

# ХИМИЯ

## СОДЕРЖАНИЕ:

ДЕ №1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

1. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.
2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА.
3. КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.
4. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ.
5. РАВНОВЕСИЯ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.
6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.

ДЕ №2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ.
8. КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.
9. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ.
10. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

ДЕ №3. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

11. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.
12. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ.
13. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.
14. ОБЩИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ.
15. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ.
16. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОЛИЗ.

ДЕ №4. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ.

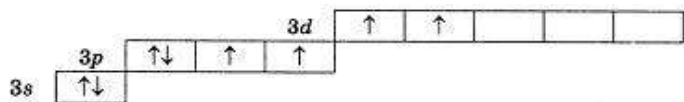
17. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И АДСОРБЦИЯ.
18. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ.
19. КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ.
20. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ.

ДЕ №5. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (ВМС).

21. ОРГАНИЧЕСКИЕ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ.
22. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ.
23. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ.
24. БИОПОЛИМЕРЫ.

## 1. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

1. На энергетической диаграмме распределения электронов в основном состоянии атома



нарушается ...

✓ принцип минимума энергии

правило Гунда

принцип Паули

правило максимальной мультиплетности

2. Число неспаренных электронов в основном состоянии атома никеля равно ...

✓ 2

1

3

0

3. В периодах с увеличением порядкового номера элемента значение электроотрицательности ...

✓ возрастает

уменьшается

остаётся постоянным

сначала уменьшается, а затем возрастает

4. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня  $3s^23p^2$  соответствует основному состоянию атома ...

✓  ${}_{14}^{28}\text{Si}$

${}_{6}^{12}\text{C}$

${}_{22}^{48}\text{Ti}$

${}_{32}^{73}\text{Ge}$

5. Число валентных электронов в основном состоянии атома элемента, образующего высший оксид состава  $\text{ЭO}_2$  равно ...

✓ 4

1

2

3

6. Число неспаренных электронов в основном состоянии атома элемента, образующего летучее водородное соединение состава  $\text{ЭH}$ , равно ...

✓ 1

3

5

7

7. Максимальная степень окисления элемента, основному состоянию атома которого соответствует электронная конфигурация валентного энергетического уровня  $\dots 3d^54s^2$ , равна ...

✓ 7

6

5

2

8. Максимальное число неспаренных электронов, которые могут располагаться на d-орбиталях, составляет ...

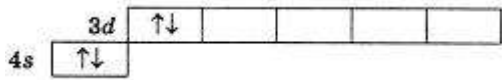
✓ 5

1

3

7

9. На энергетической диаграмме распределения электронов в основном состоянии атома



нарушается ...

✓ правило Гунда

принцип минимума энергии

принцип Паули

правило Клечковского

10. Число нейтронов совпадает с числом протонов в ядре атома изотопа ...

✓  ${}^12_6\text{C}$

${}^{23}_{11}\text{Na}$

${}^{19}_9\text{F}$

${}^{31}_{15}\text{P}$

11. Число нейтронов совпадает с числом протонов в ядрах атомов изотопов ...

✓  ${}^{28}_{14}\text{Si}$  (14) и  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$  (10)

${}^{40}_{20}\text{Ca}$  и  ${}^{39}_{19}\text{K}$

${}^{40}_{18}\text{Ar}$  и  ${}^{12}_6\text{C}$

${}^{35}_{17}\text{Cl}$  и  ${}^{32}_{16}\text{S}$

12. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня  $3d^5 4s^1$  соответствует основному состоянию атома элемента ...

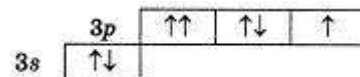
✓  ${}^{52}_{24}\text{Cr}$

${}^{32}_{16}\text{S}$

${}^{80}_{34}\text{Se}$

${}^{96}_{42}\text{Mo}$

13. На энергетической диаграмме распределения электронов в основном состоянии атома



нарушается ...

✓ принцип Паули

правило Гунда

принцип минимума энергии

правило максимальной мультиплетности

## 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

1. Наибольшей полярностью в молекуле уксусной кислоты характеризуется связь между атомами ...

✓ водорода и кислорода

водорода и углерода

углерода и кислорода

углерода и углерода

2. Формула вещества, в котором валентные орбитали центрального атома находятся в *sp*-гибридном состоянии, имеет вид ...

✓  $\text{BeF}_2$

$\text{BF}_3$

$\text{H}_2\text{O}$

$\text{SCl}_2$

3. Частицей, для которой характерен донорно-акцепторный механизм образования химической связи, является ...

✓  $\text{BF}_4^-$

$\text{BF}_3$

$\text{ClO}_4^-$

$\text{SiO}_4^{4-}$

4. В узлах кристаллической решетки хлорида калия располагаются ...

✓ ионы калия и хлора

атомы калия и хлора

атомы калия и молекулы хлора

молекулы  $\text{KCl}$

5. Формула молекулы вещества, в которой реализуется только ковалентный полярный тип связи, имеет вид ...

✓  $\text{HCl}$

$\text{NaCl}$

$\text{Cl}_2$

$\text{NaClO}_3$

6. Формула вещества, в молекуле которого содержатся  $\pi$ -связи, имеет вид ...

✓  $\text{N}_2$

$\text{NH}_3$

$\text{F}_2$

$\text{HF}$

6. Формула молекулы с наибольшей полярностью связи Э–Н имеет вид ...

✓  $\text{HF}$

$\text{H}_2\text{O}$

$\text{NH}_3$

$\text{CH}_4$

7. Формула вещества, в молекулах которого валентные орбитали центрального атома находятся в *sp*-гибридном состоянии, имеет вид ...

✓ CO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

8. Наибольшее число π-связей содержится в молекуле ...

✓ N<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

P<sub>4</sub>

9. Формула вещества, в молекуле которого атомы расположены в одной плоскости, имеет вид ...

✓ HNO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

HClO<sub>4</sub>

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

10. Атомной кристаллической решеткой обладает вещество, формула которого имеет вид ...

✓ SiO<sub>2</sub>

Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

SO<sub>2</sub>

Na<sub>2</sub>O

11. Число общих электронных пар, участвующих в образовании связей в молекуле фосгена – COCl<sub>2</sub>, равно ...

✓ 4

3

2

5

12. Наибольшей полярностью в молекуле уксусной кислоты характеризуется связь между атомами ...

✓ водорода и кислорода

водорода и углерода

углерода и кислорода

углерода и углерода

13. Формула вещества, в молекуле которого содержится одинаковое число σ- и π-связей, имеет вид ...

✓ CO<sub>2</sub>

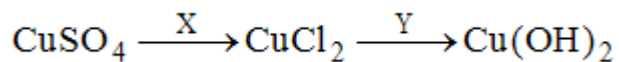
HNO<sub>3</sub>

SiO<sub>2</sub>

HClO<sub>4</sub>

### 3. КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. В схеме превращений



веществами X и Y являются ...

✓  $\text{BaCl}_2$

✓ KOH

$\text{MgCl}_2$

$\text{Mg(OH)}_2$

2. Формулы гидроксидов, проявляющих только основные свойства, имеют вид ...

✓  $\text{Mg(OH)}_2$

✓  $\text{Ba(OH)}_2$

$\text{Zn(OH)}_2$

$\text{Be(OH)}_2$

3. Формулы гидроксидов, которые которые **нельзя** получить растворением соответствующих оксидов в воде, имеют вид ...

✓  $\text{Mg(OH)}_2$

✓  $\text{Zn(OH)}_2$

$\text{Ba(OH)}_2$

$\text{Ca(OH)}_2$

4. Формула гидроксида, который можно получить растворением в воде его оксида, имеет вид ...

✓ KOH

$\text{Cu(OH)}_2$

$\text{Al(OH)}_3$

$\text{AgOH}$

5. Формула оксида, при растворении которого в воде образуется кислота общей формулы  $\text{H}_2\text{ЭО}_4$  имеет вид ...

✓  $\text{SO}_3$

$\text{SO}_2$

$\text{N}_2\text{O}_3$

$\text{P}_2\text{O}_5$

7. Формула кислоты, для которой характерно образование кислых солей, имеет вид ...

✓  $\text{H}_3\text{PO}_4$

$\text{CH}_3\text{COOH}$

$\text{HNO}_3$

$\text{HCl}$

8. Формула вещества, относящегося к классу кислых солей, имеет вид ...

✓  $\text{NaHCO}_3$

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

$\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$

$\text{CaSO}_4$

9. При пропускании оксида серы (IV) в раствор щелочи возможно образование \_\_\_ и \_\_\_ солей.

- ✓ кислой
- ✓ средней
- основной
- комплексной

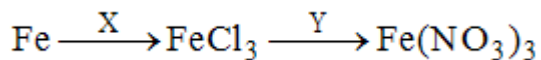
10. Формулы оксидов, которые при растворении в воде образуют кислоты общей формулы  $H_2EO_3$ , имеют вид ...

- ✓  $SO_2$
- ✓  $CO_2$
- $SiO_2$
- $NO_2$

11. Формулы гидроксидов, которые реагируют с водными растворами и кислот, и оснований, имеют вид ...

- ✓  $Zn(OH)_2$
- ✓  $Al(OH)_3$
- $Mg(OH)_2$
- $B(OH)_3$

12. В схеме превращений

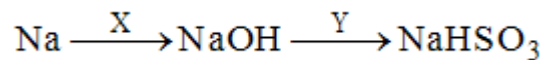


веществами X и Y являются ...

- ✓  $Cl_2$
- ✓  $AgNO_3$
- $HCl$



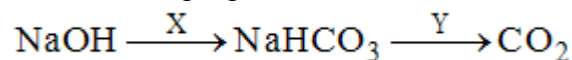
13. В схеме превращений



веществами X и Y являются ...

- ✓  $H_2O$
- ✓  $SO_2$
- $NaHSO_3$
- $SO_3$

14. В схеме превращений



веществами X и Y являются ...

- ✓  $CO_2$
- ✓  $HCl$
- $NaOH$
- $Na_2CO_3$

15. При пропускании аммиака в раствор ортофосфорной кислоты образуются соли, формулы которых имеют вид \_\_\_\_ и \_\_\_\_.

- ✓  $NH_4H_2PO_4$
- ✓  $(NH_4)_2HPO_4$
- $(NH_4)_3PO_4$
- $NH_4PO_4$

#### 4. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ

1. Масса серной кислоты, содержащейся в 1 мл раствора с молярной концентрацией

эквивалентов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  равной 2 моль/л, составляет \_\_\_\_ мг (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам

$$c_{\text{Э}} = \frac{n_{\text{Э(В-ва)}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})}, \quad n_{\text{Э}} = \frac{m_{\text{В-ва}}}{M_{\text{Э(В-ва)}}},$$

$$M_{\text{Э(В-ва)}} = f_{\text{Э}} \cdot M_{\text{В-ва}}, \quad \text{с учетом, что}$$

$$f_{\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{1}{2}, \quad \text{получаем}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{2 \cdot 98 \cdot 1000}{2 \cdot 1000} = 98 \text{ мг}$$

2. Массовая доля хлорида кальция в растворе,

полученном при растворении 20 г  $\text{CaCl}_2$  и 180 г воды, составляет \_\_\_\_ % (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам для вычисления массовой доли:

$$w(\%) = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad w = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}},$$

$$w_{\text{CaCl}_2} (\%) = \frac{m_{\text{CaCl}_2}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{20}{20 + 180} \cdot 100\% = 10\%$$

3. Молярная концентрация сульфата меди (II) в растворе, полученном при растворении 16 г

$\text{CuSO}_4$  в 100 г воды, составляет \_\_\_\_ моль/кг (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам

$$c_m = \frac{n_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}} (\text{кг})}, \quad n_{\text{В-ва}} = \frac{m_{\text{В-ва}}}{M_{\text{В-ва}}},$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{16}{160 \cdot 0,1} = 1 \text{ МОЛЬ/КГ.}$$

4. Масса сульфата магния, необходимого для приготовления 500 мл раствора с молярной концентрацией растворенного вещества

0,5 моль/л, составляет \_\_\_\_ г (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам:

$$c_M = \frac{n_{\text{В-ва}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})} \quad \text{и}$$

$$n = \frac{m}{M},$$

$$m_{\text{MgSO}_4} = c_M \cdot V_{\text{р-ра}} (\text{л}) \cdot M_{\text{MgSO}_4} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 120$$

5. Объем хлороводорода (н.у.), который содержится в 847,5 мл 36,5 %-го раствора

соляной кислоты ( $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$ ), составляет \_\_\_\_ литров (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам

$$w(\%) = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad w = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}},$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{и} \quad n = \frac{V}{V_m},$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{847,5 \cdot 1,18 \cdot 0,365 \cdot 22,4}{36,5} = 224 \text{ л}$$

6. Масса кристаллогидрата ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ),

необходимого для приготовления 1000 г раствора сульфата магния с массовой долей растворенного вещества 6%, составляет \_\_\_\_ г (с точностью до целого значения).

