

**ХИМИЯ**

**(ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)**

**РХ**

ББК Г.я73-4  
УДК 54(076)  
ТЗ6

Рецензенты:

Кандидат химических наук, доцент

*А.И. Рягузов,*

Кандидат химических наук, доцент

*И.В. Якунина*

Авторы-составители:

*И.А. Анкудинова,*

*Б.И. Исаева,*

*Е.Э. Дегтярева*

ТЗ6 Химия (тестовые задания): Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Авт.-сост.: И.А. Анкудинова, Б.И. Исаева, Е.Э. Дегтярева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. 144 с.

Включает тестовые задания к пяти основным разделам химии: основные понятия и законы химии, строение атома и периодическая система, химическая связь, элементы химической термодинамики, растворы ОВР, элементы электрохимии и комплексные соединения. Тестовые задания содержат теоретические вопросы и задачи, решение которых позволит студентам более глубоко усвоить знания по химии.

Предназначены для студентов 1 курса нехимических специальностей всех форм обучения.

ББК Г.я73-4  
УДК 54(076)

ISBN 5-8265-0407-2

© Анкудинова И.А., Исаева Б.И.,  
Дегтярева Е.Э., 2006

© Тамбовский государственный  
технический университет  
(ТГТУ), 2006

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**"Тамбовский государственный технический университет"**

# **ХИМИЯ**

## **(ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)**

Учебное пособие  
Издание третье, переработанное и дополненное



---

Тамбов  
◆ Издательство ТГУ ◆  
2006

Учебное издание

# **ХИМИЯ**

## **(ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)**

Учебное пособие  
Издание третье, переработанное и дополненное

Авторы-составители: АНКУДИМОВА Ирина Александровна  
ИСАЕВА Белла Ивановна  
ДЕГТЯРЕВА Елена Эдуардовна

Редактор В.Н. Митрофанова  
Компьютерное макетирование М.А. Филатовой

Подписано к печати 9.06.2006  
Формат 60 × 84/16. Гарнитура Times. Бумага офсетная. Печать офсетная  
Объем: 8,37 усл. печ. л.; 8,21 уч.-изд. л.  
Тираж 250 экз. С. 324

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие составлено в соответствии с Государственным Стандартом и учебной программой по химии для студентов 1 курса нехимических специальностей всех форм обучения. Тесты в обучении – это специальные задания, по результатам, выполнения которых можно судить об уровне знаний и умений студентов. Тесты рассчитаны на студентов, которые готовятся к защите лабораторных работ. Они позволяют оценить собственные знания и умения по курсу химии. С тестовыми заданиями необходимо работать внимательно, используя лекции и рекомендованную учебную литературу. Прежде чем ответить на вопрос, нужно вдумчиво прочитать тест и выбрать среди ответов верный. Записывать ответ следует после тщательной проверки выполненного задания. Ответ записывается четко без каких-либо исправлений.

Учебное пособие будет полезно преподавателю для оценки знаний студентов и выявления тем, которые требуют дополнительной проработки.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

#### Дополните

- 1 Количество вещества системы, содержащее столько молекул, атомов, ионов или других структурных единиц, сколько их содержится в 0,012 кг изотопа углерода  $^{12}\text{C}$  называется ...
- 2 При постоянном давлении изменение объема прямо пропорционально температуре ...
- 3 Установите соответствие ...

Следствия из закона А. Авогадро	Формулировка
1) первое 2) второе 3) третье 4) четвертое	<b>А) ПРИ ОДИНАКОВЫХ УСЛОВИЯХ 1 МОЛЬ ЛЮБОГО ГАЗА ЗАНИМАЕТ ОДИНАКОВЫЙ ОБЪЕМ;</b> <b>Б) ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ (Н.У.) 1 МОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ ЗАНИМАЕТ ОБЪЕМ 22,4 ДМ<sup>3</sup>;</b> <b>В) ОТНОШЕНИЕ МАСС РАВНЫХ ОБЪЕМОВ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ РАВНО ОТНОШЕНИЮ ИХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАСС:</b> $m_1/m_2 = M_1/M_2$ ; г) молекулы большинства простых газов двухатомны

#### Выберите правильный ответ

- 4 Эквивалентные массы металла и оксида равны, если на восстановление оксида металла массой 8 г израсходован водород объемом 2,24 дм<sup>3</sup> (н.у.)  
1) 32 г/моль и 40 г/моль; 2) 40 г/моль и 48 г/моль;  
3) 32 г/моль и 48 г/моль; 4) 16 г/моль и 24 г/моль.
- 5 Объем газа при н.у. равен, если при 15 °С и давлении 95600 Па он занимает объем 800 см<sup>3</sup>  
1) 831 см<sup>3</sup>; 2) 715 см<sup>3</sup>; 3) 546 см<sup>3</sup>; 4) 962 см<sup>3</sup>.
- 6 Масса водорода объемом 400 см<sup>3</sup> при 20 °С и давлении 98659 Па равна  
1) 0,01 г; 2) 0,03 г; 3) 0,02 г; 4) 0,04 г.
- 7 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: калия – 44,9; серы – 18,4; кислорода – 36,7  
1) K<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>; 2) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; 3) KSO<sub>2</sub>; 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- 8 Количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди(II), равно

1) 0,20; 2) 0,30; 3) 3,35; 4) 5,00.

9 Эквивалентные массы металла и оксида равны, если оксид металла массой 2,48 г содержит металл массой 1,84 г

1) 32 г/моль и 48 г/моль; 2) 23 г/моль и 48 г/моль;  
3) 24 г/моль и 32 г/моль; 4) 23 г/моль и 31 г/моль.

10 Число молекул, содержащихся в водороде объемом 5 см<sup>3</sup> (н.у.)

1)  $1,3 \cdot 10^{20}$ ; 2)  $1,3 \cdot 10^{23}$ ; 3)  $3,3 \cdot 10^{21}$ ; 4)  $5,3 \cdot 10^{22}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

1 Количество элемента или вещества, которое взаимодействует с 1 молем атомов водорода (1 г) или замещает это количество водорода в химических реакциях называется ...

2 Величину, равную отношению средней массы атома естественного изотопического состава элемента к 1/12 массы атома углерода <sup>12</sup>C называют ...

3 Установите соответствие

Ученый	Закон
1) Д.И. Менделеев	а) закон сохранения массы вещества
2) М.В. Ломоносов	б) периодический закон
3) Ж. Пруст	в) закон кратных отношений
4) Д. Дальтон	г) закон постоянства состава

### Выберите правильный ответ

4 Эквивалентная масса металла равна, если из нитрата металла массой 2,78 г получается хлорид этого металла массой 2,347 г

1) 62 г/моль; 2) 63 г/моль; 3) 127 г/моль; 4) 108 г/моль.

5 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: меди – 34,6; железа – 30,4 и серы – 35,0

1) Cu<sub>2</sub>FeS; 2) CuFeS; 3) CuFe<sub>2</sub>S; 4) CuFeS<sub>2</sub>.

6 Объем кислорода массой 4 г при 27 °С и давлении 303975 Па равен

1) 1,12 дм<sup>3</sup>; 2) 2,24 дм<sup>3</sup>; 3) 1,03 дм<sup>3</sup>; 4) 0,98 дм<sup>3</sup>.

7 Плотность газовой смеси по водороду равна, если смесь состоит из кислорода и азота объемами 56 дм<sup>3</sup> и 28 дм<sup>3</sup> (н.у.) соответственно

1) 11,23; 2) 14,78; 3) 15,56; 4) 15,33.

8 Число молекул, содержащихся в кислороде объемом 40 см<sup>3</sup> (н.у.)

1)  $1,8 \cdot 10^{20}$ ; 2)  $1,3 \cdot 10^{23}$ ; 3)  $1,07 \cdot 10^{21}$ ; 4)  $5,3 \cdot 10^{22}$ .

**9 ЭКВИВАЛЕНТНАЯ МАССА ЖЕЛЕЗА РАВНА, ЕСЛИ МАССОВАЯ ДОЛЯ КИСЛОРОДА В ОКСИДЕ ЖЕЛЕЗА СОСТАВЛЯЕТ 22,22 %**

1) 28 г/моль; 2) 56 г/моль; 3) 9 г/моль; 4) 17 г/моль.

10 Молярная масса оксида углерода(II) равна, если его объем 500 см<sup>3</sup> (н.у.) имеет массу 0,625 г

1) 16 г/моль; 2) 12 г/моль; 3) 44 г/моль; 4) 28 г/моль.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

### Дополните

1 Каждый отдельный вид материи, обладающий при данных условиях определенными физическими свойствами, называется ...

2 Величину, равную отношению средней массы молекулы естественного изотопического состава вещества к 1/12 массы атома углерода <sup>12</sup>C, называют ...

3 Установите соответствие

Ученый	Уравнение состояния системы
1) Ж. Шарль	а) $V_1 T_2 = V_2 T_1$
2) Д.И. Менделеев–Клапейрон	б) $PV = mRT/M$

- 3) Ж. Гей-Люссак  
4) Р. Бойль-Э. Мариотта

в)  $P_1 T_2 = P_2 T_1$   
г)  $P_1 V_1 = P_2 V_2$

**Выберите правильный ответ**

4 Эквивалентная масса металла равна, если он массой 0,5 г вытесняет из кислоты водород объемом 184 см<sup>3</sup> при 21 °С и давлении 101325 Па

1) 22,54 Г/МОЛЬ; 2) 32,78 Г/МОЛЬ; 3) 41,42 Г/МОЛЬ; 4) 11, 55 Г/МОЛЬ.

5 Количество вещества (моль), содержащееся в хлориде бария массой 2,08 г, равно  
1) 0,02; 2) 0,01; 3) 0,04; 4) 0,05.

6 Объем занимаемый азотом массой 1 кг при 27 °С и давлении 100 000 Па равен  
1) 890 дм<sup>3</sup>; 2) 731 дм<sup>3</sup>; 3) 546 дм<sup>3</sup>; 4) 962 дм<sup>3</sup>.

7 Формула соединения (M = 142 г/моль); имеющего состав в массовых долях процента: Na – 32,43; S – 22,55; O – 45,02.

1) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; 2) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>; 4) NaSO<sub>4</sub>.

8 Число атомов водорода в объеме 6,72 дм<sup>3</sup> (н.у.) равно

1) 4,5·10<sup>22</sup>; 2) 1,8·10<sup>23</sup>; 3) 6,02·10<sup>23</sup>; 4) 7,2·10<sup>23</sup>.

