MnSO_4 , 20,88 г K_2SO_4 и вода. Какое вещество подверглось окислению? Напишите уравнение окисления ближайшего гомолога этого вещества водным раствором перманганата калия.

44. Рассчитайте элементный состав (% по массе) изомерных ацетиленовых углеводородов, плотность паров которых по кислороду равна 1,69. Напишите структурные формулы возможных изомеров.

45. Углеводород А, получающийся из гептана в присутствии платинового катализатора, реагирует с азотной кислотой с образованием вещества состава $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$. При кипячении вещества А с кислым раствором перманганата калия оно превращается в соединение состава $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. Установите строение А и напишите уравнения упомянутых реакций.

46. При действии на некоторое количество ненасыщенного углеводорода избытка раствора хлора в тетрахлорметане в темноте образуется 3,5 г дихлорида, а при действии избытка раствора брома в дихлорметане на то же количество исходного углеводорода получается 5,28 г дибромида. Установите структуру углеводорода.

47. Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл предельного одноатомного спирта (плотность 0,8 г/мл) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л (н.у.) водорода. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80% от теоретического.

48. При сжигании 7,2 г органического вещества, плотность паров которого по водороду равна 36, образовалось 22 г оксида углерода (IV) и 10,8 г воды. Определите строение исходного соединения, если известно, что при радикальном хлорировании его может образоваться только одно монохлорпроизводное.

49. При сжигании некоторой массы вещества, в состав которого входят углерод, водород и хлор, было получено 0,44 г оксида углерода (IV) и 0,18 г воды. Из хлора, содержащегося в пробе равной массы (после превращения его в ряде реакций в хлорид-ион), было получено 1,435 г хлорида серебра. Определите формулу исходного вещества и укажите, как оно может быть получено.

50. Содержание углерода в смеси пентана с неизвестным углеводородом составляет 85% по массе. Объем кислорода, необходимый для полного сжигания данной смеси, в 6,5 раза превышает объем смеси. Напишите структурные формулы всех возможных углеводородов, удовлетворяющих условию задачи.

51. При прокаливании 6,05 г кристаллогидрата нитрата меди (II) получено 2,00 г остатка. Определите формулу исходной соли.

52. 1 л углеводорода при н.у. имеет массу 1,965 г. Рассчитайте молярную массу углеводорода, назовите его.

53. При дегидрировании бутана объемом 10 л выделилось 20 л водорода. Установите молекулярную формулу образовавшегося продукта. Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

54. Установите молекулярную формулу предельной одноосновной карбоновой кислоты, бариевая соль которой содержит 60,35% бария.

55. Установите молекулярную формулу сложного эфира, имеющего такую же плотность паров по воздуху, как и предельная одноосновная карбоновая кислота, содержащая 53,33% кислорода.

56. Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, имеющей такую же плотность паров по кислороду, как и сложный эфир, содержащий 43,24% кислорода.

57. Предельный одноатомный спирт сожгли. В результате реакции получили 22,4 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 г водяных паров. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

58. При окислении предельного одноатомного спирта оксидом меди (II) получили 9,73 г альдегида, 8,65 г меди и воду. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

59. Ацетиленовый углеводород может максимально присоединить 80 г брома с образованием продукта реакции массой 97 г. Установите молекулярную формулу этого углеводорода.

60. Установите молекулярную формулу предельного трёхатомного спирта, массовая доля водорода в котором равна 10%.

Примеры решений заданий C5

1. 1) Рассчитаем молярную массу диена:

$$M = 29D_{\text{возд.}} = 1,862 \cdot 29 = 54 \text{ г/моль};$$

2) найдем число атомов углерода в молекуле диена. Общая формула диенов C_nH_{2n-2} ;

$$12n + 2n - 2 = 54; \quad n = 4;$$

формула диена — C_4H_6 .

2. 1) Рассчитаем молярную массу диена:

$$M = 29D_{\text{возд.}} = 1,38 \cdot 29 = 40 \text{ г/моль};$$

2) найдем число атомов углерода в молекуле диена. Общая формула диенов C_nH_{2n-2} ;

$$12n + 2n - 2 = 40; \quad n = 3;$$

формула диена — C_3H_4 .

3. 1) Установим простейшую формулу углеводорода:

$$n(CO_2) = 33,6/22,4 = 1,5 \text{ моль}; \quad n(C) = 1,5 \text{ моль};$$

$$n(H_2O) = 27/18 = 1,5 \text{ моль}; \quad n(H) = 3 \text{ моль};$$

$$n(C) : n(H) = 1,5 : 3 = 1 : 2;$$

формула соединения — $(CH_2)_n$;

2) найдем формулу углеводорода с учетом его молярной массы:

$$M = 40D_{\text{аргон}} = 40 \cdot 1,05 = 42 \text{ г/моль};$$

$$14n = 42; \quad n = 3;$$

молекулярная формула — C_3H_6 .

4. 1) Определяем соотношение атомов углерода, водорода и азота в формуле вещества:

$$n(CO_2) = 0,448/22,4 = 0,02 \text{ моль}; \quad n(C) = 0,02 \text{ моль};$$

$$n(H_2O) = 0,63/18 = 0,035 \text{ моль}; \quad n(H) = 0,07 \text{ моль};$$

$$n(N_2) = 0,112/22,4 = 0,005 \text{ моль}; \quad n(N) = 0,01 \text{ моль};$$

$$m(C) = 0,02 \cdot 12 = 0,24; \quad m(H) = 0,07 \cdot 1 = 0,07;$$

$$m(N) = 0,01 \cdot 14 = 0,14; \quad m(C + H + N) = 0,45 \text{ г} = m_{\text{навески}},$$

тогда кислород в веществе отсутствует;

2) определяем формулу вещества:

$$n(C) : n(H) : n(N) = 0,02 : 0,07 : 0,01 = 2 : 7 : 1;$$

формула вещества — $(C_2H_7N)_n$;

$$M = 28D_{\text{азот}} = 28 \cdot 1,607 = 45;$$

$$(24 + 7 + 14) \cdot n = 45; \quad 45n = 45; \quad n = 1,$$

т.е. молекулярная формула — C_2H_7N .