**Решение:** Согласно формулам для вычисления массовой доли

$$w(\%) = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad w = \frac{m_{\text{В-ва}}}{m_{\text{р-ра}}},$$

$$m_{\text{MgSO}_4} = w \cdot m_{\text{р-ра}},$$

$$m_{\text{MgSO}_4} = 0,06 \cdot 1000 = 60 \text{ г}$$

$$n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{MgSO}_4}}{M_{\text{MgSO}_4}} = \frac{60}{120} = 0,5$$

, получаем

$$m_{\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 246 = 123 \text{ г.}$$

7. Массовая доля гидроксида натрия в растворе, полученном при разбавлении 200 мл 2,5М

раствора  $\text{NaOH}$  в 5 раз, составляет \_\_\_\_ % (с



точностью до целого значения;

$$\rho_{\text{р-ра}} = 1 \text{ г / см}^3$$

**Решение:** согласно формулам

$$w(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}},$$

$$c_M = \frac{n_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})} \quad n = \frac{m}{M},$$

$$w_{\text{NaOH}} (\%) = \frac{2,5 \cdot 0,2 \cdot 40}{200 \cdot 5} \cdot 100\% = 2\%$$

8. Массовая доля сульфата меди (II) в растворе, полученном при растворении 50 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) в 350 мл воды, составляет \_\_\_\_ % (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам

$$w(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ и}$$

$$n = \frac{m}{M},$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \cdot M_{\text{CuSO}_4}}{M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}} = \frac{50 \cdot 160}{250} = 32 \text{ г}$$

$$w_{\text{CuSO}_4} (\%) = \frac{32}{400} \cdot 100\% = 8\%$$

9. 100 г 40%-ного раствора гидроксида натрия разбавили водой до объема 500 мл. Молярная концентрация эквивалентов  $\text{NaOH}_V$  в полученном растворе составляет \_\_\_\_ моль/л (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам для вычисления массовой доли и молярной концентрации эквивалентов

$$w(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad C_{\text{Э}} = \frac{v_{\text{Э(в-ва)}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})}, \text{ с}$$

$$v_{\text{Э}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{Э(в-ва)}}},$$

учетом что

$$M_{\text{Э(в-ва)}} = f_{\text{Э}} \cdot M_{\text{в-ва}}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 0,4 \cdot 100 = 40 \text{ г};$$

$$f_{\text{Э}}(\text{NaOH}) = 1; \quad v_{\text{Э}}(\text{NaOH}) = \frac{40}{1 \cdot 40} = 1 \text{ моль.}$$

$$C_{\text{Э}}(\text{NaOH}) = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ моль/л.}$$

10. Масса медного купороса, необходимого для приготовления 500 мл раствора сульфата меди (II) с массовой долей растворенного вещества 3,2% ( $\rho = 1 \text{ г / см}^3$ ), составляет \_\_\_\_ г (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам для вычисления массовой доли

$$w(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}},$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = w \cdot m_{\text{р-ра}},$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,032 \cdot 500 = 16 \text{ г}$$

Учитывая, что

$$V_{\text{CuSO}_4} = V_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{M_{\text{CuSO}_4}} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ л}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \cdot 250 = 25 \text{ г.}$$

11. Объем хлороводорода (н.у.), который содержится в 50 литрах 0,1 М раствора соляной кислоты, составляет \_\_\_\_ литр(ов) (с точностью до целого значения).

**Решение:** молярная концентрация равна отношению количества растворенного вещества (моль) к объему раствора (л):

$$C_M = \frac{v_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})}, \text{ тогда}$$

$$v(\text{HCl}) = C_M \cdot V_{\text{р-ра}} = 0,1 \cdot 50 = 5 \text{ моль.}$$

Согласно следствию из закона Авогадро, при нормальных условиях

$$V_{\text{HCl}} = v_{\text{HCl}} \cdot V_m = 5 \cdot 22,4 = 112 \text{ л.}$$

12. Для приготовления 10 л 0,1 М раствора гидроксида натрия требуется \_\_\_\_ г твердой щелочи (с точностью до целого значения).

**Решение:** Молярная концентрация равна отношению количества растворенного вещества (моль) к объему раствора (л):

$$C_M = \frac{V_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})}, \text{ тогда}$$

$$v(\text{NaOH}) = C_M \cdot V_{\text{р-ра}} = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ моль.}$$

Следовательно,

$$m_{\text{NaOH}} = v_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}} = 1 \cdot 40 = 40 \text{ г.}$$

13. Масса кристаллогидрата

( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), необходимая для приготовления 500 г раствора карбоната натрия с массовой долей растворенного вещества 10,6%, составляет \_\_\_\_ г (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам для вычисления массовой доли

$$\omega(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad \omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ или}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \omega \cdot m_{\text{р-ра}},$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,106 \cdot 500 = 53 \text{ г.} \quad \text{Учитывая,}$$

что

$$V_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = V_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{53}{106} = 0,5 \text{ моль}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 286 = 143 \text{ г.}$$

14. Массовая доля хлорида кальция в растворе, полученном при смешении 300 г раствора с

массовой долей  $\text{CaCl}_2$  15% и 200 г раствора с массовой долей 2,5%, составляет \_\_\_\_ % (с точностью до целого значения).

**Решение:** согласно формулам для вычисления массовой доли

$$w(\%) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \quad w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ или}$$

$$m_{\text{CaCl}_2} = w \cdot m_{\text{р-ра}},$$

$$m_1(\text{CaCl}_2) = 0,15 \cdot 300 = 45 \text{ г,}$$

$$m_2(\text{CaCl}_2) = 0,025 \cdot 200 = 5 \text{ г,}$$

$$m_{\text{общ}}(\text{CaCl}_2) = 45 + 5 = 50 \text{ г,}$$

$$m_{\text{общ(р-ра)}} = 300 + 200 = 500 \text{ г,}$$

$$w_{\text{CaCl}_2}(\%) = \frac{m_{\text{общ}}(\text{CaCl}_2)}{m_{\text{общ(р-ра)}}} \cdot 100\% = 10\%$$

15. Объем хлороводорода (н.у.), который необходим для приготовления 20 литров 0,5 М раствора соляной кислоты, составляет \_\_\_\_ литров (с точностью до целого значения).

**Решение:** молярная концентрация равна отношению количества растворенного вещества (моль) к объему раствора (л):

$$c_M = \frac{n_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}} (\text{л})}, \text{ тогда}$$

$$n_{\text{HCl}} = c_M \cdot V_{\text{р-ра}} = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ моль.}$$

Согласно следствию из закона Авогадро

$$V_{\text{HCl}} = n_{\text{HCl}} \cdot V_m = 10 \cdot 22,4 = 224 \text{ л.}$$

## 5. РАВНОВЕСИЯ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

1. Формула соли, в водном растворе которой индикатор лакмус приобретает красную окраску, имеет вид ...

- $\text{CuSO}_4$
- $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- $\text{NaHCO}_3$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4$

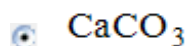
**Решение:** Индикатор лакмус приобретает красную окраску в кислой среде, которой обладает водный раствор соли  $\text{CuSO}_4$ , образованной сильной кислотой и слабым основанием.

2. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ , имеет вид ...

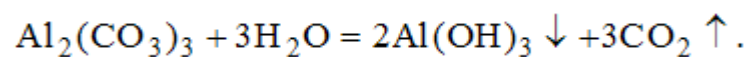
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$

3. Формула соли, процесс гидролиза которой в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид ...

- $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\text{AlCl}_3$



**Решение:** Практически до конца в водном растворе протекает процесс гидролиза соли, в результате которого происходит образование осадка и выделение газа:



4. Наибольшее число катионов образуется при диссоциации в воде 1 моль соли, формула которой ...

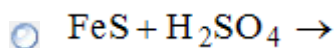
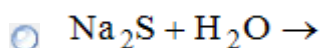
- $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- $\text{Ag}_3\text{PO}_4$

5. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ , имеет вид ...

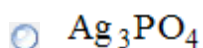
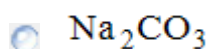
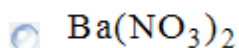
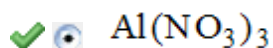
- $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{FeCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$
- $\text{FePO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$

6. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению  $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}$ , имеет вид ...

- $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{CuS} + \text{HCl} \rightarrow$



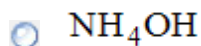
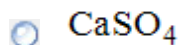
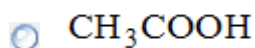
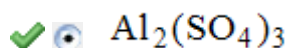
7. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации в воде 1 моль соли, формула которой имеет вид ...



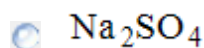
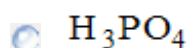
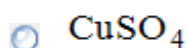
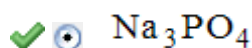
**Решение:** при диссоциации 1 моль

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  образуется 4 моль ионов. При диссоциации  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 3 моль, а  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  в воде практически не диссоциирует.

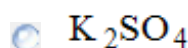
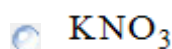
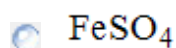
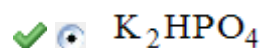
8. Сильным электролитом является раствор вещества, формула которого имеет вид ...



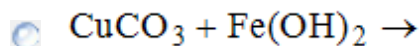
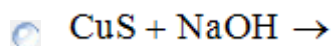
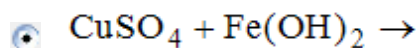
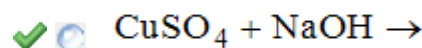
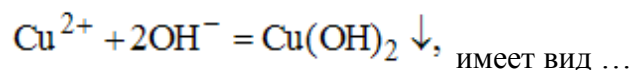
9. Формула соли, в водном растворе которой индикатор метиловый оранжевый приобретает желтую окраску, имеет вид ...



10. Формула соли, в водном растворе которой индикатор фенолфталеин приобретает малиновую окраску, имеет вид ...



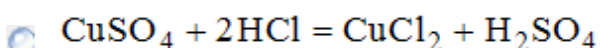
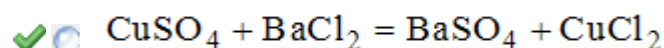
11. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению

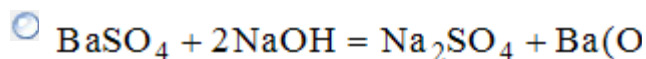
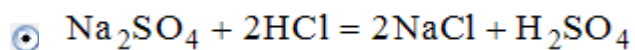


**Решение:** сокращенному молекулярно-ионному уравнению  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

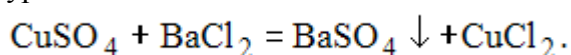
соответствует уравнение реакции  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ .

12. Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид ...

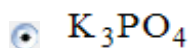
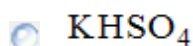
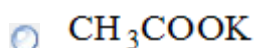
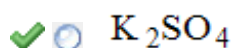




**Решение:** практически до конца в водном растворе протекают реакции, в результате которых образуются газообразное вещество, осадок или слабый электролит. Этим условиям удовлетворяет процесс, которому соответствует уравнение



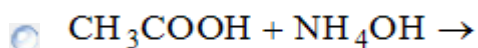
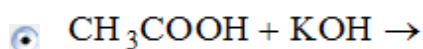
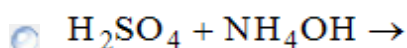
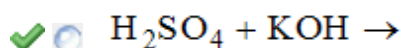
13. Формула соли, значение pH водного раствора которой равно 7, имеет вид ...



**Решение:** Значение  $\text{pH} = 7$  соответствует нейтральной среде, следовательно, соль должна быть образована сильным основанием и сильной кислотой. Это сульфат калия –  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

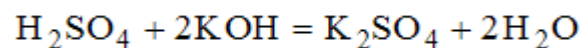
14. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному

уравнению  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ , имеет вид ...

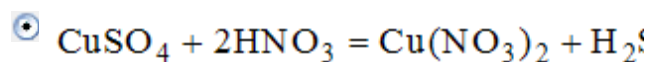
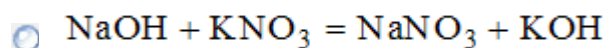
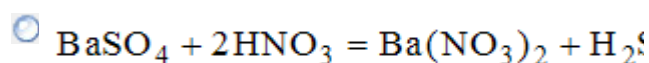
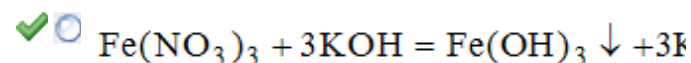


**Решение:** Сокращенному молекулярно-ионному

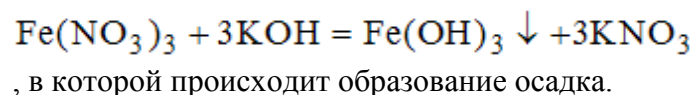
уравнению  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  соответствует уравнение



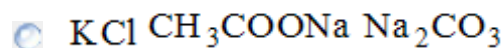
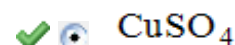
15. Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид ...



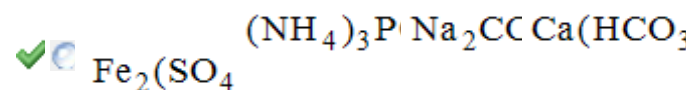
**Решение:** Практически до конца в водном растворе протекает реакция,



16. Формула соли, водный раствор которой характеризуется  $\text{pH} < 7$ , имеет вид ...



17. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль соли, имеющей формулу ...



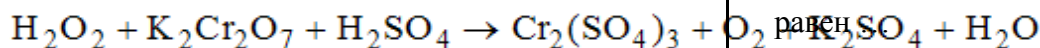
**Решение:** при диссоциации 1 моль

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  образуется 5 моль ионов. При

диссоциации  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  – 4, а  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  – по 3 моль соответственно.

## 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

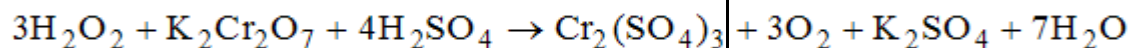
1. Для ОВР



молярная масса вещества восстановителя равна \_\_\_ г/моль.