9 Молярная масса металла(I) и оксида равны, если в оксиде массой 2,0 г содержится металл массой 1,48 г

1) 31 и 23 г/моль; 2) 23 и 62 г/моль; 3) 16 и 46 г/моль;

4) 32 и 48 г/моль.

10 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по воздуху составляет 2,21

1) 14 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

**Дополните**

1 Явления, при которых из одних веществ образуются другие новые вещества, называются ...

2 Массу вещества, взятого в количестве 1 моль, называют ...

3 Установите соответствие

Эквивалентная масса	Формула для вычисления
1) основания	а) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{H}^+}$
2) кислоты	б) $M_{\text{Э}} = A/B$
3) элемента	в) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{OH}^-}$
4) соли	г) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{Me}} \cdot B_{\text{Me}}$

**Выберите правильный ответ**

4 Эквивалентная масса металла равна, если при сгорании его массой 1,30 г образуется оксид массой 1,57 г

1) 38,5 г/моль; 2) 8,0 г/моль; 3) 30,5 г/моль; 4) 46,5 г/моль.

5 Эквивалентная и атомная массы металла(III) равны, если он массой 3,24 г при взаимодействии с кислотой вытеснил водород объемом 4,03 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1) 9 г/моль и 27 г/моль; 2) 32 г/моль и 31 г/моль;

3) 9 г/моль и 3 г/моль; 4) 13 г/моль и 39 г/моль.

6 Молярная масса легковоспламеняющейся жидкости равна, если она массой 1,23 г при 78 °С и давлении 102392 Па занимает объем 475 см<sup>3</sup>

1) 74 г/моль; 2) 54 г/моль; 3) 84 г/моль; 4) 67 г/моль.

7 Объем, который займет газ при 0 °С и давлении 93,3 кПа, если при н.у. он занимает объем 773 см<sup>3</sup>

1) 839,5 см<sup>3</sup>; 2) 673,8 см<sup>3</sup>; 3) 945,7 см<sup>3</sup>; 4) 507,5 см<sup>3</sup>.

8 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: кальция – 29,4; серы – 23,5; кислорода – 47,1

1) CaSO<sub>2</sub>; 2) CaSO<sub>3</sub>; 3) CaSO<sub>4</sub>; 4) Ca<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

9 Масса хлора объемом 400 см<sup>3</sup> при 20 °С и давлении 740 мм.рт.ст. равна

1) 0,94 г; 2) 1,02 г; 3) 1,15 г; 4) 2,03 г.

10 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по азоту равна 1,5

1) 14 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

- 1 Наука, изучающая состав, строение и свойства веществ, их превращения и явления, сопровождающие эти превращения, называется ...  
 2 Химические соединения постоянного состава называются ...  
 3 Установите соответствие

Следствия из закона А. Авогадро	Формулировка
1) первый 2) второй 3) третий 4) четвертый	а) молекулы большинства простых газов двухатомны; б) при одинаковых условиях 1 моль любого газа занимает одинаковый объем; в) при нормальных условиях (н.у.) 1 моль различных газов занимает объем 22,4 дм <sup>3</sup> ; <b>Г) ОТНОШЕНИЕ МАСС РАВНЫХ ОБЪЕМОВ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ РАВНО ОТНОШЕНИЮ ИХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАСС:</b> $m_1/m_2 = M_1/M_2$

**Выберите правильный ответ**

- 4 Эквивалентная масса металла равна, если при его сгорании массой 5 г образуется оксид массой 9,44 г  
 1) 18 г/моль; 2) 27 г/моль; 3) 9 г/моль; 4) 6 г/моль.
- 5 Объем газа (н.у.) равен, если при 15 °С и давлении 95976 Па газ занимает объем 912 см<sup>3</sup>  
 1) 818,9 см<sup>3</sup>; 2) 625,3 см<sup>3</sup>; 3) 727,4 см<sup>3</sup>; 4) 927,4 см<sup>3</sup>.
- 6 Формула кристаллогидрата, имеющего состав в массовых долях процента (ω, %): магния – 9,8; серы – 13,0; кислорода – 26,0; воды – 51,2  
 1) MgSO<sub>4</sub>·8H<sub>2</sub>O; 2) MgSO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O; 3) MgSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O; 4) MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O.
- 7 Эквивалентная масса металла равна, если металл массой 0,318 г вытесняет из кислоты водород объемом 170 см<sup>3</sup> при 27 °С и давлении 101325 Па  
 1) 23 г/моль; 2) 32 г/моль; 3) 24 г/моль; 4) 22 г/моль.
- 8 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по кислороду составляет 2  
 1) 14 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.
- 9 Число молекул, содержащихся в азоте объемом 500 см<sup>3</sup> (н.у.)  
 1) 1,3·10<sup>22</sup>; 2) 1,3·10<sup>23</sup>; 3) 3,3·10<sup>21</sup>; 4) 5,3·10<sup>22</sup>.
- 10 Объем кислорода массой 16 г при 27 °С и давлении 303 975 Па равен  
 1) 4,10 дм<sup>3</sup>; 2) 2,24 дм<sup>3</sup>; 3) 1,03 дм<sup>3</sup>; 4) 5,38 дм<sup>3</sup>.

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6****Дополните**

- 1 Изменения веществ, происходящие в результате движения материи, называются ...  
 2 В равных объемах любых газов, взятых при одной и той же температуре и одинаковом давлении, содержится одинаковое число молекул ...  
 3 Установите соответствие

Закон	Математическое выражение
1) объединенный газовый закон	а) $PV/T = P_1V_1/T_1$
2) Р. Бойля–Э. Мариотта	б) $PV = P_1V_1$
3) Ж. Гей-Люссака	в) $V/T = V_1/T_1$
4) Ж. Шарля	г) $P/T = P_1/T_1$

**Выберите правильный ответ**



4 Эквивалентная масса серной кислоты равна, если она массой 98 г реагирует с магнием массой 24 г

1) 98,5 г/моль; 2) 46,0 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 48,0 г/моль.

5 Мольная и эквивалентная массы металла(II) равны, если при сжигании его массой 1,5 г требуется кислород объемом 0,69 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1) 24,32 и 12,72 г/моль; 2) 12,17 и 12,17 г/моль;

3) 12,17 и 24,34 г/моль; 4) 20,17 и 24,32 г/моль.

6 Молярная масса газа равна, если его объем 1 дм<sup>3</sup> при 27 °С и давлении 95992 Па имеет массу 1,16 г

1) 38 г/моль; 2) 22 г/моль; 3) 48 г/моль; 4) 30 г/моль.

7 Объем занимаемый 1 моль любого газа при н.у. равен

1) 12,2 дм<sup>3</sup>; 2) 22,4 дм<sup>3</sup>; 3) 5,6 дм<sup>3</sup>; 4) 17,8 дм<sup>3</sup>.

8 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: фтора – 54,2; алюминия – 12,9 и натрия – 32,9

1) AlNa<sub>2</sub>F<sub>3</sub>; 2) NaAlF<sub>2</sub>; 3) NaAlF<sub>3</sub>; 4) Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>.

9 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по воздуху составляет 2,21

1) 14 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.

10 Число молекул, содержащихся в водороде объемом 500 см<sup>3</sup> (н.у.)

1) 1,3·10<sup>22</sup>; 2) 1,3·10<sup>23</sup>; 3) 3,3·10<sup>21</sup>; 4) 5,3·10<sup>22</sup>.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

##### Дополните

1 Явления, при которых не происходит превращение одних веществ в другие, называются ...

2 Химические соединения переменного состава называются ...

3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) сохранения массы	а) массы веществ, вступающих в химическую реакцию, равны массе веществ, образующихся в результате реакции; б) всякое чистое вещество, независимо от способа его получения, имеет постоянный качественный и количественный состав
2) постоянства состава	

##### Выберите правильный ответ

4 Эквивалентная масса Al(OH)<sub>3</sub> равна, если реакция Al(OH)<sub>3</sub> с соляной кислотой протекает по уравнению  
$$\text{Al(OH)}_3 + 2\text{HCl} = \text{AlOCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

1) 26 г/моль; 2) 39 г/моль; 3) 78 г/моль; 4) 27 г/моль.

5 Эквивалентная и мольная масса металла равны, если при взаимодействии металла(III) массой 3,24 г с кислотой выделяется водород объемом 4,03 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1) 27 и 27 г/моль; 2) 9 и 9 г/моль; 3) 9 и 1 г/моль; 4) 9 и 27 г/моль.

6 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: кальция – 29,4; серы – 23,5; кислорода – 47,1

1) CaSO<sub>2</sub>; 2) CaS<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 3) CaSO<sub>4</sub>; 4) CaSO<sub>3</sub>.

7 Масса водорода объемом 400 см<sup>3</sup> при 20 °С и давлении 740 мм.рт.ст. равна

1) 0,04 г; 2) 0,02 г; 3) 0,05 г; 4) 0,03 г.

8 Объем кислорода массой 4 г при 27 °С и давлении 101325 Па равен

1) 1,120 дм<sup>3</sup>; 2) 3,075 дм<sup>3</sup>; 3) 2,800 дм<sup>3</sup>; 4) 5,600 дм<sup>3</sup>.

9 Плотность газовой смеси по воздуху равна, если смесь состоит из кислорода и азота объемами 112 дм<sup>3</sup> и 56 дм<sup>3</sup> (н.у.) соответственно

1) 1,23; 2) 1,78; 3) 1,06; 4) 1,33.

10 Число молекул, содержащихся в кислороде массой 16 г

1) 1,8·10<sup>23</sup>; 2) 3,01·10<sup>23</sup>; 3) 6,02·10<sup>23</sup>; 4) 5,3·10<sup>23</sup>.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

##### Дополните

1 Вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра называется ...