Список рекомендуемой литературы

1. Лукин П.М. Основы органической химии. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2006. — 272 с.
2. Единый государственный экзамен. Химия: контрольные измерительные материалы: 2005–2006 / под общ. ред. А.А. Кавериной. — М.: Просвещение, 2006.
3. Единый государственный экзамен. Химия: контрольные измерительные материалы 2007. — М.: Вентана-Граф, 2007.
4. Единый государственный экзамен 2008. Химия: учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ. — М.: Интеллект-Центр, 2007.
4. ЕГЭ 2008. Химия. Федеральный банк экзаменационных материалов / авт.-сост. А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев, Д.Ю. Добротин. — М.: Эксмо, 2008.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. — М.: Экзамен, 2007. — 834 с.
6. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. — М.: Оникс, 2006. — 480 с.

Оглавление

Общие сведения.....	3
Часть 1. Задания с выбором ответа.....	4
Варианты заданий A1	4
Ответы к некоторым заданиям A1	5
Варианты заданий A2	5
Ответы к некоторым заданиям A2	7
Варианты заданий A3	7
Ответы к некоторым заданиям A3	8
Варианты заданий A4	9
Ответы к некоторым заданиям A4	10
Варианты заданий A5	10
Ответы к некоторым заданиям A5	12
Варианты заданий A6	12
Ответы к некоторым заданиям A6	14
Варианты заданий A7	14
Ответы к некоторым заданиям A7	16
Варианты заданий A8	17
Ответы к некоторым заданиям A8	18
Варианты заданий A9	18
Ответы к некоторым заданиям A9	20
Варианты заданий A10	20
Ответы к некоторым заданиям A10	21
Варианты заданий A11	21

Ответы к некоторым заданиям A11	23
Варианты заданий A12	23
Ответы к некоторым заданиям A12	24
Варианты заданий A13	25
Ответы к некоторым заданиям A13	27
Варианты заданий A14	27
Ответы к некоторым заданиям A14	28
Варианты заданий A15	28
Ответы к некоторым заданиям A15	30
Варианты заданий A16	30
Ответы к некоторым заданиям A16	32
Варианты заданий A17	32
Ответы к некоторым заданиям A17	33
Варианты заданий A18	33
Ответы к некоторым заданиям A18	35
Варианты заданий A19	35
Ответы к некоторым заданиям A19	37
Варианты заданий A20	37
Ответы к некоторым заданиям A20	38
Варианты заданий A21	39
Ответы к некоторым заданиям A21	41
Варианты заданий A22	41
Ответы к некоторым заданиям A22	43
Варианты заданий A23	43
Ответы к некоторым заданиям A23	45

Варианты заданий A24	45
Ответы к некоторым заданиям A24	47
Варианты заданий A25	47
Ответы к некоторым заданиям A25	49
Варианты заданий A26	49
Ответы к некоторым заданиям A26	51
Варианты заданий A27	51
Ответы к некоторым заданиям A27	53
Варианты заданий A28	53
Ответы к некоторым заданиям A28	56
Варианты заданий A29	56
Ответы к некоторым заданиям A29	58
Варианты заданий A30	58
Ответы к некоторым заданиям A30	60
Часть 2. Задания с кратким ответом	61
Варианты заданий B1	61
Ответы к некоторым заданиям B1	67
Варианты заданий B2	67
Ответы к некоторым заданиям B2	73
Варианты заданий B3	73
Ответы к некоторым заданиям B3	79
Варианты заданий B4	79
Ответы к некоторым заданиям B4	84
Варианты заданий B5	85
Ответы к некоторым заданиям B5	90

Варианты заданий В6	91
Ответы к некоторым заданиям В6.....	95
Варианты заданий В7	95
Ответы к некоторым заданиям В7.....	99
Варианты заданий В8	99
Ответы к некоторым заданиям В8.....	102
Варианты заданий В9	103
Ответы к некоторым заданиям В9.....	105
Варианты заданий В10.....	105
Ответы к некоторым заданиям В10.....	107
Часть 3. Задания с развернутым ответом.....	108
Варианты заданий С1	108
Примеры решений заданий С1	112
Варианты заданий С2	113
Примеры решений заданий С2.....	117
Варианты заданий С3	117
Примеры решений заданий С3	128
Варианты заданий С4	129
Примеры решений заданий С4	138
Варианты заданий С5	139
Примеры решений заданий С5	145
Список рекомендуемой литературы	147
Оглавление.....	148

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ХИМИЯ

Задания для абитуриентов

Отв. за выпуск *Т.В. Пенкина*
Компьютерный набор *П.М. Лукина*
Компьютерная верстка *В.Г. Сытина*

Подписано в печать 03.11.2009. Формат 60×84/16. Бумага газетная.
Печать оперативная. Гарнитура Times.
Усл. печ. л. 8,83. Уч.-изд. л. 7,79. Тираж 300 экз. Заказ № 590.

Чувашский государственный университет
Типография университета
428015 Чебоксары, Московский просп., 15