- 34
- 98
- 294
- 102

**Решение:** согласно уравнению реакции



веществом восстановления является  $\text{H}_2\text{O}_2$  – пероксид водорода, его молярная масса равна 34 г/моль.

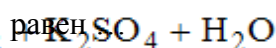
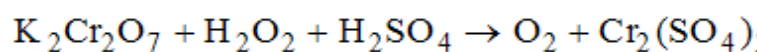
2. Схема процесса, в котором происходит восстановление серы, имеет вид ...

- $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{S}$
- $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$
- $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
- $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

**Решение:** Окисление серы происходит в процессе, схема которого имеет вид

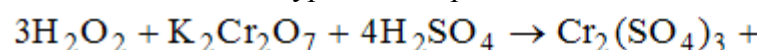


3. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении окислительно-восстановительной реакции



- 3
- 1
- 5
- 6

**Решение:** согласно уравнению реакции

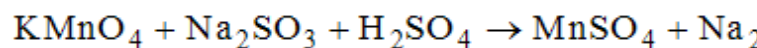


4. К окислительно-восстановительным относится реакция, схема которой имеет вид ...

- $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- $\text{CaS} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$

**Решение:** Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой имеет вид  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ .

5. Сумма коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции



равна ...

- 21

- 10
- 11
- 22

**Решение:**

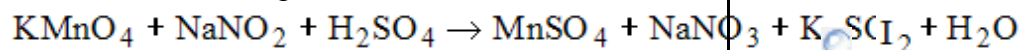


6. Схема, которая соответствует процессу окисления, имеет вид ...

- $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$
- $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^-$
- $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^0$
- $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{-3}$

**Решение:** Процессу окисления соответствует схема  $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$ .

7. Формула вещества, которое в окислительно-восстановительной реакции



проявляет восстановительные свойства, имеет вид ...

- $\text{NaNO}_2$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{KMnO}_4$
- $\text{NaNO}_3$

**Решение:** в данной окислительно-восстановительной реакции восстановительные свойства проявляет нитрит натрия –  $\text{NaNO}_2$ .

8. Схема процесса, в котором происходит окисление азота, имеет вид ...

- $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2^-$
- $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{NH}_3$
- $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$

**Решение:** Окисление азота происходит в процессе, схема которого имеет вид



9. Формула вещества, которое способно проявлять только восстановительные свойства, имеет вид ...

- $\text{NaI}$
- $\text{NaIO}_3$
- $\text{NaIO}_4$

**Решение:** Проявлять только восстановительные свойства способно вещество, в котором элемент находится в наименьшей степени окисления. В данном случае – это  $\text{NaI}$ .

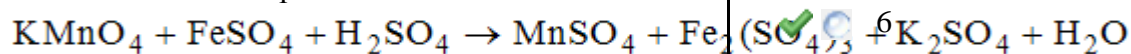
10. Формула вещества, которое способно проявлять свойства как окислителя, так и восстановителя, имеет вид ...

- $\text{HNO}_2$

$\text{HNO}_3$   $\text{NH}_3$   $\text{Ca}_3\text{N}_2$ 

**Решение:** Проявлять свойства как окислителя, так и восстановителя способно вещество, в котором элемент находится в промежуточной степени окисления. В данном случае это  $\text{HNO}_2$ .

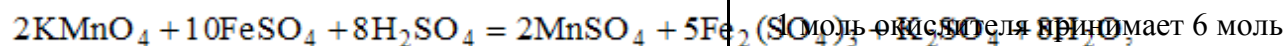
11. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении окислительно-восстановительной реакции



равен ...

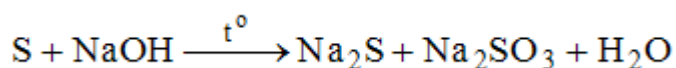
 10 2 5 8

**Решение:**



восстановителем является сульфат железа (II), коэффициент перед восстановителем равен 10.

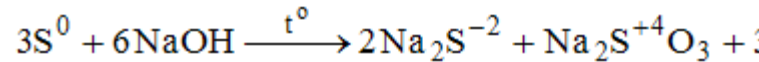
12. В окислительно-восстановительной реакции



сера ...

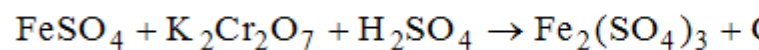
 является и окислителем, и восстановителем является только окислителем является только восстановителем не проявляет окислительно-восстановительных свойств

**Решение:** Согласно уравнению



, в данной реакции сера является и окислителем, и восстановителем.

13. Число электронов, которое принимает 1 моль окислителя в окислительно-восстановительной реакции

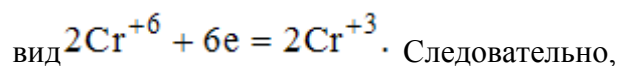


, равно ...

 3 2 1

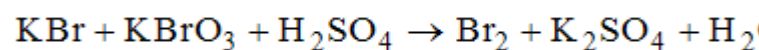
**Решение:** В данной реакции окислителем

является  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , схема процесса восстановления имеет



Следовательно, 1 моль окислителя принимает 6 моль электронов.

14. Молярная масса вещества-окислителя в окислительно-восстановительной реакции, схема которой имеет вид



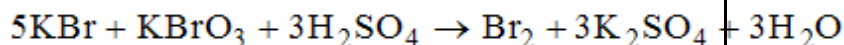
, равна \_\_\_\_ г/моль.

 167 119 160



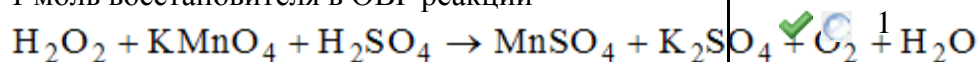
98

**Решение:** Согласно уравнению реакции



, окислителем является бромат калия –  $\text{KBrO}_3$ , молярная масса которого равна 167 г/моль.

15. Число моль электронов, которое отдает 1 моль восстановителя в ОВР реакции



, равно ...

2

5

1

4

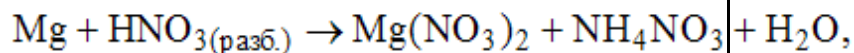
**Решение:** В данной реакции восстановителем

является  $\text{H}_2\text{O}_2$ , схема процесса окисления

имеет вид  $\text{O}_2^{-1} - 2e = \text{O}_2^0$ . Следовательно,

1 моль восстановителя отдает 2 моль электронов.

16. Число моль электронов, которое принимает 1 моль окислителя в ОВР реакции



равно ...

8

5

3

2

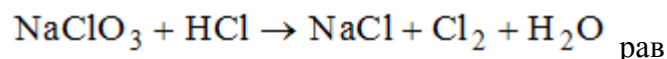
**Решение:** В данной реакции окислителем

является  $\text{HNO}_3$ , схема процесса

восстановления имеет вид  $\text{N}^{+5} + 8e = \text{N}^{-3}$ .

Следовательно, 1 моль окислителя принимает 8 электронов.

17. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении окислительно-восстановительной реакции



равен ...

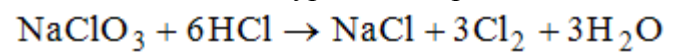
1

2

3

6

**Решение:** Согласно уравнению реакции



окислителем является хлорат натрия –

$\text{NaClO}_3$ , коэффициент перед окислителем равен 1.

## 7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. Наименьшей растворимостью (моль/л) обладает карбонат двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого равно ...

✓  $7,5 \cdot 10^{-14}$

$3,8 \cdot 10^{-9}$

$4,0 \cdot 10^{-10}$

$1,8 \cdot 10^{-11}$

### Решение:

Наименьшей растворимостью обладает карбонат двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого имеет наименьшее значение. В данном случае – это  $7,5 \cdot 10^{-14}$ .

2. Наименьшей растворимостью обладает гидроксид двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого равно ...

✓  $2,2 \cdot 10^{-20}$

$2,2 \cdot 10^{-18}$

$2,2 \cdot 10^{-16}$

$2,2 \cdot 10^{-14}$

### Решение:

Наименьшей растворимостью обладает гидроксид двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого имеет

наименьшее значение. В данном случае это  $2,2 \cdot 10^{-20}$ .

3. При разбавлении ацетатного буферного раствора в два раза значение величины рН ...

✓ не изменится

увеличится в 2 раза

уменьшится в 2 раза

уменьшится на 2

4. Масса гидроксида натрия, содержащаяся в 1 л его раствора, значение рН которого равно 12, составляет \_\_\_\_ г ( $\alpha = 1$ ).

✓ 0,4

4

0,8

8

### Решение:

$C_{\text{NaOH}} = C_{\text{OH}^-} = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-(14-\text{pH})} = 10^{-2}$   
моль/л. Следовательно,  
 $m_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V \cdot M_{\text{NaOH}} = 10^{-2} \cdot 1 \cdot 40 = 0,4$

5. Значение рН раствора, полученного путем разбавления 0,05 М раствора серной кислоты ( $\alpha = 1$ ) в 10 раз, равно ...

✓ 2,0

2,3

1,3

1,0

**Решение:**

После разбавлении 0,05 М раствора серной кислоты в 10 раз ее концентрация станет равна 0,005 М. С учетом полной диссоциации значение рН вычисляем по формуле

$$\text{pH} = -\lg 2C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2$$

6. Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наибольшим значением рН, имеет вид ...

✓ KOH

KHCO<sub>3</sub>

K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Cu(OH)<sub>2</sub>

7. Масса гидроксида калия, содержащаяся в 10 л его раствора, значение рН которого равно 11 составляет \_\_\_\_ г ( $\alpha = 1$ ).

✓ 0,56

0,28

0,056

0,112

8. Масса ионов кальция, содержащаяся в 5 л насыщенного раствора карбоната кальция, равна

\_\_\_\_ мг ( $\text{IP}_{\text{CaCO}_3} = 4,8 \cdot 10^{-9}$ ).

✓ 13,8

27,6

2,8

3,4

9. Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наименьшим значением рН, имеет вид ...

✓ HNO<sub>3</sub>

HF

Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

**Решение:**

Наименьшими значениями рН обладают растворы сильных кислот. В данном случае это раствор HNO<sub>3</sub>.

10. Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наименьшим значением рН, имеет вид ...

✓ HClO<sub>4</sub>

CH<sub>3</sub>COOH

CuCl<sub>2</sub>

Ca(OH)<sub>2</sub>

**Решение:**

Наименьшими значениями рН обладают

растворы сильных кислот. В данном случае это  
раствор  $\text{HClO}_4$ .

11. Масса карбоната кальция, содержащаяся в  
1 л насыщенного раствора, равна \_\_\_\_ мг

( $\text{ПР}_{\text{CaCO}_3} = 4,8 \cdot 10^{-9}$ ).

- ✓ 6,9
- 4,8
- 9,6
- 13,8

**Решение:**

$$C_{\text{нас}(\text{CaCO}_3)} = \sqrt{\text{ПР}_{\text{CaCO}_3}} = \sqrt{4,8 \cdot 10^{-9}} = 6,9 \cdot 10^{-5}$$

моль/л. Следовательно,

$$m_{\text{CaCO}_3} = C \cdot V \cdot M_{\text{CaCO}_3} = 6,9 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 100 = 0,0069 \text{ г} = 6,9$$

мг.

12. Масса сульфата бария, содержащаяся в 2 л  
насыщенного раствора, равна \_\_\_\_ мг

( $\text{ПР}_{\text{BaSO}_4} = 1,3 \cdot 10^{-10}$ )

- ✓ 5,3
- 2,65
- 7,95
- 10,6

**Решение:**

$$C_{\text{нас}(\text{BaSO}_4)} = \sqrt{\text{ПР}_{\text{BaSO}_4}} = \sqrt{1,3 \cdot 10^{-10}} = 1,14 \cdot 10^{-5}$$

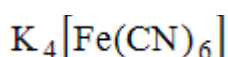
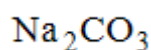
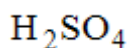
моль/л. Следовательно,

$$m_{\text{BaSO}_4} = C \cdot V \cdot M_{\text{BaSO}_4} = 1,14 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 233 = 0,0053 \text{ г} = 5,3 \text{ мг.}$$

## 8. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

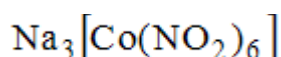
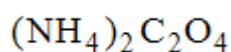
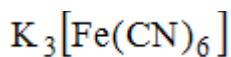
1. Обнаружить ионы свинца (II) в присутствии ионов бария можно действием раствора ...

✓ KI



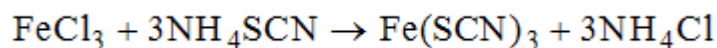
2. Формула реагента, действием которого можно обнаружить присутствие в растворе ионов железа (III), имеет вид ...

✓  $\text{NH}_4\text{SCN}$



**Решение:**

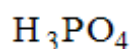
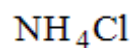
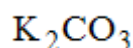
Обнаружить присутствие ионов железа (III) в растворе можно действием роданида аммония –  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . С ионами железа (III) роданид аммония образует растворимый комплекс кроваво-красного цвета



3. Отделить ионы  $\text{Mg}^{2+}$  от ионов

$\text{Zn}^{2+}$  можно действием раствора ...