- 2 Масса 1 эквивалента вещества называется ...  
 3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) Р. Бойля – Э. Мариотта 2) Ж. Гей-Люссака	а) при постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится б) при постоянном давлении изменение объема газа прямо пропорционально температуре

**Выберите правильный ответ**

- 4 Эквивалентная масса алюминия равна, если при сгорании его массой 10,1 г образуется оксид массой 18,9 г  
 1) 27 г/моль; 2) 9 г/моль; 3) 17 г/моль; 4) 8 г/моль.
- 5 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента : железа – 70 и кислорода – 30  
 1) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2) FeO; 3) Fe<sub>2</sub>O; 4) FeO<sub>3</sub>.
- 6 Масса оксида углерода(IV) объемом 20 дм<sup>3</sup> при 22 °С и давлении 500 кПа равна  
 1) 194,7 г; 2) 179,4 г; 3) 109,4 г; 4) 153,8 г.
- 7 Число молекул водорода, содержащихся в объеме 1 дм<sup>3</sup> (н.у.)  
 1) 1,62·10<sup>23</sup>; 2) 2,62·10<sup>23</sup>; 3) 4,62·10<sup>22</sup>; 4) 2,69·10<sup>22</sup>.
- 8 Масса осадка, образующего при взаимодействии хлорида натрия с нитратом серебра массами 5,85 г и 5,1 г соответственно равна  
 1) 4,305 г; 2) 14,350 г; 3) 8,505 г; 4) 10,255 г.
- 9 Объем газа при н.у. равен, если при 15 °С и давлении 95400 Па он занимает объем 880 см<sup>3</sup>  
 1) 546 см<sup>3</sup>; 2) 785 см<sup>3</sup>; 3) 875 см<sup>3</sup>; 4) 985 см<sup>3</sup>.
- 10 Атомная масса металла(II) равна, если металл массой 2 г окисляется кислородом объемом 0,56 дм<sup>3</sup> (н.у.)  
 1) 28 г/моль; 2) 20 г/моль; 3) 8 г/моль; 4) 40 г/моль.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

**Дополните**

- 1 Наименьшая частица химического элемента, сохраняющая все его химические свойства, называется ...  
 2 Объем, занимаемый при данных условиях одной эквивалентной массой газообразного вещества, называется ...  
 3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) Р. Бойля – Э. Мариотта 2) сохранения массы	а) массы веществ, вступающих в химическую реакцию, равны массе веществ, образующихся в результате реакции б) при постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится

**Выберите правильный ответ**

- 4 Количество вещества (моль), содержащееся в сульфате меди(II) массой 32 г, равно  
 1) 0,20; 2) 0,30; 3) 3,35; 4) 5,00.
- 5 Молярная и эквивалентная масса металла(III) равны, если при сжигании его массой 2,7 г требуется кислород объемом 1,68 дм<sup>3</sup> (н.у.)  
 1) 27 и 27 г/моль; 2) 9 и 17 г/моль; 3) 27 и 9 г/моль; 4) 17 и 25 г/моль.
- 6 Масса аммиака объемом 80 дм<sup>3</sup> при 30 °С и давлении 780 мм рт.ст. равна  
 1) 56,1 г; 2) 45,8 г; 3) 67,8 г; 4) 34,5 г.
- 7 Эквивалентная масса металла равна, если из нитрата металла массой 1,70 г получается иодид этого металла массой 2,35 г

1) 235 г/моль; 2) 127 г/моль; 3) 108 г/моль; 4) 62 г/моль.

8 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: магния – 28,5; углерода – 14,3; кислорода – 57,2

1)  $MgCO_3$ ; 2)  $MgCO$ ; 3)  $Mg_2CO$ ; 4)  $MgCO_2$ .

9 Число молекул водорода, содержащихся в объеме 10 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1)  $1,62 \cdot 10^{22}$ ; 2)  $2,62 \cdot 10^{23}$ ; 3)  $4,62 \cdot 10^{22}$ ; 4)  $2,69 \cdot 10^{23}$ .

10 Масса осадка, образующего при взаимодействии сульфата натрия с хлоридом бария массами 1,42 г и 4,16 г соответственно равна

1) 2,33 г; 2) 4,35 г; 3) 3,50 г; 4) 1,25 г.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

##### Дополните

1 Наименьшая частица данного вещества, обладающая его химическими свойствами называется ...

2 Общее давление смеси газов, не вступающих друг с другом в химическое взаимодействие, равно сумме парциальных давлений газов, составляющих смесь ...

3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) эквивалентов	а) массы (объемы) реагирующих друг с другом веществ, пропорциональны их эквивалентным массам (объемам) б) всякое чистое вещество, независимо от способа его получения, имеет постоянный качественный и количественный состав
2) постоянства состава	

##### Выберите правильный ответ

4 Эквивалентная масса свинца равна, если массовая доля кислорода в оксиде свинца составляет 7,17 %

1) 8 г/моль; 2) 207,2 г/моль; 3) 103,6 г/моль; 4) 51,2 г/моль.

5 Молярная масса хлора равна, если его объем 250 см<sup>3</sup> (н.у.) имеет массу 0,7924 г

1) 35,5 г/моль; 2) 71,0 г/моль; 3) 84,0 г/моль; 4) 59,0 г/моль.

6 Формула соединения, имеющая состав в массовых долях процента: калия – 26,53; хрома – 35,35; кислорода – 38,12

1)  $K_2CrO_4$ ; 2)  $K_2Cr_2O_7$ ; 3)  $KCrO_2$ ; 4)  $K_3CrO_6$ .

7 Число молекул азота, содержащихся в объеме 1 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1)  $1,62 \cdot 10^{23}$ ; 2)  $2,62 \cdot 10^{23}$ ; 3)  $4,62 \cdot 10^{22}$ ; 4)  $2,69 \cdot 10^{22}$ .

8 Масса осадка, образующего при взаимодействии сульфида аммония с нитратом цинка массами 0,680 г и 0,756 г соответственно равна

1) 0,305 г; 2) 0,350 г; 3) 0,388 г; 4) 0,255 г.

9 Количество вещества (моль), содержащееся в сульфате меди(II) массой 12 г, равно

1) 0,205; 2) 0,065; 3) 0,350; 4) 0,075.

10 Объем газа при н.у. равен, если при 27 °С и давлении 101325 Па он занимает объем 880 см<sup>3</sup>

1) 546 см<sup>3</sup>; 2) 785 см<sup>3</sup>; 3) 801 см<sup>3</sup>; 4) 985 см<sup>3</sup>.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

##### Дополните

1 Неорганические макротела, состоящие из одинаковых атомов одного и того же химического элемента, называются ...

2 Масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции ...

3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) Р. Бойля – Э. Мариотта	а) при постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится б) всякое чистое вещество, независимо от способа его получения, имеет постоянный качественный и количественный состав
2) постоянства состава	

**Выберите правильный ответ**

4 Эквивалентная масса металла равна, если при взаимодействии металла массой 6,12 г с водородом образовался гидрид массой 6,63 г

1) 1 г/моль; 2) 13 г/моль; 3) 16 г/моль; 4) 12 г/моль.

5 Эквивалентная масса металла равна, если для его сжигания массой 2,72 г требуется кислород объемом 1,69 дм<sup>3</sup> (н.у.)

1) 8 г/моль; 2) 11 г/моль; 3) 12 г/моль; 4) 9 г/моль.

6 Объем газа (н.у) равен, если при 27 °С и давлении 101325 Па газ занимает объем 900 см<sup>3</sup>

1) 819 см<sup>3</sup>; 2) 625 см<sup>3</sup>; 3) 727 см<sup>3</sup>; 4) 927 см<sup>3</sup>.

7 Масса кислорода объемом 30 дм<sup>3</sup> при 30 °С и давлении 780 мм рт.ст. равна

1) 56,1 г; 2) 39,6 г; 3) 67,8 г; 4) 34,5 г.

8 Формула соединения (M = 63 г/моль), имеющего состав в массовых долях процента: водорода – 1,59; азота – 22,21; кислорода – 76,20

1) HN<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2) HNO<sub>3</sub>; 3) HNO<sub>2</sub>; 4) HNO.

9 Масса осадка, образующего при взаимодействии сульфида натрия с нитратом свинца массами 0,59 г и 5,56 г соответственно равна

1) 3,5 г; 2) 2,4 г; 3) 1,8 г; 4) 5,5 г.

10 Количество вещества (моль), содержащееся в хлориде цинка(II) массой 10,88 г, равно

1) 0,08; 2) 0,06; 3) 0,35; 4) 0,07.

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12****Дополните**

1 Неорганические макротела, состоящие из атомов разных элементов, называются ...

2 Способность одних атомов соединяться с другими атомами в определенных соотношениях называется ...

3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) эквивалентов	а) при постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится б) массы (объемы) реагирующих друг с другом веществ, пропорциональны их эквивалентным массам (объемам)
2) Р. Бойля – Э. Мариотта	

**Выберите правильный ответ**

4 Эквивалентная масса металла равна, если металл массой 0,5 г вытесняет из кислоты водород объемом 184 см<sup>3</sup> при 21 °С и давлении 101325 Па

1) 5,6 г/моль; 2) 32,8 г/моль; 3) 8,0 г/моль; 4) 30, 4 г/моль.

5 Эквивалентная масса кислоты равна, если на ее нейтрализацию массой 2,45 г израсходован NaOH массой 2,00 г

1) 49 г/моль; 2) 40 г/моль; 3) 98 г/моль; 4) 56 г/моль.

6 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: серы – 40; кислорода – 60

1) SO; 2) S<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 3) SO<sub>2</sub>; 4) SO<sub>3</sub>.

7 Объем кислорода массой 4 г при 27 °С и давлении 3 атм. равен

1) 2,80 дм<sup>3</sup>; 2) 3,53 дм<sup>3</sup>; 3) 1,03 дм<sup>3</sup>; 4) 5,63 дм<sup>3</sup>.

8 Масса осадка, образующего при взаимодействии сульфида аммония с нитратом цинка(II) массами 0,680 г и 0,756 г соответственно равна

1) 0,305 г; 2) 0,350 г; 3) 0,388 г; 4) 0,255 г.

9 Количество вещества (моль), содержащееся в нитрате железа(II) массой 18 г, равно

1) 0,1; 2) 0,3; 3) 0,5; 4) 0,2.

10 Формула соединения, имеющая состав в массовых долях процента: калия – 24,68; марганца – 34,81; кислорода – 40,51

1) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>; 2) KMnO<sub>4</sub>; 3) KMnO<sub>2</sub>; 4) K<sub>3</sub>MnO<sub>3</sub>.

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13****Дополните**

1 Любое сложное вещество независимо от способа его получения имеет постоянный качественный и количественный состав ...

2 Массы (объемы) реагирующих друг с другом веществ ( $m_1$  и  $m_2$ ) пропорциональны их эквивалентным массам (объемам) ...

3 Установите соответствие

Эквивалентная масса	Формула для вычисления
1) основания	а) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{H}^+}$
2) кислоты	б) $M_{\text{Э}} = A/B$
3) элемента	в) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{OH}^-}$
4) оксида	г) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{кис.}} \cdot V_{\text{кис.}} = M/2n_{\text{кис.}}$

*Выберите правильный ответ*

4 Эквивалентная масса металла равна, если массовая доля серы в сульфиде составляет 22,15 %

1) 56,2 г/моль; 2) 12,8 г/моль; 3) 21,7 г/моль; 4) 17,6 г/моль.