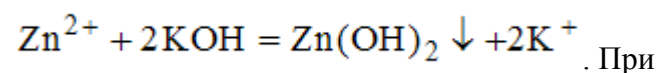
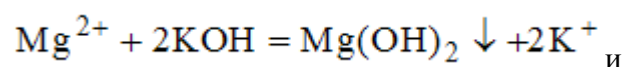
✓ KOH



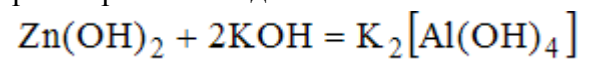
**Решение:**

Раствор KOH взаимодействует с ионами

$\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$  согласно реакциям

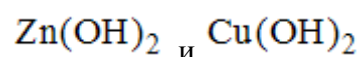
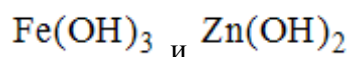
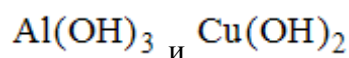


При этом гидроксид цинка растворяется в избытке реагента с образованием комплексной соли, растворимой в воде:



4. При действии избытка водного раствора аммиака на раствор, содержащий ионы  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , в осадок выпадают ...

✓  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$



**Решение:**

При действии водного раствора аммиака на

раствор, содержащий ионы  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,

$\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , в осадок выпадают  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ , которые не растворяются в избытке реагента.

5. Реагентом, действием которого можно

обнаружить присутствие ионов  $\text{NH}_4^+$  в растворе, является ...

✓ NaOH

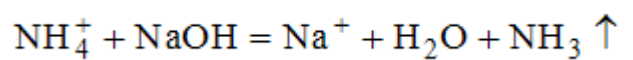
Al(OH)<sub>3</sub>

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

NaSCN

**Решение:**

Обнаружить присутствие ионов аммония в растворе можно действием гидроксида натрия при нагревании. Аммиак, образующийся согласно уравнению



окрашивает влажную лакмусовую бумагу в синий цвет.

6. Определить ионы калия в растворе можно действием реагента, формула которого имеет вид ...

✓ Na<sub>3</sub>[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>]

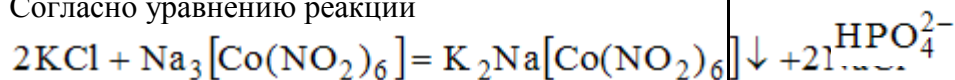
Na[Sb(OH)<sub>6</sub>]

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

Na<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]

**Решение:**

Согласно уравнению реакции



при действии на раствор, содержащий ионы

калия, гексанитрокобальтата (III) натрия образуется осадок желтого цвета.

7. Действие водного раствора аммиака используется для обнаружения в исследуемом растворе ионов ...

✓ Cu<sup>2+</sup>

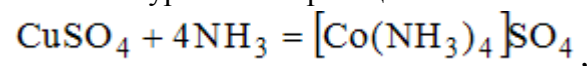
Ca<sup>2+</sup>

Ba<sup>2+</sup>

Fe<sup>2+</sup>

**Решение:**

Согласно уравнению реакции



при действии водного аммиака на раствор, содержащий ионы меди (II), происходит образование комплексных ионов, имеющих ярко-синюю окраску.

8. Действием подкисленного раствора перманганата калия можно обнаружить в растворе ионы ...

✓ NO<sub>2</sub><sup>-</sup>

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

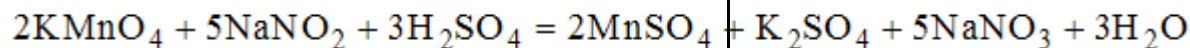
NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

зеленый

**Решение:**

Согласно уравнению реакции

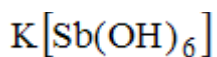
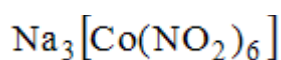
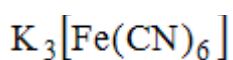
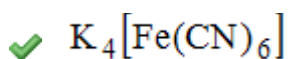


,  
при действии подкисленного раствора  
перманганата калия на раствор, содержащий

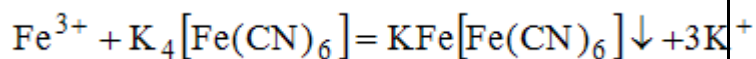
нитрит-ионы ( $\text{NO}_2^-$ ), происходит исчезновение  
малиновой окраски.

9. Реагентом, действием которого можно

обнаружить присутствие ионов  $\text{Fe}^{3+}$  в  
растворе, является ...

**Решение:**

Обнаружить присутствие ионов железа (III) в  
растворе можно действием гексацианоферрата  
(II) калия. При этом согласно уравнению



образуется осадок темно-синего цвета.

10. Соли калия окрашивают пламя горелки или  
спиртовки в \_\_\_\_\_ цвет.

✓ фиолетовый

желтый

красный

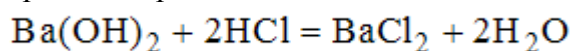
## 9. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

1. Объем раствора гидроксида бария с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л, необходимый для нейтрализации 25 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,2 моль/л, равен \_\_\_\_\_ мл.

- ✓ 50  
75  
25  
100

### Решение:

Уравнение реакции имеет вид



Согласно выражению закона эквивалентов для данной реакции

$$C_{\text{Э}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = C_{\text{Э}(\text{HCl})} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{HCl})}$$

$$V_{\text{р-ра}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = \frac{C_{\text{Э}(\text{HCl})} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{HCl})}}{C_{\text{Э}(\text{Ba}(\text{OH})_2)}} = \frac{0,2 \cdot 25}{0,1} = 50$$

2. Объем 0,1 М раствора  $\text{NaOH}$ , необходимый для нейтрализации раствора серной кислоты, содержащего 0,147 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , равен \_\_\_\_\_ мл.

- ✓ 30  
15  
60  
45

3. Объем 0,1 М раствора  $\text{NaOH}$ , необходимый для нейтрализации раствора соляной кислоты, содержащего 0,073 г  $\text{HCl}$ , равен \_\_\_\_\_ мл.

✓ 20

200

73

40

4. При определении общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования в качестве индикатора может быть использован

...

✓ эриохром черный

фенолфталеин

крахмал

метиловый оранжевый

5. При сливании 30 мл 0,1М раствора  $\text{CaCl}_2$  и 20 мл 0,2М раствора

$50(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  образуется осадок массой \_\_\_\_\_ г.

✓ 0,384

0,128

0,512

0,256

6. Для нейтрализации 25 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией эквивалентов 0,2 моль/л требуется \_\_\_\_\_ мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л.

✓ 50



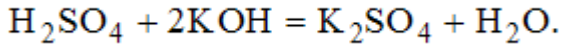
12,5

25

100

**Решение:**

Уравнение реакции имеет вид



Согласно выражению закона эквивалентов для данной реакции

$$C_{\text{Э}(\text{KOH})} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{KOH})} = C_{\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4)} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{H}_2\text{SO}_4)} \quad n = \frac{m}{M}$$

$$V_{\text{р-ра}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{C_{\text{Э}(\text{KOH})} \cdot V_{\text{р-ра}(\text{KOH})}}{C_{\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4)}} = \frac{0,2 \cdot 25}{0,1} = n_{(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = n_{(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)} = \frac{0,324}{162} = 0,002 \text{ моль}$$

7. В аналитических лабораториях общую жесткость воды определяют методом \_\_\_\_\_ титрования.

комплексометрического

осадительного

окислительно-восстановительного

кисотно-основного

**Решение:**

Для определения общей жесткости воды на практике используется метод комплексометрического титрования.

8. Объем 0,1М раствора карбоната натрия, необходимый для осаждения ионов кальция из раствора, содержащего 0,324 г его гидрокарбоната, равен \_\_\_\_\_ мл.

20

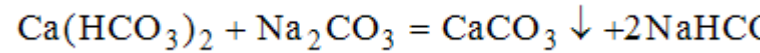
15

10

30

**Решение:**

Уравнение реакции имеет вид



$$C_M = \frac{n_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}}(\text{л})} \quad \text{и}$$

Согласно формулам

$$V_{\text{р-ра}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{n_{(\text{Na}_2\text{CO}_3)}}{C_{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}} = \frac{0,002}{0,1} = 0,020 \text{ л}$$

## 10. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

1. В потенциометрическом методе анализа от значения концентрации потенциалоопределяющего иона зависит величина \_\_\_\_\_.

- ✓ потенциала индикаторного электрода
- потенциала электрода сравнения
- электропроводности раствора
- затраченного количества электричества

### Решение:

В потенциометрическом методе анализа значение концентрации потенциалоопределяющего иона определяет величину потенциала индикаторного электрода.

2. Самопроизвольный распад ядер некоторых изотопов, на котором основаны ядерно-химические методы анализа, называется ...

- ✓ радиоактивным
- люминесцентным
- эмиссионным
- фотоэлектрическим

3. Величина интенсивности электромагнитного излучения при прохождении через анализируемый образец в методе атомно-абсорбционной спектроскопии ...

- ✓ уменьшается

увеличивается

остаётся постоянной

изменяется неоднозначно

4. Метод потенциометрии основан на зависимости электродного потенциала от концентрации потенциалоопределяющих ионов, которая характеризуется уравнением ...

- ✓ Нернста
- Фарадея
- Бугера – Бера
- Кольрауша

5. Методы анализа, основанные на различной сорбционной способности определяемых веществ, называются ...

- ✓ хроматографическими
- атомно-абсорбционными
- атомно-эмиссионными
- потенциометрическими

### Решение:

На различной сорбционной способности определяемых веществ основаны хроматографические методы анализа.

6. В методе потенциометрии аналитическим сигналом, значение которого линейно зависит от концентрации анализируемого вещества, является ...

- ✔ потенциал электрода
- оптическая плотность
- электропроводность
- сила тока

**Решение:**

В методе потенциометрии аналитическим сигналом, значение которого линейно зависит от концентрации анализируемого вещества, является потенциал электрода.

7. Согласно закону светопоглощения, на котором основаны спектрофотометрические методы анализа, зависимость оптической плотности от концентрации светопоглощающего вещества имеет \_\_\_\_ вид.

- ✔ линейный
- экспоненциальный
- дифференциальный
- логарифмический

**Решение:**

Согласно закону светопоглощения, на котором основаны спектрофотометрические методы анализа, оптическая плотность линейно зависит от концентрации светопоглощающего вещества.

8. Свечение атомов или молекул, возникающее при переходах электронов из возбужденного состояния в основное, называется ...

- ✔ люминесценцией
- фотоэмиссией
- фотолизом
- релаксацией

**Решение:**

Свечение атомов или молекул, возникающее при переходах электронов из возбужденного состояния в основное, называется люминесценцией.

9. Методы анализа, основанные на различной электропроводности растворов или расплавов определяемых веществ, называются ...

- ✔ кондуктометрическими
- полярографическими
- кулонометрическими
- потенциометрическими

**Решение:**

На различной электропроводности растворов или расплавов определяемых веществ основаны кондуктометрические методы анализа.

10. Методы анализа, основанные на различной электропроводности растворов или расплавов определяемых веществ, называются ...

- ✔ кондуктометрическими
- полярографическими
- кулонометрическими
- потенциометрическими

11. Методы анализа, основанные на различной сорбционной способности определяемых веществ, называются ...

- ✔ хроматографическими
- атомно-абсорбционными
- атомно-эмиссионными
- потенциометрическими

## 11. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

1. Энтальпия образования

$\text{NaNO}_3$  соответствует тепловому эффекту реакции ...

- $\text{Na} + 1/2\text{N}_2 + 3/2\text{O}_2 = \text{NaNO}_3$
- $\text{Na} + \text{NO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{NaNO}_3$
- $\text{Na} + \text{NO} + \text{O}_2 = \text{NaNO}_3$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 = 2\text{NaNO}_3$

**Решение:**

Энтальпия образования  $\text{NaNO}_3$  соответствует тепловому эффекту

реакции  $\text{Na} + 1/2\text{N}_2 + 3/2\text{O}_2 = \text{NaNO}_3$ .

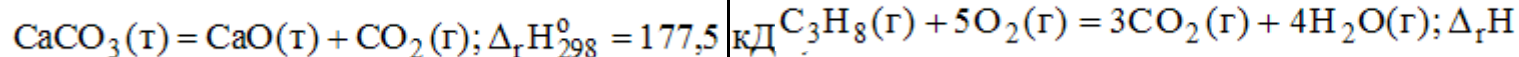
Согласно второму началу термодинамики, в изолированных системах самопроизвольно могут протекать процессы, для которых справедливо выражение ...

- $\Delta S \geq 0$
- $\Delta S \leq 0$
- $\Delta H \geq 0$
- $\Delta G \geq 0$

**Решение:**

Согласно второму началу термодинамики, в изолированных системах самопроизвольно могут протекать процессы, для которых справедливо выражение  $\Delta S \geq 0$ .

Согласно термохимическому уравнению



для получения 560 г оксида кальция требуется затратить \_\_\_ кДж теплоты.

- 1775
- 887,5
- 2662,5
- 3550

**Решение:**

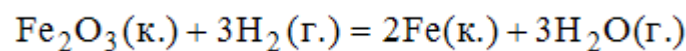
Для решения задачи используем формулы

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{Q_{\text{эксп}}}{Q_{\text{мол}}}$$

Тогда

$$Q = \frac{560}{56} \cdot 177,5 = 1775 \text{ кДж.}$$

4. Если для реакции



$$\Delta_r H_{298}^0 = 96,74 \text{ кДж}$$

$\Delta_r S_{298}^0 = -141 \text{ Дж/К}$ , то температура, при которой возможно ее протекание в прямом и

обратном направлении, равна \_\_\_ °С

(зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь).

- 413
- 686
- 1099
- 959

**Решение:**

Протекание реакции в прямом и обратном

направлении возможно, когда  $\Delta_r G_T^0 = 0$ .

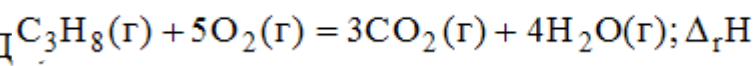
Согласно уравнению

$$\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_{298}^0 + T \cdot \Delta_r S_{298}^0, \text{ при}$$

$$\Delta_r G_T^0 = 0$$

$$T = \frac{\Delta_r H_{298}^0}{\Delta_r S_{298}^0} = \frac{96740}{141} = 686 \text{ К} = 413^\circ \text{С}$$

5. Согласно термохимическому уравнению



объем пропана (н.у.), который необходим для получения 10000 кДж теплоты, составляет \_\_\_ л.

- 109,6
- 219,2
- 54,8
- 164,4

**Решение:**

Для решения задачи используем формулы

$$n = \frac{V}{V_{m \text{ и}}} \quad n = \frac{Q_{\text{эксп}}}{Q_M}$$

$$V_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{10000}{2043,9} \cdot 22,4 = 109,6 \text{ л}$$

Тогда

Энтальпия образования

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  соответствует тепловому эффекту реакции ...

- $2\text{Na} + \text{S} + 2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{Na} + \text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{S} + 3/2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$

**Решение:**

Энтальпия образования

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  соответствует тепловому эффекту реакции  $2\text{Na} + \text{S} + 2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ .

7. Процесс, протекающий при постоянном значении давления в системе, называется ...

- изобарическим
- изотермическим
- адиабатическим
- изохорическим

**Решение:**

Процесс, протекающий при постоянном значении давления в системе, называется изобарическим.

8. Согласно второму началу термодинамики, состояние равновесия реализуется в изолированных системах, для которых справедливо выражение ...

- $\Delta S = 0$
- $\Delta S < 0$
- $\Delta H = 0$

- $\Delta S > 0$

**Решение:**

Согласно второму началу термодинамики, состояние равновесия реализуется в изолированных системах, для которых справедливо выражение  $\Delta S = 0$ .

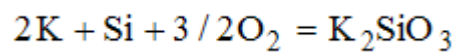
9. Энтальпия образования

$\text{K}_2\text{SiO}_3$  соответствует тепловому эффекту реакции ...

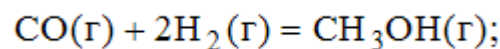
- $2\text{K} + \text{Si} + 3/2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SiO}_3$
- $2\text{K} + \text{SiO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SiO}_3$
- $\text{K}_2\text{O} + \text{SiO}_2 = \text{K}_2\text{SiO}_3$
- $\text{K}_2\text{O} + \text{Si} + \text{O}_2 = \text{K}_2\text{SiO}_3$

**Решение:**

Энтальпия образования  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  соответствует тепловому эффекту реакции



10. Если для реакции



$$\Delta_r H_{298}^{\circ} = -128,2 \text{ кДж и}$$

$\Delta_r S_{298}^{\circ} = -332,1 \text{ Дж/К}$ , то температура, при которой возможно ее протекание в прямом и обратном направлениях, равна

\_\_\_ °C (зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь).

- 113
- 386
- 226
- 772

**Решение:**

Протекание реакции в прямом и обратном

направлениях возможно, когда  $\Delta_r G_T^{\circ} = 0$ .

Согласно уравнению

$$\Delta_r G_T^{\circ} = \Delta_r H_{298}^{\circ} + T \cdot \Delta_r S_{298}^{\circ}, \text{ при}$$

$$\Delta_r G_T^0 = 0$$

$$T = \frac{\Delta_r H_{298}^0}{\Delta_r S_{298}^0} = \frac{-128200}{-332,1} = 386 \text{ K} = 113^\circ \text{C}$$

11. Согласно второму началу термодинамики в изолированных системах самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение ...

- $\Delta S > 0$   
  $\Delta S < 0$   
  $\Delta G > 0$   
  $\Delta H = 0$

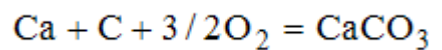
Согласно второму началу термодинамики в изолированных системах самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение  $\Delta S > 0$ .

14. Энтальпия образования

$\text{CaCO}_3$  соответствует тепловому эффекту реакции ...

- $\text{Ca} + \text{C} + 3/2\text{O}_2 = \text{CaCO}_3$   
  $\text{Ca} + \text{CO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{CaCO}_3$   
  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$   
  $\text{CaO} + \text{C} + \text{O}_2 = \text{CaCO}_3$

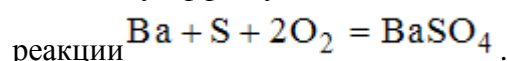
Энтальпия образования  $\text{CaCO}_3$  соответствует тепловому эффекту реакции



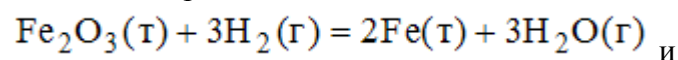
Энтальпия образования  $\text{BaSO}_4$  соответствует тепловому эффекту реакции ...

- $\text{Ba} + \text{S} + 2\text{O}_2 = \text{BaSO}_4$   
  $\text{Ba} + \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{BaSO}_4$   
  $\text{BaO} + \text{SO}_3 = \text{BaSO}_4$   
  $\text{BaO} + \text{S} + 3/2\text{O}_2 = \text{BaSO}_4$

Энтальпия образования  $\text{BaSO}_4$  соответствует тепловому эффекту



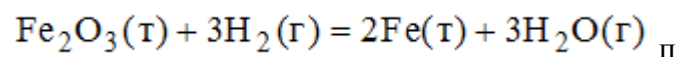
16. Формула для расчета теплового эффекта химической реакции



имеет вид ...

- $\Delta_r H_{298}^0 = 3\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3)$   
  $\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) - 3\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O})$   
  $\Delta_r H_{298}^0 = 3\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) + 2\Delta_f H_{298}^0(\text{Fe})$   
  $\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) + 3\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2)$

Согласно закону Гесса, формула для расчета теплового эффекта химической реакции



при стандартных условиях имеет вид

$$\Delta_r H_{298}^0 = 3\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3)$$

17. Процесс, протекающий при постоянном значении количества теплоты в системе, называется ...

- адиабатическим  
 изотермическим  
 изобарическим  
 изохорическим

**Решение:**

Процесс, протекающий при постоянном значении количества теплоты в системе, называется адиабатическим.

## 12. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ

1. Уравнение реакции, скорость которой практически не зависит от изменения давления, имеет вид ...

- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Cr} + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
- $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$

**Решение:**

Уравнение реакции, скорость которой практически не зависит от изменения давления, имеет вид  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$ .

Данная реакция протекает в твердой фазе.

2. Уравнение реакции, скорость которой при стандартных условиях практически **не зависит** от изменения давления, имеет вид ...

- $\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$
- $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
- $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$
- $\text{O}_2 + 2\text{H}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

**Решение:**

Уравнение реакции, скорость которой при стандартных условиях практически **не зависит** от изменения давления, имеет вид

$\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$ . Данная реакция протекает в твердой фазе.

При увеличении давления в системе в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции

$\text{A}_2 + \text{B}_2 = 2\text{AB}$  \_\_\_\_\_ раза.

- увеличится в 4
- увеличится в 2
- уменьшится в 4
- уменьшится в 2

**Решение:**

Согласно закону действующих масс, уравнение скорости данной реакции имеет вид

$v = k \cdot [\text{A}_2] \cdot [\text{B}_2]$ . При увеличении давления в

системе в 2 раза концентрации  $\text{A}_2$  и

$\text{B}_2$  увеличатся в 2 раза. Следовательно, скорость реакции увеличится в  $2 \cdot 2 = 4$  раза.

Если температурный коэффициент скорости равен 2, то при увеличении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$  скорость химической реакции \_\_\_\_\_ раз.

- увеличится в 8
- уменьшится в 8
- увеличится в 6
- уменьшится в 6

**Решение:**

Согласно математическому выражению правила

Вант-Гоффа,  $v_2/v_1 = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} = \gamma^{\Delta T/10}$ , где

$\gamma$  – температурный коэффициент скорости реакции. При увеличении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$  скорость химической реакции

увеличится в  $\gamma^{\Delta T/10} = \gamma^3 = 2^3 = 8$  раз.

5. Для увеличения скорости элементарной

гомогенной реакции  $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$  в

64 раза необходимо увеличить давление в \_\_\_\_\_ раз(а).

- 4
- 8
- 16
- 32

**Решение:**

Согласно закону действующих масс, уравнение скорости данной реакции имеет вид

$r = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]$ . Для увеличения

скорости в 64 раза необходимо увеличить

давление в  $\sqrt[3]{64} = 4$  раза.

6. Если температурный коэффициент скорости равен 2, то при увеличении температуры от  $120^{\circ}\text{C}$  до  $170^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции \_\_\_\_\_ раз(а).

- увеличится в 32  
 уменьшится в 32  
 увеличится в 10  
 уменьшится в 10

**Решение:**

Согласно математическому выражению правила

Вант–Гоффа,  $\frac{r_2}{r_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} = \gamma^{\Delta T / 10}$ , где  $\gamma$  – температурный коэффициент скорости реакции. При увеличении температуры от  $120^{\circ}\text{C}$  до  $170^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции увеличится в  $\gamma^{\Delta T / 10} = \gamma^5 = 2^5 = 32$  раза.

7. Выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции

$\text{FeO}_{(г)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Fe}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$  при условии ее элементарности имеет вид ...

- $v = k \cdot [\text{H}_2]$   
  $v = k \cdot [\text{FeO}] \cdot [\text{H}_2]$   
  $v = k \cdot [\text{Fe}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$   
  $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2$

**Решение:**

Выражение закона действующих масс для скорости данной прямой реакции при условии ее элементарности имеет вид  $v = k \cdot [\text{H}_2]$ .

8. Скорость химической реакции увеличилась в 16 раз при повышении температуры от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ . Температурный коэффициент скорости данной реакции равен ...

- 2  
 4  
 3,5  
 2,5

**Решение:**

Согласно математическому выражению правила

Вант–Гоффа,  $\frac{r_2}{r_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} = \gamma^{\Delta T / 10}$ . При увеличении температуры от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции увеличится в  $\gamma^{\Delta T / 10} = \gamma^4 = 16$  раз. Следовательно,  $\gamma = \sqrt[4]{16} = 2$ .

9. Если температурный коэффициент скорости равен 3, то при увеличении температуры от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции \_\_\_\_\_ раз.

- увеличится в 81  
 уменьшится в 81  
 увеличится в 12  
 уменьшится в 12

**Решение:**

Согласно математическому выражению правила

Вант – Гоффа,  $\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = \gamma^{\Delta t / 10}$ , где  $\gamma$  – температурный коэффициент скорости реакции. При увеличении температуры от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции увеличится в  $\gamma^{\Delta t / 10} = \gamma^4 = 3^4 = 81$  раз. При увеличении объема реакционной смеси в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$  \_\_\_\_\_ раз.

- уменьшится в 8  
 увеличится в 6  
 уменьшится в 6  
 увеличится в 8

**Решение:**

Согласно закону действующих масс, уравнение скорости данной реакции имеет вид

$v = k \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ . При увеличении объема реакционной смеси в 2 раза концентрации CO и O<sub>2</sub> уменьшатся в 2 раза. Следовательно, скорость реакции уменьшится в  $2^3 = 8$  раз.



При увеличении давления в реакционной смеси в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции  $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$  \_\_\_\_\_ раз.

- увеличится в 8
- уменьшится в 8
- уменьшится в 6
- увеличится в 6

**Решение:**

Согласно закону действующих масс, уравнение скорости данной реакции имеет вид

$r = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]$ . При увеличении давления реакционной смеси в 2 раза концентрации NO и Cl<sub>2</sub> увеличатся в 2 раза. Следовательно, скорость реакции увеличится в  $2^3 = 8$  раз.

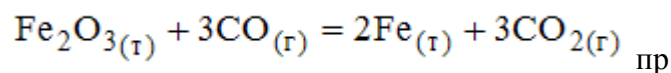
12. Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате ...

- уменьшения энергии активации
- увеличения энергии активации
- уменьшения энтальпии реакции
- увеличения энергии Гиббса

**Решение:**

Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения энергии активации.

13. Выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции



при условии ее элементарности имеет вид ...

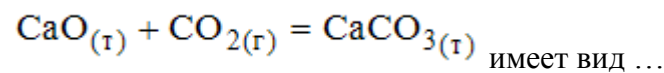
- $v = k \cdot [\text{CO}]^3$
- $v = k \cdot [\text{Fe}_2\text{O}_3] \cdot [\text{CO}]^3$
- $v = k \cdot [\text{Fe}]^2 \cdot [\text{CO}_2]^3$
- $v = k \cdot [\text{CO}_2]^3$

**Решение:**

Выражение закона действующих масс для скорости данной прямой реакции при условии

ее элементарности имеет вид  $v = k \cdot [\text{CO}]^3$ .

14. Выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции



имеет вид ...

- $r = k \cdot [\text{CO}_2]$
- $r = k \cdot [\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2]$
- $r = k \cdot [\text{CaCO}_3]$
- $r = k \cdot \frac{[\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]}$

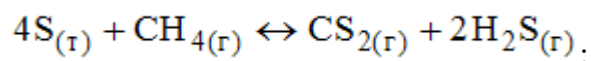
**Решение:**

Выражение закона действующих масс для скорости данной прямой реакции имеет вид

$$v = k \cdot [\text{CO}_2]$$

### 13. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

1. Для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе

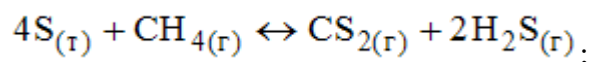


$\Delta_r H^0 > 0$  необходимо ...