5 Формула оксида хрома, содержащего 68,4 % хрома

1)  $\text{Cr}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{CrO}$ ; 3)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ; 4)  $\text{CrO}_3$ .

6 Объем воздуха массой 1 кг, занимаемый при 17 °С и давлении 100000 Па равен

1) 831 дм<sup>3</sup>; 2) 731 дм<sup>3</sup>; 3) 546 дм<sup>3</sup>; 4) 962 дм<sup>3</sup>.

7 Атомная масса металла(II) равна, если металл массой 0,5 г вытесняет из кислоты водород объемом 184 см<sup>3</sup> при 21 °С и давлении 101325 Па

1) 65,6 г/моль; 2) 32,8 г/моль; 3) 40,8 г/моль; 4) 73,8 г/моль.

8 Масса осадка, образующего при взаимодействии иодида натрия с нитратом серебра массами 1,5 г и 2,7 г соответственно равна

1) 3,30 г; 2) 2,35 г; 3) 3,38 г; 4) 1,25 г.

9 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по хлору составляет 0,62

1) 44 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.

10 Объем газа (н.у.) равен, если при 27 °С и давлении 202650 Па газ занимает объем 500 см<sup>3</sup>

1) 927 см<sup>3</sup>; 2) 625 см<sup>3</sup>; 3) 727 см<sup>3</sup>; 4) 910 см<sup>3</sup>.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

**Дополните**

1 Если два элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то массы одного из элементов, приходящихся в этих соединениях на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа ...

2 При постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится ...

3 Установите соответствие

Эквивалентная масса	Формула для вычисления
1) основания	а) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{H}^+}$
2) кислоты	б) $M_{\text{Э}} = A/B$
3) элемента	в) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{OH}^-}$
4) оксида	г) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{кис.}} \cdot V_{\text{кис.}} = M/2n_{\text{кис.}}$
5) соли	д) $M_{\text{Э}} = M/n_{\text{ме}} \cdot V_{\text{ме}}$

**Выберите правильный ответ**

4 Эквивалентная масса металла равна, если из хлорида металла массой 20,8 г получается сульфат этого металла массой 23,3 г

1) 68,5 г/моль; 2) 35,5 г/моль; 3) 48,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

5 Масса хлора объемом 20 дм<sup>3</sup> при 27 °С и давлении 780 мм рт.ст. равна

1) 56,1 г; 2) 59,2 г; 3) 67,8 г; 4) 34,5 г.

6 Формула кристаллогидрата хлорида меди(II), если при его обезвоживании массой 1,197 г потеря в массе составила 0,252 г

1)  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

- 7 Эквивалентная масса металла равна, если металл массой 0,35 г вытесняет из кислоты водород объемом 184 см<sup>3</sup> при 21 °С и давлении 101325 Па  
1) 22 г/моль; 2) 23 г/моль; 3) 8 г/моль; 4) 31 г/моль.
- 8 Молярная масса газа равна, если относительная плотность его по водороду составляет 14  
1) 28 г/моль; 2) 42 г/моль; 3) 29 г/моль; 4) 64 г/моль.
- 9 Плотность газовой смеси по водороду равна, если смесь состоит из кислорода и азота объемами 56 дм<sup>3</sup> и 28 дм<sup>3</sup> (н.у.) соответственно  
1) 18,0; 2) 19,2; 3) 20,5; 4) 15,4.
- 10 Объем газа (н.у.) равен, если при 20 °С и давлении 191325 Па газ занимает объем 700 см<sup>3</sup>  
1) 1319 см<sup>3</sup>; 2) 1625 см<sup>3</sup>; 3) 1232 см<sup>3</sup>; 4) 927 см<sup>3</sup>.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

### Дополните

- 1 Неорганические макротела, состоящие из одинаковых атомов одного и того же химического элемента, называются ...
- 2 Величину, равную отношению средней массы атома естественного изотопического состава элемента к 1/12 массы атома углерода <sup>12</sup>C, называют ...
- 3 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) эквивалентов 2) постоянства состава	а) всякое чистое вещество, независимо от способа его получения, имеет постоянный качественный и количественный состав б) массы (объемы) реагирующих друг с другом веществ, пропорциональны их эквивалентным массам (объемам)

### Выберите правильный ответ

- 4 Эквивалентная масса металла равна, если при взаимодействии металла массой 4,1 г с кислородом образовался оксид массой 6,83 г  
1) 1 г/моль; 2) 13 г/моль; 3) 16 г/моль; 4) 12 г/моль.
- 5 Эквивалентная масса металла равна, если для его получения массой 1,7 г требуется водород объемом 0,83 дм<sup>3</sup> (н.у.)  
1) 23 г/моль; 2) 11 г/моль; 3) 12 г/моль; 4) 9 г/моль.
- 6 Объем газа (н.у.) равен, если при 15 °С и давлении 91325 Па газ занимает объем 450 см<sup>3</sup>  
1) 219,4 см<sup>3</sup>; 2) 425,3 см<sup>3</sup>; 3) 384,5 см<sup>3</sup>; 4) 527,5 см<sup>3</sup>.
- 7 Масса брома объемом 10 дм<sup>3</sup> при 30 °С и давлении 740 мм рт.ст. равна  
1) 56,1 г; 2) 62,6 г; 3) 67,8 г; 4) 34,5 г.
- 8 Формула соединения, имеющего состав в массовых долях процента: водорода – 2,04; серы – 32,65; кислорода – 65,31  
1) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 4) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>.
- 9 Масса осадка, образующего при взаимодействии сульфида калия с нитратом ртути массами 1,10 г и 3,56 г соответственно равна  
1) 2,33 г; 2) 2,41 г; 3) 1,82 г; 4) 5,54 г.
- 10 Количество вещества (моль), содержащееся в сульфате меди(II) массой 11,2 г, равно  
1) 0,08; 2) 0,06; 3) 0,35; 4) 0,07.

# СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

### Дополните

- 1 Околоядерное пространство, в котором с наибольшей вероятностью может находиться электрон, называется ...
- 2 Квантовое число, характеризующее собственное вращение электрона вокруг своей оси, называется ...
- 3 Величина, характеризующая окислительно-восстановительные свойства нейтрального атома, называется ...
- 4 Первые два элемента в каждом периоде, последний электрон у которых идет на внешний энергетический уровень s-подуровня, называются ...
- 5 Установите соответствие

Квантовое число	Характеристика
1) главное	а) форму электронного облака
2) орбитальное	б) энергию электрона
3) магнитное	в) энергетическое состояние электрона в подуровне
4) спин	г) собственное вращение электрона вокруг своей оси
	д) ориентацию орбитали в пространстве
	е) размеры электронного облака

**Выберите правильный ответ**

6 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$  – это  
1)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{ЭO}_2$ ; 4)  $\text{ЭO}$ .

7 Электронной конфигурации атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  соответствует элемент  
1) Mn; 2) Se; 3) Br; 4) Kr.

8 Число нейтронов в ядре изотопа  $^{17}\text{O}$  равно  
1) 3; 2) 7; 3) 9; 4) 14.

9 Электронная конфигурация соответствующая иону  $\text{Sc}^{3+}$   
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ ;  
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ;  
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ ;  
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 4p^3$ ;

10 Главное и орбитальное квантовые числа для 4d-подуровня равны  
1) 4, 2; 2) 2, 4; 3) 1, 3; 4) 2, 3.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

**Дополните**

- 1 Частица, несущая элементарный отрицательный заряд, называется ...
- 2 Два электрона с одинаковыми значениями трех квантовых чисел ( $n, l, m_l$ ), но с противоположно направленными или антипараллельными спинами, называются ...
- 3 Количественная характеристика окислительной активности элемента, называется ...
- 4 Распределение электронов по двум квантовым числам ( $n, l$ ) называется ...
- 5 Установите соответствие

Разновидность атомов	Характеристика
1) изотопы	а) имеют одинаковое массовое число
2) изобары	б) имеют одинаковое число нейтронов
3) изотоны	в) имеют одинаковый заряд ядра, но разное число нейтронов

**Выберите правильный ответ**

6 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  – это  
1)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ; 4)  $\text{Э}_2\text{O}_7$ .

7 Элемент, у которого электронная конфигурация атома выглядит следующим образом  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^6$  – это  
1) Mn; 2) Ru; 3) Br; 4) Kr.

8 Порядковый номер элемента для изотопа  $^{81}\text{X}$ , в ядре которого находится 46 нейтронов, равен  
1) 35; 2) 46; 3) 80; 4) 81.

9 Электронная конфигурация соответствующая иону  $\text{Se}^{2-}$   
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ ;  
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ ;

- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ .

10 Главное и орбитальное квантовые числа для 3p-подуровня равны  
 1) 3, 2; 2) 2, 3; 3) 3, 1; 4) 1, 3.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

#### Дополните

- 1) Единичные положительные заряды в ядре, называются ...
- 2) Электрон, находящийся один на орбитали, называется ...
- 3) Энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к невозбужденному атому, называется ...
- 4) Электроны в пределах энергетического подуровня располагаются сначала по одному, а затем если электронов больше чем орбиталей, то они заполняются уже двумя электронами или чтобы суммарный спин был максимальным ...
- 5) Установите соответствие

Постулаты Н. Бора	Формулировка
1) первый 2) второй 3) третий	<p>а) если электрон движется по стационарной орбите, то он не выделяет и не поглощает энергии;</p> <p><b>Б) ПРИ ПЕРЕСКОКЕ ЭЛЕКТРОНА С БОЛЕЕ ОТДАЛЕННОЙ НА БОЛЕЕ БЛИЗКУЮ ОРБИТУ ИЗБЫТОК ЭНЕРГИИ ВЫДЕЛЯЕТСЯ В ВИДЕ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ</b></p> <p>в) электрон в атоме может вращаться вокруг ядра только по определенным, стационарным орбитам</p>

#### Выберите правильный ответ

- 6) Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$  – это  
 1)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ; 4)  $\text{Э}_2\text{O}_7$ .
- 7) Элемент с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^2$   
 1) In; 2) Sn; 3) Te; 4) Xe.
- 8) Число нейтронов в ядре изотопа  $^{122}\text{Sn}$  равно  
 1) 50; 2) 72; 3) 119; 4) 122.
- 9) Электронная конфигурация, соответствующая иону  $\text{Sr}^{2+}$   
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ ;  
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;  
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 5p^2$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2 4p^6 5s^2 5p^6$ .
- 10) Главное и орбитальное квантовые числа для 6s-подуровня равны  
 1) 5, 1; 2) 6, 0; 3) 6, 2; 4) 5, 0.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

#### Дополните

- 1) Частицы численно равные по массе протону, но лишённые электрического заряда, называются ...
- 2) В атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковым набором всех четырех квантовых чисел ...
- 3) Количественная характеристика восстановительной активности атома называется ...
- 4) Совокупность атомов с одинаковым числом электронных слоев, называется ...
- 5) Установите соответствие



Периодический закон	Формулировка закона
1) современная трактовка 2) данная Д.И. Менделеевым	<p><b>А) СВОЙСТВА ПРОСТЫХ ТЕЛ, А ТАКЖЕ ФОРМЫ И СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ НАХОДЯТСЯ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ АТОМНЫХ МАСС ЭЛЕМЕНТОВ</b></p> <p>б) свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда атомных ядер</p>

**Выберите правильный ответ**

- 6 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  – это  
1)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; 3)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ; 4)  $\text{Э}_2\text{O}_7$ .
- 7 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 72  
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;  
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1 4f^{11}$ ;  
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^2$ ;  
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$ .
- 8 Число протонов в ядре изотопа  $^{25}\text{Mg}$  равно  
1) 12; 2) 13; 3) 24; 4) 25.
- 9 Электронная конфигурация соответствующая иону  $\text{N}^{3-}$ .  
1)  $1s^2 2s^2$ ; 2)  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; 3)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ; 4)  $1s^2 2s^2 2p^3 3d^3$ .
- 10 Главное и орбитальное квантовые числа для 2p-подуровня равны  
1) 3, 1; 2) 2, 0; 3) 2, 1; 4) 3, 2.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

- Частица, которая может находиться в различных состояниях (протон или нейтрон), называется ...
- Атомы разных элементов, имеющие одинаковые массовые числа, называются ...
- Квантовое число, характеризующее радиус круговой боровской орбиты, энергетический уровень, размеры электронного облака, называется ...
- Первые два элемента в каждом периоде, последний электрон у которых идет на внешний энергетический уровень s-подуровня, называются ...
- Установите соответствие

Следствие из принципа Паули	Формулировка
1) первый 2) второй 3) третий	<p><b>А) НА ВНЕШНЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ УРОВНЕ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ БОЛЬШЕ 8 ЭЛЕКТРОНОВ; НА ПРЕДВНЕШНЕМ – 18 И Т.Д.</b></p> <p>б) максимальное число электронов на данном энергетическом уровне равно <math>2n^2</math> в) максимальное число электронов на данном энергетическом подуровне равно <math>2(2l + 1)</math></p>

**Выберите правильный ответ**

- 6 Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^5$  – это  
1)  $\text{ЭH}$ ; 2)  $\text{ЭH}_2$ ; 3)  $\text{ЭH}_3$ ; 4)  $\text{ЭH}_4$ .

7 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 64

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1 4f^7$ ;
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1 4f^{11}$ ;
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^2$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$ .

8 Порядковый номер элемента для изотопа  $^{104}\text{X}$ , в ядре которого находится 58 нейтронов, равен

- 1) 46; 2) 58; 3) 104; 4) 106.

9 Число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме скандия равно

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

10 Значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  для внешних р-электронов в атоме элемента с порядковым номером 13.

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

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

### Дополните

1 Энергия, которая выделяется или поглощается, если электрон присоединяется к нейтральному атому и при этом он превращается в отрицательный ион, называется ...

2 Любая движущаяся частица или предмет обладают волновыми свойствами с частотой связанной с их движением ...

3 Электроны с одинаковым значением  $n$  образуют в атоме уровень, называемый ...

4 Четырнадцать элементов в 6 и 7 периодах (лантаноиды и актиноиды соответственно), последний электрон, у которых идет на предпредвнешний энергетический уровень f-подуровня, называются ...

5 Установите правильную последовательность

Электронная оболочка атома состоит из:

- а) спин – спиновое квантовое число ( $S$ );
- б) энергетических уровней – главное квантовое число ( $n$ );
- в) энергетических ячеек – магнитное квантовое число ( $m_l$ );
- г) энергетических подуровнях – орбитальное квантовое число ( $l$ ).

Выберите правильный ответ

6 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 33

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ ;
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ ;
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ .

7 Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  – это

- 1) ЭН; 2) ЭН<sub>2</sub>; 3) ЭН<sub>3</sub>; 4) ЭН<sub>4</sub>.

8 Распределение электронов по энергетическим уровням для атома брома – это набор

- 1) 2, 8, 10, 5; 2) 2, 8, 10, 7; 3) 2, 8, 18, 5; 4) 2, 8, 18, 7.

9 Число нейтронов в ядре атома  $^{214}\text{Pb}$  равно

- 1) 82; 2) 132; 3) 207; 4) 214.

10 Значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  для d-электронов в атоме элемента с порядковым номером 23 равно

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

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

1 Электростатические силы взаимного отталкивания протонов и силы притяжения между всеми частицами в ядре, называются ...

2 Невозможно одновременно определить и скорость (или импульс), и положение микрочастицы (ее координаты) ...

3 Заполнение электронных подуровней с увеличением порядкового номера атома элемента происходит от меньшего значения ( $n + l$ ) к большему значению ( $n + l$ ), а при равных значениях ( $n + l$ ) заполняются сначала энергетические подуровни с меньшим значением  $n$  ...

4 Последние шесть элементов в каждом периоде, последний электрон у которых идет на внешний энергетический уровень р-подуровня, называются ...

5 Установите соответствие

Квантовое число	Характеристика
-----------------	----------------

1) главное квантовое число	а) энергию электрона, а также размеры электронного облака
2) орбитальное квантовое число	б) энергетическое состояние электрона в подуровне и форму электронного облака
3) магнитное квантовое число	в) ориентацию электронного облака в пространстве
4) спиновое квантовое число	г) собственное вращение электрона вокруг своей оси

**Выберите правильный ответ**

- 6 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 52  
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$ ;  
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$ ;  
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$ .
- 7 Элемент с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$   
 1) La; 2) Pr; 3) Cs; 4) Hf.
- 8 Порядковый номер элемента для атома  $^{218}\text{X}$ , в ядре которого находится 134 нейтрона, равен  
 1) 34; 2) 84; 3) 218; 4) 252.
- 9 Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$  – это  
 1) ЭН; 2) ЭН<sub>2</sub>; 3) ЭН<sub>5</sub>; 4) ЭН<sub>7</sub>.
- 10 Значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  для внешних р-электронов в атоме элемента с порядковым номером 51.  
 1) 5, 2; 2) 4, 1; 3) 6, 0; 4) 5, 1.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

**Дополните**

- Энергия, выделяющаяся при образовании ядра из протонов и нейтронов, называется ...
- Электрон обладает свойствами, которые называются ...
- Энергия, которую надо затратить, чтобы оторвать электрон от атома, находящегося в невозбужденном состоянии и перенести его в пространство, называется ...
- Периодическая система элементов является графическим (табличным) выражением ...
- Установите правильную последовательность  
 Состояние электрона в атоме описывается  
 а) спином;  
 б) магнитным квантовым числом;  
 в) орбитальным квантовым числом;  
 г) главным квантовым числом.

**Выберите правильный ответ**

- 6 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$  – это  
 1) ЭО; 2) Э<sub>2</sub>О; 3) Э<sub>2</sub>О<sub>3</sub>; 4) Э<sub>2</sub>О<sub>5</sub>.
- 7 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 34  
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ ;  
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ ;  
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ .
- 8 Число протонов в ядре атома  $^{51}\text{V}$   
 1) 74; 2) 51; 3) 28; 4) 23.
- 9 Порядковый номер элемента, у которого конфигурация последнего энергетического слоя  $5s^2 4d^2$ , равен  
 1) 40; 2) 30; 3) 28; 4) 16.
- 10 Элемент, у которого квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня имеют следующие значения:  $n = 5, l = 0, m_l = 0, S = +1/2$ .  
 1) Sr; 2) Ag; 3) Rb; 4) K.

## Дополните

- 1 Сумма всех протонов, называется ...
- 2 Квантово-механическая модель движения электрона в атоме называется ...
- 3 Десять элементов, расположенных в больших периодах между s- и p-элементами, последний электрон у которых идет на предвнешний энергетический уровень d-подуровня, называются ...
- 4 Квантовое число, которое характеризует ориентацию электронного облака в пространстве, называется ...
- 5 Установите соответствие

Правила и принципы	Формулировка
1) В. Паули 2) В.М. Клечковского 3) Ф. Хунда (Гунда)	<p><b>А) ЭЛЕКТРОНЫ В ПРЕДЕЛАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДУРОВНЯ РАСПОЛАГАЮТСЯ СНАЧАЛА ПО ОДНОМУ, А ЗАТЕМ ЕСЛИ ЭЛЕКТРОНОВ БОЛЬШЕ ЧЕМ ОРБИТАЛЕЙ, ТО ОНИ ЗАПОЛНЯЮТСЯ УЖЕ ДВУМЯ ЭЛЕКТРОНАМИ ИЛИ ЧТОБЫ СУММАРНЫЙ СПИН БЫЛ МАКСИМАЛЬНЫМ;</b></p> <p>б) заполнение электронных подуровней с увеличением порядкового номера атома элемента происходит от меньшего значения (<math>n + l</math>) к большему значению (<math>n + l</math>), а при равных значениях (<math>n + l</math>) заполняются сначала энергетические подуровни с меньшим значением (<math>n</math>);</p> <p>в) в атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковыми набором всех четырех квантовых чисел</p>

## Выберите правильный ответ

- 6 Формула высшего оксида элемента  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^5$   
1)  $\text{ЭO}_3$ ; 2)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; 4)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ .
- 7 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 83  
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1 6p^6$ ;  
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^3$ ;  
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^{11}$ ;  
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^1$ .
- 8 Элемент, которому соответствует электронная конфигурация атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$  – это  
1) La; 2) Ba; 3) Cs; 4) Hf.
- 9 Набор ионов, которым соответствует электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$ , – это  
1)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ; 2)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ; 3)  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{N}^{3-}$ ; 4)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{P}^{3-}$ .
- 10 Элемент, у которого квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня имеют следующие значения:  $n = 5$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ ;  $S = \pm 1/2$ .  
1) Sr; 2) Ag; 3) Rb; 4) K.