- повысить температуру
- повысить давление
- понизить температуру
- ввести катализатор

#### Решение:

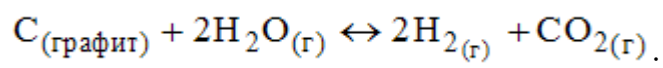
Согласно принципу Ле Шателье, для увеличения выхода продуктов реакции в данной равновесной системе



$\Delta_r H^0 > 0$ , необходимо увеличить

концентрацию метана, понизить давление или повысить температуру.

2. Для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе

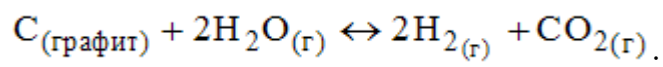


$\Delta_r H^0 > 0$  необходимо ...

- повысить температуру
- ввести катализатор
- увеличить концентрацию оксида углерода (IV)
- повысить давление

#### Решение:

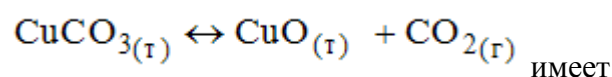
Согласно принципу Ле Шателье для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе



$\Delta_r H^0 > 0$ , необходимо увеличить

концентрацию паров воды, понизить давление или повысить температуру.

3. Уравнение константы равновесия гетерогенной химической реакции

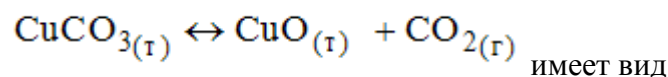


вид ...

- $K = [\text{CO}_2]$
- $K = \frac{1}{[\text{CO}_2]}$
- $K = \frac{[\text{CuO}] \cdot [\text{CO}_2]}{[\text{CuCO}_3]}$
- $K = \frac{[\text{CuCO}_3]}{[\text{CuO}] \cdot [\text{CO}_2]}$

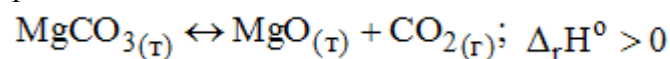
#### Решение:

Согласно закону действующих масс, для состояния равновесия уравнение константы равновесия гетерогенной химической реакции



$$K = [\text{CO}_2].$$

4. Для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе

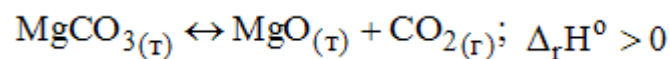


необходимо ...

- повысить температуру
- ввести катализатор
- увеличить концентрацию оксида углерода (IV)
- повысить давление

#### Решение:

Согласно принципу Ле Шателье, для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе



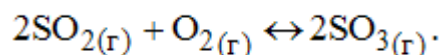
необходимо уменьшить концентрацию углекислого газа, понизить давление или повысить температуру.

5. Уравнение реакции, в которой при увеличении давления равновесие смещается в сторону продуктов, имеет вид ...

- $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$
- $\text{FeO}_{(\text{т})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{т})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
- $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(\text{т})} \leftrightarrow 2\text{CuO}_{(\text{т})} + 4\text{NO}_{2(\text{г})}$
- $\text{C}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$

**Решение:**

Согласно принципу Ле Шателье, повышение давления вызывает смещение равновесия в сторону процесса, протекающего с уменьшением суммарного числа молей газообразных веществ. Данным условиям удовлетворяет реакция

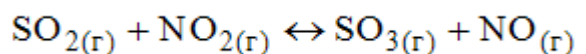


6. Уравнение реакции, в которой при изменении давления **не происходит** смещения равновесия, имеет вид ...

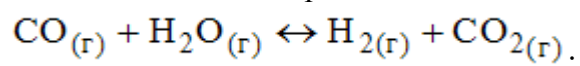
- $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{NO}_{(\text{г})}$
- $\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{NO}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{2(\text{г})}$
- $\text{C}_{(\text{графит})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
- $\text{MgCO}_{3(\text{т})} \leftrightarrow \text{MgO}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$

**Решение:**

Согласно закону действующих масс, изменение давления не вызывает смещения равновесия в конденсированных системах, а также реакциях, в которых суммарное число молей газообразных продуктов равно суммарному числу молей газообразных исходных веществ. Данным условиям удовлетворяет реакция



7. Параметром, изменение которого **не вызывает** смещения равновесия в системе



$\Delta_r H^0 < 0$ , является ...

- давление
- температура
- концентрации исходных веществ
- концентрации продуктов

**Решение:**

**Не вызывает** смещения равновесия в системе

$$\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})};$$

$\Delta_r H^0 < 0$  изменение давления.

8. Влияние изменений, которые происходят в равновесной химической системе под влиянием внешних воздействий, определяется ...

- принципом Ле Шателье
- принципом квазистационарности
- правилом Вант-Гоффа
- правилом фаз Гиббса

**Решение:**

Влияние изменений, которые происходят в химической системе, находящейся в равновесии, под влиянием внешних воздействий, определяется принципом Ле Шателье.

9. Значения концентраций веществ, устанавливаемые после достижения системой состояния равновесия, называются ...

- равновесными
- конечными
- практическими
- эквимольными

**Решение:**

Значения концентраций веществ, устанавливаемые после достижения системой состояния равновесия, называются равновесными.

## 14. ОБЩИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

1. Молярная масса неэлектролита, раствор 60 г которого в 1000 г воды кипит при 101,04оС, ( $K_{э(\text{H}_2\text{O})} = 0,52 \text{ град} \cdot \text{кг} / \text{моль}$ ) равна \_\_\_\_\_ г/моль.

Решение:

Согласно закону эбулиоскопии (Рауля)

$$\Delta t_{\text{кип}} = K_{э(\text{H}_2\text{O})} \cdot c_m = \frac{K_{э(\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}}, \text{ молярная масса}$$

неэлектролита будет равна

$$M_{\text{в-ва}} = \frac{K_{э(\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{в-ва}}}{\Delta t_{\text{кип}} \cdot m_{\text{р-ля}}} = \frac{0,52 \cdot 1}{1,04 \cdot 60} = 30 \text{ г/моль.}$$

2. Температура замерзания раствора, содержащего 6,4 г метилового спирта в 400 г

воды, составляет \_\_\_\_\_ оС ( $K_{к(\text{H}_2\text{O})} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$ )

Решение:

Согласно закону криоскопии (Рауля)

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot c_m = \frac{K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}} = \frac{1,86 \cdot 6,4}{32 \cdot 0,4} = -0,93$$

град. Следовательно, температура замерзания данного раствора равна  $-0,93 \text{ оС}$ .

3. Закон Рауля характеризует зависимость давления насыщенного пара растворителя над раствором от \_\_\_\_\_ растворенного вещества.

молярной доли

массовой доли

молярной концентрации

моляльной концентрации

Решение:

Согласно закону Рауля, давление насыщенного пара растворителя над раствором прямо пропорционально молярной доле растворителя ( $p_A = p_A^0 \cdot X_A$ ) и обратно пропорционально молярной доле растворенного вещества ( $p_A = p_A^0 \cdot (1 - X_B)$ ).

4. Понижение температуры замерзания раствора, содержащего 32 г метанола ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) в 500 г воды, составляет \_\_\_\_\_ оС

$$(K_{к(\text{H}_2\text{O})} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}).$$

Решение:

Согласно закону криоскопии (Рауля),

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot c_m = \frac{K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}} = \frac{1,86 \cdot 32}{32 \cdot 0,5} = 3,72 \text{ град.}$$

5. Уравнение  $\pi = c \cdot R \cdot T$ , которое выражает зависимость между осмотическим давлением разбавленных растворов неэлектролитов при постоянной температуре и молярной концентрацией растворенного вещества, называется законом ...

Вант-Гоффа

Рауля

Менделеева – Клайперона

Бойля – Мариота

Решение:

Уравнение  $\pi = c \cdot R \cdot T$ , которое выражает зависимость между осмотическим давлением разбавленных растворов неэлектролитов при постоянной температуре и молярной концентрацией растворенного вещества, называется законом Вант-Гоффа.

6. Температура замерзания раствора, содержащего 12,0 г формальдегида ( $\text{HCHO}$ ) в 400 г воды, составляет \_\_\_\_\_ оС

$$(K_{к(\text{H}_2\text{O})} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}).$$

Решение:

Согласно закону криоскопии (Рауля)

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot c_m = \frac{K_{к(\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}} = \frac{1,86 \cdot 12}{30 \cdot 0,4} = 1,86 \text{ град.}$$

Следовательно, температура замерзания данного раствора равна  $-1,86 \text{ оС}$ .

7. Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются ...

- изотоническими
- изобарическими
- гипертоническими
- гипотоническими

Решение:

Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются изотоническими.

8. Для соотношения значений осмотического давления растворов метанола ( $\pi_1$ ) и этанола ( $\pi_2$ ) в воде при 20°C с одинаковой массовой долей растворенного вещества, равной 0,05 %, справедливо выражение ...  $\pi_1 > \pi_2$        $\pi_1 < \pi_2$   
 $\pi_1 = \pi_2$ ,  $\pi_1 \approx \pi_2$

Решение:

Согласно закону Вант-Гоффа

$$\pi = c \cdot R \cdot T = \frac{m}{M \cdot V_{p-ра}} \cdot R \cdot T$$

, чем больше молярная масса растворенного вещества, тем меньше величина  $\pi$ . Так как

$$M_{\text{метанола}}(\text{CH}_3\text{OH}) < M_{\text{этанола}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}), \text{ то } \pi_1 > \pi_2.$$

9. Понижение температуры замерзания раствора, содержащего 32 г метанола ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) в 500 г воды, составляет \_\_\_\_ оС

$$(K_{\text{к(Н}_2\text{О)}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}})$$

Решение:

Согласно закону криоскопии (Рауля),

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_{\text{к(Н}_2\text{О)}} \cdot c_m = \frac{K_{\text{к(Н}_2\text{О)}} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}} = \frac{1,86 \cdot 32}{32 \cdot 0,5} = 3,72 \text{ град.}$$

10. Для повышения температуры кипения раствора на 1,04°C необходимо в 500 г воды растворить \_\_\_\_ г мочевины ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ).

Решение:

Согласно закону эбулиоскопии (Рауля),

$$\Delta t_{\text{кип}} = K_{\text{э(Н}_2\text{О)}} \cdot C_m = \frac{K_{\text{э(Н}_2\text{О)}} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}}$$

Следовательно, масса мочевины будет равна:

$$m_{\text{в-ва}} = \frac{\Delta t_{\text{кип}} \cdot M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}}{K_{\text{э(Н}_2\text{О)}}} = \frac{1,04 \cdot 60 \cdot 0,5}{0,52} = 60 \text{ г}$$

11. Соотношение значений осмотического давления растворов глюкозы ( $P_{10\text{см}}$ ) и сахарозы ( $P_{20\text{см}}$ ) при 25°C с одинаковой массовой долей растворенного вещества, равной 0,1%,

подчиняется выражению ...  $P_{10\text{см}} > P_{20\text{см}}$ ,  $P_{10\text{см}} < P_{20\text{см}}$ ,  $P_{10\text{см}} = P_{20\text{см}}$ ,  $P_{10\text{см}} \approx P_{20\text{см}}$

Решение:

Согласно закону Вант –

Гоффа  $P_{\text{осм}} = c \cdot R \cdot T = \frac{m}{M \cdot V_{p-ра}} \cdot R \cdot T$ , чем больше молярная масса растворенного вещества, тем меньше величина  $P_{\text{осм}}$ . Так как  $M_{\text{глюкозы}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) < M_{\text{сахарозы}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ , то  $P_{10\text{см}} > P_{20\text{см}}$ .

12. Соотношение температур кипения растворов глюкозы ( $t_1$ ) и сахарозы ( $t_2$ ) с одинаковой массовой долей растворенного вещества, равной 1%, подчиняется выражению ...

Решение:

Согласно закону эбулиоскопии (Рауля),

$$\Delta t_{\text{кип}} = K_{\text{э(р-ля)}} \cdot C_m = \frac{K_{\text{э(р-ля)}} \cdot m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}}$$

, чем больше молярная масса растворенного вещества, тем меньше величина  $\Delta t_{\text{кип}}$ , следовательно, и температуры кипения раствора. Так

как  $M_{\text{глюкозы}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) < M_{\text{сахарозы}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ , то  $t_1 > t_2$ .

## 15. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

1. Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из ртутного и кадмиевого электродов, погруженных в 0,2 М растворы их нитратов, равно \_\_\_ В

$$(\varepsilon_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}}^{\circ} = 0,79\text{В}, \varepsilon_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = -0,40\text{В}).$$

Решение:

Поскольку заряды ионов металлов и концентрации растворов их солей одинаковы, то ЭДС данного гальванического элемента можно вычислить по формуле

$$E = \varepsilon_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}}^{\circ} - \varepsilon_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = 0,79 - (-0,40) = 1,19 \text{ В}$$

2. Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и серебряного электродов, погруженных в 0,2 М растворы их нитратов, можно увеличить, если ...