**Дополните**

- 1 Величина, выражающая положительный заряд ядра его атома, то есть количество протонов в ядре, называется ...
- 2 Атомы, имеющие одинаковый заряд ядра, а значит и тождественные свойства, но разное число нейтронов, следовательно, разные массовые числа, называются ...
- 3 Электроны в пределах энергетического подуровня располагаются сначала по одному, а затем если электронов больше чем орбиталей, то они заполняются уже двумя электронами или чтобы суммарный спин был максимальным ...
- 4 Совокупность атомов с одинаковым числом электронных слоев, называется ...
- 5 Установите соответствие

Ученый	Сформулированный им принцип или постулат
1) В. Гейзенберг 2) Л. де Бройль 3) В. Паули	<p><b>А) НЕВОЗМОЖНО ОДНОВРЕМЕННО ОПРЕДЕЛИТЬ И СКОРОСТЬ (ИЛИ ИМПУЛЬС), И ПОЛОЖЕНИЕ МИКРОЧАСТИЦЫ (ЕЕ КООРДИНАТЫ);</b></p> <p><b>Б) ЛЮБАЯ ДВИЖУЩАЯСЯ ЧАСТИЦА ИЛИ ПРЕДМЕТ ОБЛАДАЮТ ВОЛНОВЫМИ СВОЙСТВАМИ С ЧАСТОТОЙ СВЯЗАННОЙ С ИХ ДВИЖЕНИЕМ;</b></p> <p>в) в атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковыми набором всех четырех квантовых чисел</p>

Выберите правильный ответ

- 6 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 62
  - 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$ ;
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^2$ ;
  - 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^6$ .
- 7 Число валентных электронов в нормальном состоянии атома с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$ 
  - 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 5.
8. Порядковый номер элемента для атома  $^{98}\text{X}$ , в ядре которого находится 56 нейтронов, равен
  - 1) 42; 2) 56; 3) 96; 4) 98.
- 9 Набор ионов, которым соответствует электронная конфигурация  $1s^2$ , – это
  - 1)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ; 2)  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ; 3)  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{B}^{3+}$ ; 4)  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{O}^{2-}$ .
10. Элемент, у которого квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня имеют следующие значения:  $n = 4$ ,  $l = 1$ ,  $m_l = -1, 0, +1$ ,  $S = +1/2, +1/2, +1/2$ 
  - 1) Ga; 2) Ge; 3) As; 4) P.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

**Дополните**

- 1 Энергия, которая выделяется при образовании одного ядра, называется ...
- 2 Линии в атомных спектрах, состоящие из несколько очень близко расположенных линий, называются ...
- 3 Квантовое число, характеризующее форму электронного облака, называется ...
- 4 Совокупность элементов, первые представители которого имеют строение наружного слоя  $ns^2$ , последнего  $ns^2 np^6$ , называется ...
- 5 Установите соответствие

Химический элемент	Характеристика
--------------------	----------------

1) Mg 2) Ge	а) этот элемент относится к р-семейству; б) этот элемент относится к s-семейству; в) атом элемента имеет 10 электронов на подуровне с $n = 3$ и $l = 2$ ; г) атом элемента имеет 2 электрона на подуровне с $n = 3$ и $l = 0$
----------------	--

Выберите правильный ответ

- 6 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 47  
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;  
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1 4f^{11}$ ;  
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$ .
- 7 Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$   
 1)  $\text{ЭН}_2$ ; 2)  $\text{ЭН}_4$ ; 3)  $\text{ЭН}_5$ ; 4)  $\text{ЭН}_6$ .
- 8 Число полностью заполненных энергетических подуровней в ионе  $\text{Ca}^{2+}$  равно  
 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.
- 9 Число протонов и нейтронов в ядре атома  $^{14}\text{C}$   
 1)  $p = 14, n = 6$ ; 2)  $p = 6, n = 14$ ; 3)  $p = 6, n = 8$ ; 4)  $p = 12, n = 6$ .
- 10 Главное и орбитальное квантовые числа для 4f-подуровня равны  
 1) 4, 1; 2) 2, 4; 3) 2, 3; 4) 4, 3.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

Дополните

- 1 Совокупность атомов с одинаковым количеством электронов или с одинаковым количеством протонов в ядре, называется ...
- 2 Распределение электронов по двум квантовым числам ( $n, l$ ) называется ...
- 3 Радиусы шарообразных частиц, сближенные между собой при образовании кристалла, называются ...
- 4 Последние шесть элементов в каждом периоде, последний электрон у которых идет на внешний энергетический уровень р-подуровня, называются ...
- 5 Установите соответствие

Химический элемент	Характеристика
1) Mn 2) Ba	<b>А) АТОМ ЭЛЕМЕНТА ИМЕЕТ ДВА ЭЛЕКТРОНА НА УРОВНЕ <math>N = 6</math> И <math>L = 0</math>;</b> б) соединения в высшей степени окисления являются сильными окислителями; в) гидратная форма элемента является основанием; г) атом элемента имеет 5 валентных электронов на подуровне с $n = 3$ и $l = 2$

Выберите правильный ответ

- 6 Электронная формула атома элемента с порядковым номером 57  
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;  
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^1$ ;  
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$ ;  
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$ .
- 7 Набор ионов, которым соответствует электронная конфигурация  $1s^2$ ,  
 1)  $\text{Li}^+, \text{C}^{4+}$ ; 2)  $\text{Be}^{2+}, \text{O}^{2-}$ ; 3)  $\text{P}^{3-}, \text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{F}^-, \text{Na}^+$ .
- 8 Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома фосфора в возбужденном состоянии  
 1)  $3s^2 3p^3$ ; 2)  $3s^1 3p^3 3d^1$ ; 3)  $3s^1 3p^2 3d^2$ ; 4)  $3s^1 3p^1 3d^3$ .
- 9 Число протонов и нейтронов в ядре атома изотопа  $^{41}\text{K}$   
 1)  $p = 20, n = 19$ ; 2)  $p = 39, n = 2$ ; 3)  $p = 19, n = 20$ ; 4)  $p = 19, n = 22$ .

10 Способность атомов принимать электроны увеличивается в ряду ...

- 1) Br, S, Te; 2) Cl, Br, I; 3) C, Si, Pb; 4) N, O, F.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

**Дополните**

- 1 Сумма всех протонов и нейтронов в ядре, называется ...
- 2 Распределение электронов по всем четырем квантовым числам, называется ...
- 3 Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда атомных ядер ...
- 4 Периодическая система элементов является графическим (табличным) выражением ...
- 5 Установите соответствие

Частица	Число электронов у данной частицы
1) $Al^{3+}$	а) 18
2) $Mg^0$	б) 12
3) $P^{3-}$	в) 19
4) $K^0$	г) 10

*Выберите правильный ответ*

- 6 Электронная конфигурация соответствующая иону  $Rb^+$   
1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ ;  
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 5d^1$ ;  
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ ;  
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ .
- 7 Число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме азота равно  
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
- 8 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$  – это  
1)  $ЭО$ ; 2)  $Э_2O$ ; 3)  $Э_2O_3$ ; 4)  $Э_2O_5$ .
- 9 Распределение электронов по энергетическим уровням для атома аргона – это  
1) 2, 6, 2, 8; 2) 2, 8, 6, 2; 3) 2, 10, 6; 4) 2, 8, 8.
- 10 Способность принимать электроны атомом элемента увеличивается в ряду с порядковыми номерами  
1) 16, 20; 2) 6, 11; 3) 12, 17; 4) 9, 10.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

**Дополните**

- 1 Величина, указывающая на число положительных зарядов ядра атома, а также число движущихся в поле ядра электронов, называется ...
- 2 Спектры, получаемые с помощью оптических приборов при пропускании через них излучения, называются ...
- 3 Квантовое число, характеризующее ориентацию орбитали в пространстве, называется ...
- 4 Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных масс элементов ...
- 5 Установите соответствие

Характеристика атома	Определение
1) электроотрицательность 2) энергия сродства к электрону 3) энергия ионизации 4) эффективные радиусы	<b>А) КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЭЛЕМЕНТА</b> б) радиусы шарообразных частиц, сближенные между собой при образовании кристалла в) энергия, которую надо затратить, чтобы оторвать электрон от атома, находящегося в невозбужденном состоянии и перенести его в пространство г) способность атома в молекуле притяги-

**Выберите правильный ответ**

6 Электронная конфигурация соответствующая атому криптона

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3 4d^3$ ;
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^3 4d^3$ ;
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^5 5s^2 5p^3$ .

7 Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$

- 1) ЭН; 2) ЭН<sub>2</sub>; 3) ЭН<sub>3</sub>; 4) ЭН<sub>5</sub>.

8 Число протонов и нейтронов в ядре атома изотопа <sup>43</sup>Са равно

- 1)  $p = 40, n = 43$ ; 2)  $p = 20, n = 43$ ; 3)  $p = 20, n = 23$ ; 4)  $p = 20, n = 20$ .

9 Число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме титана равно

- 1) 6; 2) 5; 3) 3; 4) 4.

10 Положение верное для элемента с порядковым номером 15 и атомной массой 30,97 г/моль

- 1) Атом элемента имеет 5 электронов на подуровне с  $n = 3$  и  $l = 2$ .
- 2) Этот элемент относится к неметаллам.
- 3) Энергия ионизации этого элемента больше энергии ионизации натрия.
- 4) Гидратная форма этого элемента относится к основаниям.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

**Дополните**

- 1 Величина, а не атомная масса, являющаяся главной характеристикой атома, называется ...
- 2 Атомы разных элементов, имеющие одинаковое число нейтронов в ядре, называются ...
- 3 Количественная характеристика окислительно-восстановительной активности элемента, называется ...
- 4 Четырнадцать элементов в 6 и 7 периодах (лантаноиды и актиноиды соответственно), последний электрон, у которых идет на предпредвнешний энергетический уровень f-подуровня, называются ...

**5 Установите соответствие**

Ученый	Модель строения атома, предложенная этим ученым
1) Д. Томсон	а) модель строения атома, объединяющая «планетарную» модель и квантовую механику
2) Э. Резерфорда	б) «Капельная» модель строения атома
3) Н. Бор	в) «Планетарная» (динамическая или ядерная) модель строения атома

**Выберите правильный ответ**

6 Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^5$

- 1) ЭО; 2) Э<sub>2</sub>О; 3) Э<sub>2</sub>О<sub>5</sub>; 4) Э<sub>2</sub>О<sub>7</sub>.

7 Элемент <sup>132</sup>X, в ядре изотопа которого находится 76 нейтронов, – это

- 1) сурьма; 2) барий; 3) гафний; 4) прометий.

8 Электронная конфигурация, соответствующая атому серебра

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$ ;
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$ ;
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 6s^1$ .

9 Способность атомов отдавать электроны увеличивается в ряду

- 1) Be, Li, K; 2) Si, Al, C; 3) Br, S, F; 4) Si, P, Cl.

10 Положение верное для элемента с порядковым номером 32 и атомной массой 72,6 г/моль

- 1) Атомы элемента имеют 10 электронов на подуровне с  $n = 4$  и  $l = 2$ .
- 2) Ядро атома содержит 32 протона и 41 нейтрон.
- 3) Этот элемент относится к d-семейству.
- 4) Гидратная форма этого элемента относится к основаниям.

**ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ**

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1



### Дополните

- 1 Межъядерное расстояние между химически связанными атомами называется ...
- 2 Энергетическая перестройка одного s- и трех p-электронных облаков центрального атома в молекуле, называется ...
- 3 Свойство ковалентной связи, возникающее в направлении, обеспечивающим максимальное перекрытие электронных облаков, по осям электронных облаков, называется ...

4 Установите правильную последовательность:

Основные положения теории химического строения:

- 1) атомы в молекулах соединены друг с другом в определенной последовательности;
- 2) соединение атомов происходит в соответствии с их валентностью;
- 3) свойства веществ зависят не только от их состава, но и от их химического строения.

### Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{CF}_4$

- 1) sp-; 2)  $\text{sp}^2$ -; 3)  $\text{sp}^3$ -; 4) spd-

6 Химическая связь в молекуле  $\text{Cl}_2$

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

7 Полярность связи C-Э возрастает в ряду

- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ; 2)  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ;  
3)  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ; 4)  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

8 Свойства ионной химической связи

- 1) ненаправленность и ненасыщаемость;
- 2) насыщаемость и ненаправленность;
- 3) ненасыщаемость и направленность;
- 4) насыщаемость и направленность.

9 Ковалентность углерода в  $\text{CH}_4$  равна

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

10 Дипольный момент молекулы HBr равен, если длина диполя  $0,18 \cdot 10^{-10}$  м

- 1) 0,86 D; 2) 0,75 D; 3) 1,02 D; 4) 0,88 D.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

1 Угол между воображаемыми линиями, проходящими через ядра химически связанных атомов, называется ...

2 Свойство химической связи, когда все одноэлектронные (неспаренные) электронные облака стремятся принять участие в образовании связи, называется ...

3 Атом, отдающий ни с кем неподеленную электронную пару для образования связи, называется ...

4 Установите правильную последовательность:

Основные положения теории ковалентной связи:

1) при взаимодействии атомов между ними формируется поделенные (общие) электронные пары, принадлежащие обоим атомам;

2) за счет общих электронных пар каждый атом в молекуле приобретает на внешнем энергетическом уровне восемь электронов ( $ns^2 np^6$ ), а если этот уровень первый, то два электрона ( $ns^2$ );

3) конфигурация  $ns^2 np^6$  – это устойчивая конфигурация инертного газа и в процессе химического взаимодействия каждый атом стремится ее достигнуть. Пара электронов, принадлежащих обоим атомам, называется поделенной, а пара электронов, принадлежащих только одному из взаимодействующих атомов, называется неподеленной;

4) количество общих электронных пар определяет ковалентность элемента в молекуле и равно оно числу электронов у атома, недостающих до восьми;

5) валентность свободного атома определяется числом неспаренных электронов.

### Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{CO}_2$

- 1) sp-; 2)  $\text{sp}^2$ -; 3)  $\text{sp}^3$ -; 4) spd-

6 Химическая связь в молекуле NaI

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

7 Полярность связи C-Э уменьшается в ряду

- 1) CO<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>; 2) CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CO<sub>2</sub>;  
3) Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, CCl<sub>4</sub>, CF<sub>4</sub>; 4) CO<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, CS<sub>2</sub>.

8 Свойство металлической связи

- 1) направленность; 2) насыщаемость; 3) полярность;  
4) наличие «электронного газа».

9 Число химических связей в молекулах увеличивается в ряду

- 1) H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S; 2) N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>;  
3) NH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, PCl<sub>3</sub>; 4) SO<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

10 Длина диполя молекулы воды равна, если дипольный момент 1,84 D

- 1)  $5,83 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $7,20 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $3,83 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $1,65 \cdot 10^{-11}$  м.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

#### Дополните

- 1 Связь, которая образована электронами, принадлежащими двум взаимодействующим атомам, называется ...  
2 Мельчайшая частица вещества, способная к самостоятельному обитанию и имеющая все химические свойства вещества называется ...  
3 Расстояние между ядрами атомов в молекуле называется ...  
4 Установите соответствие

Связь	Механизм образования
1) ковалентная	а) электростатическое притяжение противоположно заряженных ионов
2) ионная	б) за счет электронной пары одного элемента и свободной энергетической ячейки другого атома
3) донорно-акцепторная	в) за счет обобществленной пары электронов

#### Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле CaCl<sub>2</sub>

- 1) sp<sup>-</sup>; 2) sp<sup>2-</sup>; 3) sp<sup>3-</sup>; 4) spd<sup>-</sup>.

6 Химическая связь в молекуле HJ

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

7 Длина связи увеличивается в ряду

- 1) PCl<sub>5</sub>, PF<sub>5</sub>; 2) ClF<sub>3</sub>, BrF<sub>3</sub>; 3) SnCl<sub>4</sub>, SiCl<sub>4</sub>; 4) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

8 Свойства ковалентной химической связи

- 1) мощность, прочность, кратность, направленность;  
2) прочность, кратность, длина, направленность;  
3) длина, энергия, насыщаемость, направленность;  
4) потенциал ионизации, длина, насыщаемость, прочность.

9 Число химических связей в молекулах увеличивается в ряду

- 1) HClO, CO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub>; 2) O<sub>2</sub>, CF<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>;  
3) NF<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, PCl<sub>5</sub>; 4) SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S.

10 Длина диполя молекулы H<sub>2</sub>S равна, если дипольный момент 0,94 D

- 1)  $3,83 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $3,20 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $1,96 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $2,65 \cdot 10^{-11}$  м.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

#### Дополните

- 1 Двухэлектронная, двухцентровая химическая связь называется ...  
2 Смещение области повышенной электронной плотности к одному из атомов под действием внешнего электрического поля называется ...  
3 Химическая связь, возникающая при взаимодействии электронных р-облаков и перпендикулярная σ-связи, называется ...  
4 Установите правильную последовательность:  
Основные положения метода валентных связей (МВС):  
1) ковалентная связь образуется двумя электронами с противоположно направленными спинами, причем эта электронная пара принадлежит двум атомам;  
2) при образовании химической связи происходит перекрывание электронных облаков и между ядрами возникает область с повышенной электронной плотностью, при этом выделяется энергия;

- 3) химическая связь возникает в месте максимального перекрытия электронных облаков, обычно по оси электронных облаков;
- 4) химическая связь тем прочнее, чем больше область перекрытия, степень перекрытия зависит от их размеров и плотности;
- 5) образование молекулы сопровождается сжатием электронных облаков и уменьшением размеров молекулы по сравнению с размерами атомов;
- 6) в образовании химической связи принимают участие s- и p-электроны внешнего энергетического уровня и d-электроны предвнешнего энергетического уровня.

**Выберите правильный ответ**

- 5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{BCl}_3$   
1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2^-$ ; 3)  $sp^3^-$ ; 4)  $spd$ .
- 6 Химическая связь в молекуле  $\text{NaCl}$   
1) ковалентная неполярная; 2) ковалентная полярная;  
3) ионная; 4) донорно-акцепторная.
- 7 Прочность связи увеличивается в ряду  
1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ; 2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ; 3)  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ; 4)  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ .
- 8 При гибридизации происходит  
1) образование электронных орбиталей одинаковой формы и энергии;  
2) выравнивание всех электронных облаков;  
3) образование тетраэдрической формы молекулы;  
4) приобретение одинаковых валентных углов.
- 9 Число химических связей в молекулах увеличивается в ряду  
1)  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;  
3)  $\text{HF}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{PF}_3$ ; 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ .
- 10 Длина диполя молекулы  $\text{NH}_3$  равна, если дипольный момент 1,48 D  
1)  $3,08 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $2,20 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $4,96 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $1,65 \cdot 10^{-11}$  м.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

- 1 Произведение абсолютного значения заряда электрона ( $q$ ) на расстояние между центрами положительного и отрицательного зарядов в молекуле ( $l$ ) называется ...
- 2 Энергетическая перестройка одного s- и одного p-электронного облаков центрального атома в молекуле называется ...
- 3 Межмолекулярное взаимодействие, которое возникает при сближении полярных молекул, ориентированных относительно друг друга противоположными концами диполей, называется ...
- 4 Установите правильную последовательность:  
Свойства ковалентной связи:  
1) направленность – ковалентная связь возникает в направлении, обеспечивающим максимальное перекрытие электронных облаков, по осям электронных облаков;  
2) насыщаемость – все одноэлектронные (неспаренные) электронные облака стремятся принять участие в образовании связи;  
3) поляризуемость – смещение области повышенной электронной плотности к одному из атомов под действием внешнего электрического поля.

**Выберите правильный ответ**

- 5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{CCl}_4$   
1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2^-$ ; 3)  $sp^3^-$ ; 4)  $spd^-$ .
- 6 Химическая связь в молекуле  $\text{NO}$   
1) ковалентная неполярная; 2) ковалентная полярная;  
3) ионная; 4) донорно-акцепторная.
- 7 Длина связи уменьшается в ряду  
1)  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{J}_2\text{O}_5$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SiH}_4$ ; 4)  $\text{ClF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ .
- 8 Свойства ионной химической связи  
1) мощность, прочность, кратность, направленность;  
2) длина, энергия, ненасыщаемость, ненаправленность;  
3) прочность, кратность, длина, направленность;  
4) потенциал ионизации, длина, насыщаемость, прочность.
- 9 Число химических связей в молекулах уменьшается в ряду  
1)  $\text{HClO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ; 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{PCl}_5$ ;

3)  $\text{NF}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{PCl}_5$ ; 4)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

10 Длина диполя молекулы  $\text{SO}_2$  равна, если дипольный момент 1,61 D

1)  $2,83 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $3,35 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $4,96 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $3,65 \cdot 10^{-11}$  м.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

### Дополните

1 Химическая связь в молекуле образованной одинаковыми атомами, область перекрывания электронных облаков находится на одинаковом расстоянии от ядер обоих атомов, называется ...

2 Межмолекулярное взаимодействие, которое возникает между полярной и неполярной молекулами, причем первая деформирует электронное облако второй, называется ...