увеличить концентрацию нитрата серебра

уменьшить концентрацию нитрата серебра

увеличить концентрацию нитрата цинка

увеличить давление в системе

Решение:

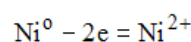
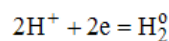
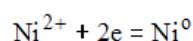
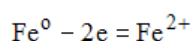
Согласно уравнениям Нернста

$$E = \varepsilon_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - \varepsilon_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

$$\varepsilon_{\text{Me}^{n+}/\text{Me}} = \varepsilon_{\text{Me}^{n+}/\text{Me}}^{\circ} + \frac{0,059}{n} \lg C_{\text{Me}^{n+}} \text{ для}$$

увеличения ЭДС можно увеличить концентрацию нитрата серебра или уменьшить концентрацию нитрата цинка.

3. При нарушении никелевого покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид ...



Решение:

Поскольку  $E_{(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^{\circ})}^{\circ} > E_{(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{\circ})}^{\circ}$  (никель стоит правее железа в ряду стандартных электродных потенциалов), то при нарушении никелевого покрытия в кислой среде на аноде (железное изделие) будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид  $\text{Fe}^{\circ} - 2e = \text{Fe}^{2+}$ .

4. При добавлении щелочи в раствор,

содержащий ионы серебра  $\text{Zn}^{\circ}|\text{Zn}^{2+}||\text{Ag}^+|\text{Ag}^{\circ}$ , значение ЭДС гальванического элемента ...

уменьшится

увеличится

станет равным нулю

не изменится

Решение:

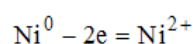
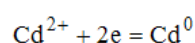
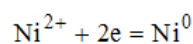
При добавлении щелочи в раствор, содержащий ионы серебра, произойдет выпадение нерастворимого осадка  $\text{Ag}_2\text{O}$ , и концентрация ионов серебра уменьшится. В результате в соответствии с уравнениями

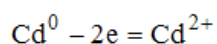
$$E = \varepsilon_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - \varepsilon_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

$$\varepsilon_{\text{Me}^{n+}/\text{Me}} = \varepsilon_{\text{Me}^{n+}/\text{Me}}^{\circ} + \frac{0,059}{n} \lg C_{\text{Me}^{n+}}$$

уменьшится значение потенциала серебряного электрода и ЭДС гальванического элемента.

5. При работе гальванического элемента, состоящего из кадмиевого и никелевого электродов, погруженных в 0,02 М растворы их сульфатов, на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид ...





Решение:

Поскольку заряды ионов металлов и концентрации растворов их солей одинаковы, то при работе гальванического элемента катодом является электрод, обладающий большим значением потенциала, то есть изготовленный из металла, стоящего в ряду стандартных электродных потенциалов правее. На катоде будет протекать процесс



6. Для защиты никелевых изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать ...

Ag

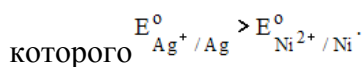
Zn

Cd

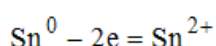
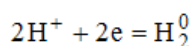
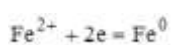
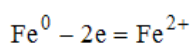
Mg

Решение:

В качестве катодного покрытия на никелевом изделии может выступать металл с большим значением стандартного электродного потенциала (стоящий правее в ряду стандартных электродных потенциалов). Этому условию соответствует серебро, для



7. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид ...



Решение:

Поскольку  $E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^0}^0 > E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0}^0$  (олово стоит правее железа в ряду стандартных электродных потенциалов), то при нарушении оловянного покрытия в кислой среде на поверхности будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид  $\text{Fe}^0 - 2e = \text{Fe}^{2+}$ .

8. При работе гальванического элемента в стандартных условиях в качестве катода может выступать электрод из металла, обладающего ...

большим значением потенциала

меньшим значением потенциала

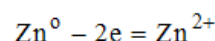
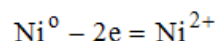
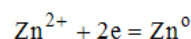
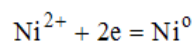
большим значением электроотрицательности

меньшей реакционной способностью

Решение:

При работе гальванического элемента в стандартных условиях катодом является электрод, обладающий большим значением потенциала, то есть изготовленный из металла, стоящего в ряду стандартных электродных потенциалов правее.

9. При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и никелевого электродов, погруженных в 0,1М растворы их сульфатов, на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид ...



Решение:

Поскольку заряды ионов металлов и концентрации растворов их солей одинаковы, то при работе гальванического элемента катодом является электрод, обладающий большим значением стандартного потенциала, то есть изготовленный из металла, стоящего в ряду стандартных электродных потенциалов правее.

На катоде будет протекать процесс восстановления  $\text{Ni}^{2+} + 2e = \text{Ni}^0$ .

10. Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и марганцевого электродов при стандартных условиях, равно \_\_\_ В ( $E_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}^0 = -1,18 \text{ В}$ ),

Решение:

Поскольку заряды ионов металлов и концентрации растворов их солей равны 1 моль/л, то ЭДС данного гальванического элемента можно вычислить по формуле  $\Delta E = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 - E_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}^0 = 0,34 - (-1,18) = 1,52 \text{ В}$ .

11. Наибольшим значением ЭДС при стандартных условиях будет обладать гальванический элемент, в котором катодом является медный электрод, а анодом \_\_\_\_\_ электрод.

магниевый

железный

серебряный

цинковый

Решение:

При работе гальванического элемента в стандартных условиях анодом является электрод, обладающий меньшим значением потенциала, то есть изготовленный из металла, стоящего в ряду стандартных электродных потенциалов левее. Чем дальше располагаются металлы в ряду стандартных электродных потенциалов, тем большим значением ЭДС будет обладать гальванический элемент. Наибольшее значение ЭДС будет достигаться при использовании магниевого анода.

12. Для защиты медных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать ...

Au

Zn

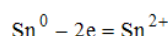
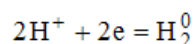
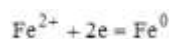
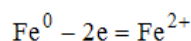
Ni

Sn

Решение:

В качестве катодного покрытия на медном изделии может выступать металл с большим значением стандартного электродного потенциала. Этому условию соответствует золото, для которого  $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 < E_{\text{Au}^{3+}/\text{Au}}^0$ .

13. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид ...



Решение:

Поскольку  $E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^0}^0 > E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0}^0$  (олово стоит правее железа в ряду стандартных электродных потенциалов), то при нарушении оловянного покрытия в кислой среде на поверхности будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид  $\text{Fe}^0 - 2e = \text{Fe}^{2+}$ .



## 16. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОЛИЗ

1. Масса серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 2,5 А в течение 30 минут через раствор нитрата серебра, составляет \_\_\_\_ г (выход по току 100%, ).

Решение:

Согласно закону Фарадея

$$m_{\text{Ag}} = \frac{I \cdot t \cdot M_{\text{Ag}}}{n_e \cdot F} = \frac{2,5 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 108}{96500} = 5 \text{ г.}$$

2. Объем хлора, который образуется на инертном аноде при пропускании тока силой 10,8 А в течение 4 часов через раствор хлорида натрия, составляет \_\_\_\_ л (н. у.) (Выход по току 100%;  $F = 96500$  Кл / моль ).

Решение:

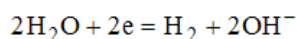
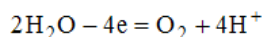
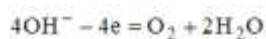
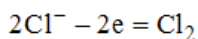
Согласно уравнению процесса электролиза раствора хлорида натрия с инертными электродами  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  и

закону Фарадея 
$$V_{\text{Cl}_2} = \frac{I \cdot t \cdot V_m \cdot \eta}{n_e \cdot F} = \frac{10,8 \cdot 4 \cdot 3600 \cdot 22,4}{2 \cdot 96500} = 18 \text{ л.}$$

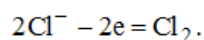
3. Сумма коэффициентов в общем уравнении электролиза раствора хлорида меди (II) с инертными электродами равна ...

Согласно общему уравнению электролиза раствора хлорида меди (II) с инертными электродами  $\text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{Cl}_2$ , сумма коэффициентов равна 3.

4. При электролизе водного раствора хлорида калия на инертном аноде протекает процесс, уравнение которого имеет вид ...



Уравнение процесса, который протекает на инертном аноде при электролизе водного раствора хлорида калия, имеет вид



5. Сумма коэффициентов в общем уравнении процесса электролиза раствора нитрата меди (II) с инертными электродами равна ...

Согласно общему уравнению процесса электролиза раствора нитрата меди (II) с инертными электродами

$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ , сумма коэффициентов равна 11.

6. В результате полного электролиза водного раствора нитрата серебра с инертными электродами образуется раствор, значение pH которого ...

Согласно уравнению процесса электролиза водного раствора нитрата серебра с инертными электродами  $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ , в результате образуется азотная кислота, следовательно, среда образовавшегося раствора будет иметь кислый характер и  $\text{pH} < 7$ .

7. При электролизе водного раствора нитрата серебра с инертными электродами на катоде происходит выделение вещества, формула которого имеет вид ...

Согласно уравнению процесса электролиза водного раствора нитрата серебра с инертными электродами  $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ , на катоде происходит выделение серебра – Ag.

8. Металлом, который нельзя получить электролизом водного раствора его соединения, является ...

Металлом, который нельзя получить электролизом водного раствора его соединения, является барий (Ba).

9. Сила тока, которую необходимо поддерживать для получения 16,2 г серебра путем электролиза раствора нитрата серебра за 30 минут, составляет \_\_\_\_ А (выход по току 100%, )  $F = 96500$  Кл / моль .

Согласно закону

$$I = \frac{m_{\text{Ag}} \cdot n_e \cdot F}{t \cdot M_{\text{Ag}}} = \frac{16,2 \cdot 1 \cdot 96500}{1800 \cdot 108} = 8 \text{ А}$$

Фарадея

## 17. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И АДСОРБЦИЯ

<p>Задание №1</p> <p>В результате процесса адсорбции вещества происходит упорядочение адсорбированных частиц на поверхности раздела фаз и энтропия системы ...</p>	<p>Правильное решение:</p> <p>Решение:</p> <p>В результате протекания процесса адсорбции вещества происходит упорядочение адсорбированных частиц на поверхности раздела фаз и энтропия системы уменьшается (<math>\Delta S &lt; 0</math>).</p> <p><a href="#">Вернуться к заданиям</a></p>
<p>Задание №1</p> <p>Формула вещества, которое обладает поверхностно-инактивными свойствами в водных растворах, имеет вид ...</p>	<p>Правильное решение:</p> <p>Решение:</p> <p>К поверхностно-инактивным веществам в водных растворах относятся растворимые неорганические соли, сильные минеральные кислоты и др. В данном случае – это сульфат натрия (<math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>).</p> <p><a href="#">Вернуться к заданиям</a></p>
<p>Задание №1</p> <p>Уравнение, количественно характеризующее зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре, называется _____ адсорбции.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> адсорбтой</li> <li><input type="radio"/> изобарой</li> <li><input type="radio"/> изохорой</li> <li><input checked="" type="radio"/> изотермой</li> </ul>
<p>Задание №1</p> <p>Формула вещества, которое обладает поверхностно-инактивными свойствами в водных растворах, имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}</math></li> </ul>
<p>Задание №1</p> <p>Поверхностная активность карбоновых кислот и их растворимых солей в водных растворах с увеличением длины углеводородного радикала ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> возрастает</li> <li><input type="radio"/> изменяется хаотично</li> <li><input type="radio"/> уменьшается</li> <li><input type="radio"/> не изменяется</li> </ul>
<p>Задание №1</p> <p>Поверхностная активность карбоновых кислот и их растворимых солей в водных растворах с увеличением длины углеводородного радикала ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> уменьшается</li> <li><input checked="" type="radio"/> возрастает</li> <li><input type="radio"/> изменяется хаотично</li> <li><input type="radio"/> не изменяется</li> </ul>
<p>Задание №1</p> <p>К количественным характеристикам дисперсных систем относится ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> гетерогенность</li> <li><input type="radio"/> число частиц в единице объема</li> <li><input type="radio"/> масса системы</li> <li><input checked="" type="radio"/> дисперсность</li> </ul>
<p>Задание №1</p> <p>Характерным признаком объектов, изучаемых в коллоидной химии, является ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> седиментационная неустойчивость</li> <li><input checked="" type="radio"/> гетерогенность</li> <li><input type="radio"/> способность к диализу</li> <li><input type="radio"/> агрегативная неустойчивость</li> </ul>

## 18. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Задание N2

В соответствии с классификацией дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды к типу Ж/Ж относят ...

Правильное решение:

Решение:  
Нефть и молоко относятся к типу дисперсных систем Ж/Ж (частички дисперсной фазы и дисперсионной среды представляют собой две несмешивающиеся жидкие фазы), хлеб – Г/Т, а облака – ЖТ.

[Вернуться к ответам](#)

Задание N2

Уравнение реакции, в результате которой возможно образование коллоидного раствора методом химической конденсации, имеет вид ...

Правильное решение:

Решение:  
Образование коллоидных растворов методом химической конденсации возможно в реакции  $KCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + KNO_3$ .

[Вернуться к ответам](#)

Задание N2

Образование коллоидного раствора происходит путём \_\_\_\_\_ частиц.

Варианты ответа:

Укажите не менее двух правильные ответы

- конденсирования
- диспергирования
- коагуляции
- седиментации

Задание N2

В соответствии с классификацией дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды к типу Ж/Ж относят ...

Варианты ответа:

Укажите не менее двух правильные ответы

- молоко
- нефть
- хлеб
- облака

Задание N2

В природе образование дисперсных систем происходит при ...

Варианты ответа:

- выпадении осадков
- возникновении тумана
- землетрясениях
- рассеивании тумана

Задание N2

Уравнение реакции, в результате которой возможно образование коллоидного раствора методом химической конденсации, имеет вид ...

Варианты ответа:

- $KF + AgNO_3 \rightarrow$
- $NaOH + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$
- $CuSO_4 + NaNO_3 \rightarrow$
- $KCl + AgNO_3 \rightarrow$

## 19. КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

<p>Задание №3</p> <p>Коллоидные частицы золя, полученного при введении в разбавленный раствор <math>K_2SO_4</math> насыщенного раствора <math>BaCl_2</math>, имеют _____ заряд.</p>	<p>Правильное решение</p> <p>Решение:</p> $K_2SO_4 + BaCl_2 (изб) = BaSO_4 + 2KCl$ <p>Формула мицеллы имеет вид: <math>[m[BaSO_4] \cdot nBa^{2+} \cdot 2(n-x)Cl^-] \cdot 2xCl^-</math>. Потенциалобразующими являются ионы <math>Ba^{2+}</math>, присутствующие в растворе в избытке и способные достраивать кристаллическую решетку <math>BaSO_4</math>. Следовательно, коллоидная частица имеет положительный заряд.</p>
<p>Задание №3</p> <p>Согласно теории строения коллоидных растворов совокупность коллоидной частицы и диффузионного слоя ионов образует электронейтральную систему, которая называется ...</p>	<p>Правильное решение</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно теории строения коллоидных растворов, совокупность коллоидной частицы и диффузионного слоя ионов образует электронейтральную систему, которая называется мицеллой.</p> <p><a href="#">Вернуться к списку</a></p>
<p>Задание №3</p> <p>Коллоидные частицы золя, полученного при введении в разбавленный раствор <math>K_2SO_4</math> насыщенного раствора <math>BaCl_2</math>, имеют _____ заряд.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> нулевой</li> <li><input type="radio"/> отрицательный</li> <li><input type="radio"/> не скомпенсированный слоем противоионов</li> <li><input checked="" type="radio"/> положительный</li> </ul>
<p>Задание №3</p> <p>Коллоидная частица, образующаяся при взаимодействии избытка разбавленного раствора гидроксида калия с раствором нитрата меди (II), в постоянном электрическом поле будет ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> двигаться к катоду</li> <li><input checked="" type="radio"/> двигаться к аноду</li> <li><input type="radio"/> совершать колебательные движения</li> <li><input type="radio"/> оставаться неподвижной</li> </ul>
<p>Задание №3</p> <p>Для очистки коллоидных растворов от ионных примесей применяют метод ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> электрокоагуляции</li> <li><input type="radio"/> электроосмоса</li> <li><input checked="" type="radio"/> электродialиза</li> <li><input type="radio"/> электрофореза</li> </ul>
<p>Задание №3</p> <p>В результате нейтрализации электрического заряда и удаления гидратной оболочки коллоидных частиц (гранул) происходит их ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> разрушение и коагуляции</li> <li><input type="radio"/> электролитическая пептизация</li> <li><input type="radio"/> кинетическая стабилизация</li> <li><input type="radio"/> гидролитическая конденсация</li> </ul>
<p>Задание №3</p> <p>Согласно теории строения коллоидных растворов совокупность коллоидной частицы и диффузионного слоя ионов образует электронейтральную систему, которая называется ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> мицеллой</li> <li><input type="radio"/> аддуктом</li> <li><input type="radio"/> агрегатом</li> <li><input type="radio"/> молекулой</li> </ul>

## 20. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

<p>Задание №4</p> <p>Интенсивность броуновского движения увеличивается при ...</p>	<p>Поясните решение:</p> <p>Решение:</p> <p>Коллоидные частицы постоянно испытывают удары молекул дисперсионной среды, причем количество ударов с разных сторон неодинаково и постоянно меняется. Это и является причиной броуновского движения. Интенсивность броуновского движения тем больше, чем выше температура, меньше масса частицы и вязкость среды.</p> <p>Вернуться к тестам</p>
<p>Задание №4</p> <p>Наибольшее коагулирующее действие на золь с отрицательно заряженными коллоидными частицами оказывает ...</p>	<p>Поясните решение:</p> <p>Решение:</p> <p>Согласно правилам электролитной коагуляции коагулирующим действием обладает тот ион электролита, знак которого противоположен знаку заряда коллоидной частицы. Чем больше заряд иона-коагулянта, тем выше эффект коагуляции золь данным электролитом. В данном случае коллоидные частицы заряжены отрицательно, следовательно, коагулирующим действием будут обладать положительно заряженные ионы. Наибольший заряд из таких ионов имеет <math>Al^{3+}</math>. Наибольшее коагулирующее действие оказывает <math>AlCl_3</math>.</p>
<p>Задание №4</p> <p>Наибольшее коагулирующее действие на золь с отрицательно заряженными коллоидными частицами оказывает ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> <math>AlCl_3</math></li> <li><input type="radio"/> <math>FeSO_4</math></li> <li><input type="radio"/> <math>KCl</math></li> <li><input type="radio"/> <math>K_2PO_4</math></li> </ul>
<p>Задание №4</p> <p>Причиной возникновения светящегося конуса (конуса Тиндаля) при прохождении через коллоидный раствор светового потока является ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> флуоресценция</li> <li><input type="radio"/> адсорбция</li> <li><input type="radio"/> световое дощивание</li> <li><input checked="" type="radio"/> дифракционное рассеяние</li> </ul>
<p>Задание №4</p> <p>Для золя нитрата серебра, полученного реакцией <math>AgNO_3 + KI(mo) \rightarrow AgI + KNO_3</math>, наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>NH_4^+</math></li> <li><input type="radio"/> <math>Mg^{2+}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>Fe^{2+}</math></li> <li><input checked="" type="radio"/> <math>Fe^{3+}</math></li> </ul>
<p>Задание №4</p> <p>Ион, при добавлении которого в коллоидную систему происходит ее разрушение, называется ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> коагулирующим</li> <li><input type="radio"/> адсорбирующимся</li> <li><input type="radio"/> диффузирующим</li> <li><input type="radio"/> потенциопределющим</li> </ul>

## 21. ОРГАНИЧЕСКИЕ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ

1. Процесс синтеза полимеров, в макромолекулах которых содержатся звенья разных мономеров, называется ...

**сополимеризацией**

поликонденсацией

олигомеризацией

димеризацией

2. Представителем синтетических неорганических полимеров является ...

корунд

кварц

графит

**эбонит**

3. Представителем карбоцепных высокомолекулярных соединений является ...

**поливинилхлорид**

полиуретан

поликарбонат

эпоксидная смола

4. Представителем гетероцепных высокомолекулярных соединений является ...

**эпоксидная смола**

поливинилхлорид

фенолоформальдегидная смола

поливинилацетат

5. Представителем гетероцепных высокомолекулярных соединений является ...

**капрон**

тетрафторполиэтилен

фенолоформальдегидная смола

полиметилметакрилат

6. Представителем природных органических полимерных материалов, имеющих линейное строение, является ...

**целлюлоза**

асбест

крахмал

поликарбонат

7. В качестве мономеров в реакциях полимеризации могут использоваться соединения, содержащие ...

**$\pi$ -связи**

-группы

аминогруппы

$\sigma$ -связи

8. Полимерный материал тефлон производится на основе продукта полимеризации вещества, формула которого имеет вид ...  $C_2F_4$

9. Низкомолекулярное вещество, последовательным присоединением молекул которого происходит образование макромолекул высокомолекулярного соединения, называется ...

**мономером**

олигомером

элементарным звеном

структурным элементом

## 22. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ

1. Вещества, из которых происходит образование активных центров на начальной стадии процесса полимеризации, называются ...

**инициаторами**

стабилизаторами

акцепторами

ингибиторами

2. Получение полистирола в промышленности основано на ...

**полимеризации**

**винилбензола**

поликонденсации фенола

поликонденсации

винилового спирта

полимеризации

винилацетата

3. Основным отличием реакций полимеризации от процессов поликонденсации является ...

**отсутствие побочных низкомолекулярных продуктов**

образование побочных низкомолекулярных продуктов

строгая

стереоселективность

образование только

линейных продуктов

Решение:

Основным отличием реакций полимеризации от процессов поликонденсации является отсутствие побочных низкомолекулярных продуктов.

4. Начальной стадией процесса полимеризации, сопровождающейся образованием активных центров, является ...

**иницирование**

стабилизирование

рост цепи

ингибирование

Решение:

Начальной стадией процесса полимеризации, на которой происходит образование активных центров, является инициирование.

5. Полимеризацией винилового эфира уксусной кислоты получают \_\_\_\_\_, который является основой клея ПВА.

**поливинилацетат**

полиуретан

поликарбонат

полиметилакрилат

## 23. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ

1. Стереорегулярные полимеры по сравнению с нерегулярными обладают большей способностью находиться в \_\_\_\_\_ состоянии.

**кристаллическом**

аморфном

вязкотекучем

высокоэластичном

2. Переход полимеров из аморфного состояния в кристаллическое сопровождается увеличением ...

**механической прочности**

эластичности

термопластичности

подвижности

макромолекул

3. Полимеры, обладающие кристаллической структурой, характеризуются, как правило, более узким интервалом \_\_\_\_\_ по сравнению с аморфными.

**температуры плавления**

термореактивности

температуры эксплуатации

теплостойкости

4. Полимеры, отдельные звенья цепи которых повторяются в пространстве в определенном порядке, называются ...

**стереорегулярными**

пространственными

стереоспецифическими

статистическими

5. По своему физическому состоянию природный и синтетический каучуки представляют собой высокомолекулярные соединения, относящиеся к \_\_\_\_\_ полимерам.

**высокоэластичным**

вязкотекучим

стеклообразным

термореактивным

6. Высокомолекулярные соединения, образующиеся в результате сшивки цепей при получении термореактивных полимеров, называются ...

**сетчатыми**

разветвленными

сферолитами

композитами

7. Для замедления процесса старения полимеров в состав изделий вводятся вещества, которые называются ...

**антиоксидантами**

пластификаторами

катализаторами

наполнителями

8. К \_\_\_\_\_ полимерам, обладающим термореактивными свойствами, относится ...

**эпоксидная смола**



поливинилхлорид

полипропилен

полистирол

9. К полимерам, обладающим термопластическими свойствами, относится ...

**полипропилен**

эпоксидная смола

мочевино-формальдегидная смола

полиуретан

10. Полимером, обладающим термопластическими свойствами, является ...

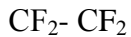
**полистирол**

эпоксидная смола

смола фенолформальдегидная

полиэтилентерефталат

11. Наибольшей стойкостью к воздействию химических реактивов и внешних факторов обладает полимер, формула которого имеет вид



12. Полимеры, макромолекулы которых содержат звенья разных мономеров, называются ...

**сополимерами**

олигомерами

стереомерами

таутомерами

13. Природный и синтетический каучук представляют собой полимеры, макромолекулы которых характеризуются \_\_\_\_\_ структурой.

**линейной**

сетчатой

разветвленной

нерегулярной

14.

## 24. БИОПОЛИМЕРЫ

Образование макромолекул белков происходит в результате реакции \_\_\_\_\_ -аминокислот.

поликонденсации

этерификации

**пептизации**

полимеризации

Природный (натуральный) каучук является продуктом полимеризации мономера, который называется ...

**2-метилбутадиен-1,3**

бутадиен-1,3

фенилэтилен

2,3-диметилбутадиен-1,3

Решение:

Природный (натуральный) каучук является продуктом полимеризации мономера, который называется 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен).

Одной из характерных особенностей первичной структуры белковой макромолекулы является наличие в ней \_\_\_\_\_ связей.

**пептидных**

эфирных

ковалентных полярных

донорно-акцепторных

Решение:

Характерной особенностью первичной структуры белковой макромолекулы является наличие в ней пептидных связей, обусловленных группой NH-CO .

Процесс разрушения связей, обеспечивающих сохранение четвертичной и третичной структур белка, называется ...

**денатурацией**

гидролизом

мутаротацией

дегидратацией

Исходное вещество, которое используется в производстве ацетатного шелка, является сложным эфиром целлюлозы и \_\_\_\_\_ кислоты.

**уксусной**

стеариновой

азотной

серной

Решение:

В производстве ацетатного шелка используется сложный эфир целлюлозы и уксусной кислоты.

## Оглавление

1. Строение атома и периодическая система.....	2
2. Химическая связь и строение вещества.....	4
3. Классы неорганических соединений.....	6
4. Способы выражения состава растворов.....	8
5. Равновесия в растворах электролитов.....	11
6. Окислительно-восстановительные реакции.....	14
7. Теоретические основы аналитической химии.....	18
8. Качественный анализ.....	21
9. Количественный анализ.....	24
10. Физико-химические и физические методы анализа.....	26
11. Основы химической термодинамики.....	28
12. Химическая кинетика и катализ.....	31
13. Химическое равновесие.....	34
14. Общие свойства растворов.....	36
15. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов.....	38
16. Электрохимические процессы. Электролиз.....	41
17. Поверхностные явления и адсорбция.....	42
18. Дисперсные системы.....	43
19. Коллоидные растворы.....	44
20. Свойства и применение коллоидных растворов.....	45
21. Органические и неорганические полимеры.....	46
22. Методы получения полимеров.....	47
23. Строение и свойства полимеров.....	48
24. Биополимеры.....	50