3 Энергетическая перестройка одного s- и двух p-электронных облаков центрального атома в молекуле, называется ...

4 Установите правильную последовательность:

Недостатки теории Льюиса:

1) почему электроны соединяются в пары;

2) почему существуют молекулы с непарным количеством электронов (NO);

3) существование молекул, содержащих элемент с большим, чем 8 электронов ( $\text{SF}_6$ );

4) структуры ионных соединений.

### Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{BeI}_2$

1) sp-; 2)  $\text{sp}^2$ -; 3)  $\text{sp}^3$ -; 4) spd-.

6 Химическая связь в молекуле  $\text{H}_2\text{O}$

1) ковалентная неполярная; 2) ковалентная полярная;

3) ионная; 4) донорно-акцепторная.

7 Молекула, в которой наиболее прочная химическая связь

1) HF; 2)  $\text{F}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 4)  $\text{O}_2$ .

8 Соединения с ковалентной химической связью называют ...

1) сложными веществами; 2) гомеоплярными или атомными;

3) неэлектролитами; 4) электронейтральными.

9 Число химических связей в молекулах уменьшается в ряду

1) HCl,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{HClO}_2$ ; 2)  $\text{CF}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ , Ar; 3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{PCl}_5$ ; 4) S,  $\text{H}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

10 Длина диполя молекулы  $\text{PH}_3$  равна, если дипольный момент 0,54 D

1)  $1,20 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $1,12 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $2,30 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $0,11 \cdot 10^{-11}$  м.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

1 Химическая связь в молекуле, которая образована разными атомами и область перекрывания электронных облаков смещена к более электроотрицательному атому, называется ...

2 Межмолекулярное взаимодействие, которое возникает между двумя неполярными молекулами, называется ...

3 Химическая связь, возникающая между молекулами, в состав которых входит водород и сильно электроотрицательный элемент, называется ...

4 Установите правильную последовательность:

Для возникновения водородной связи необходимо:

1) взаимодействующие молекулы должны быть сильно полярны;

2) в молекуле должен быть водород;

3) второй атом в молекуле должен быть сильно электроотрицательным (N, O, F).

### ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{GeCl}_4$

1) sp-; 2)  $\text{sp}^2$ -; 3)  $\text{sp}^3$ -; 4) spd-.

6 Химическая связь в молекуле  $\text{NH}_3$

1) ковалентная неполярная; 2) ковалентная полярная;

3) ионная; 4) донорно-акцепторная.

7 Полярность химической связи Э-Н увеличивается в ряду

1)  $\text{H}_2\text{S}$ , HCl; 2)  $\text{H}_2\text{O}$ , HF; 3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ; 4)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ .

8 Число  $\sigma$ -связей уменьшается в ряду

- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ;  
 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ; 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

9 Число химических связей в молекулах увеличивается в ряду

- 1)  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{PCl}_5$ ; 2)  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ;  
 3)  $\text{HJ}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ; 4)  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

10 Длина диполя молекулы  $\text{NO}$  равна, если дипольный момент 0,07 D

- 1)  $0,14 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $0,11 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $0,40 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $0,52 \cdot 10^{-11}$  м.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

### Дополните

1 Ковалентная связь, которая образуется при перекрывании электронных облаков вдоль линии, связывающих центры взаимодействующих атомов, называется ...

2 Химическая связь, возникающая внутри одной молекулы между двумя функциональными группами, называется ...

3 Кристаллические решетки, в узлах которых находятся отдельные атомы, называются ...

4 Установите соответствие

Тип гибридизации	Механизм и форма молекул
1) $sp$ -	а) гибридизация одной $s$ - и трех $p$ -орбиталей
2) $sp^2$ -	б) тетраэдрическая
3) $sp^3$ -	в) гибридизация одной $s$ - и двух $p$ -орбиталей
	г) треугольная
	д) гибридизация одной $s$ - и одной $p$ -орбитали
	е) линейная

### Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{SiCl}_4$

- 1)  $sp$ -; 2)  $sp^2$ -; 3)  $sp^3$ -; 4)  $spd$ -.

6 Полярность химической связи  $\text{O-H}$  увеличивается в ряду

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HClO}_3$ ;  
 3)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; 4)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

7 Кристаллическую структуру, подобно структуре алмаза имеет

- 1)  $\text{SiO}_2$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{CO}$ ; 4)  $\text{P}_4$ .

8 Число  $\pi$ -связей уменьшается в ряду

- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;  
 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ; 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

9 Пространственная форма молекулы  $\text{NF}_3$ , если угол между связями равен  $102^\circ$

- 1) треугольная пирамида с атомом азота в одной из вершин;  
 2) треугольник с атомом азота в центре;  
 3) треугольник с атомом азота на одной из сторон;  
 4) плоский четырехугольник с атомом азота в одной из вершин.

10 Длина диполя молекулы  $\text{HJ}$  равна, если дипольный момент 1,27 D

- 1)  $0,14 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $0,11 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $0,40 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $2,64 \cdot 10^{-11}$  м.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

### Дополните

1 Ковалентная связь, которая образуется перпендикулярно линии, связывающих центры взаимодействующих атомов, называется ...

2 Химическая связь, образуемая при взаимодействии наиболее электроотрицательных элементов с наименее электроотрицательными, называется ...

3 Пространственный каркас, образованный прямыми линиями, соединяющие частицы в определенных точках пространства, называется ...

4 Установите соответствие

Тип связи	Определение
1) $\sigma$ -связь	а) связь, образованная перпендикулярно оси, соединяющей центры взаимодействующих атомов;
2) $\pi$ -связь	б) связь, образованная вдоль оси соединяющей центры взаимодействующих атомов

Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{CaCl}_2$

1)  $sp$ -; 2)  $sp^2$ -; 3)  $sp^3$ -; 4)  $spd$ .

6 Прочность связи увеличивается в ряду

1)  $\text{CBr}_4$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CF}_4$ ; 2)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ;

3)  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ; 4)  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CBr}_4$ .

7 Полярность химической связи увеличивается в ряду

1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CaO}$ ; 2)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ;

3)  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{LiF}$ ; 4)  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{MnCl}_2$ .

8 Связь, характеризующаяся наибольшей степени ионности

1)  $\text{K} - \text{Cl}$ ; 2)  $\text{Ca} - \text{Cl}$ ; 3)  $\text{Fe} - \text{Cl}$ ; 4)  $\text{Ge} - \text{Cl}$ .

9 Пространственная форма молекулы  $\text{BF}_3$ , если угол между связями равен  $120^\circ$

1) треугольная пирамида с атомом бора в одной из вершин;

2) плоский треугольник с атомом бора в центре;

3) плоский треугольник с атомом бора на одной из сторон;

4) плоский четырехугольник с атомом бора в одной из вершин.

10 Дипольный момент молекулы  $\text{HF}$  равен, если длина диполя  $4 \cdot 10^{-11}$  м

1) 1,92 D; 2) 3,92 D; 3) 5,10 D; 4) 0,88 D.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

Дополните

1 Энергетическая перестройка структуры атома называется ...

2 Связь, за счет которой взаимодействующие атомы удерживаются в молекуле, называется ...

3 Атом, отдающий ни с кем неподеленную электронную пару для образования связи, называется ...

4 Установите соответствие

Свойства ковалентной связи	Определение
1) направленность 2) насыщенность 3) поляризуемость	<b>А) КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ ВОЗНИКАЕТ В НАПРАВЛЕНИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ МАКСИМАЛЬНОЕ ПЕРЕКРЫВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ, ПО ОСЯМ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ;</b> <b>Б) ВСЕ ОДНОЭЛЕКТРОННЫЕ (НЕ-СПАРЕННЫЕ) ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБЛАКА СТРЕМЯТСЯ ПРИНЯТЬ</b>

## УЧАСТИЕ В ОБРАЗОВАНИИ СВЯЗИ;

в) смещение области повышенной электронной плотности к одному из атомов под действием внешнего электрического поля

Выберите правильный ответ

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{BCl}_3$

1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2^-$ ; 3)  $sp^3^-$ ; 4)  $spd^-$ .

6 Связь в молекуле  $\text{H}_2\text{S}$

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

7 Вещества с ковалентной полярной связью – это

1) метан, водород, фтор;  
2) аммиак, фтороводород, оксид кремния(IV);  
3) хлорид фосфора(V), хлорид калия, хлорид кремния(IV);  
4) сероводород, сульфид магния, сульфид калия.

8 Число двойных связей увеличивается в ряду

1)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{NO}$ ;  
3)  $\text{NO}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ; 4)  $\text{N}_2$ ,  $\text{PCl}_3\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

9 Молекула, имеющая линейное строение

1) аммиак; 2) вода; 3) сероводород; 4) хлорид стронция.

10 Отношение длин диполей молекул равно, если дипольный момент молекул  $\text{H}_2\text{S} - 0,31 \cdot 10^{-29}$  Кл·м и  $\text{H}_2\text{Se} - 0,08 \cdot 10^{-29}$  Кл·м

1) 38 : 10; 2) 31 : 8; 3) 39 : 8; 4) 19 : 5.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

### Дополните

1 Химическая связь, образованная за счет спаренных электронов (неподеленной электронной пары) во внешнем энергетическом уровне одного атома и свободной, не занятой электронами, орбитали другого атома, называется ...

2 Угол между воображаемыми линиями, проходящими через ядра химически связанных атомов, называется ...

3 Свойство химической связи, когда все одноэлектронные (неспаренные) электронные облака стремятся принять участие в образовании связи, называется ...

4 Установите правильную последовательность:

Недостатки теории ковалентной связи:

1) почему электроны соединяются в пары;  
2) почему существуют молекулы с непарным количеством электронов ( $\text{NO}$ );  
3) существование молекул, содержащих элемент с большим, чем 8 электронов ( $\text{SF}_6$ );  
4) не объясняет структуру ионных соединений.

Выберите правильный ответ

5 Молекула, в которой наблюдается  $sp$ -гибридизация

1)  $\text{SiH}_4$ ; 2)  $\text{GaBr}_3$ ; 3)  $\text{MgCl}_2$ ; 4)  $\text{CH}_4$ .

6 Связь в молекуле  $\text{KJ}$

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

7 Вещество, имеющее молекулу с кратной связью

1) оксид углерода(IV); 2) хлор; 3) аммиак; 4) сероводород.

8 Физическое свойство вещества, на которое не оказывает влияние образование водородной связи

1) электропроводность; 2) плотность;  
3) температура плавления; 4) температура кипения.

9 Число  $\sigma$ -связей уменьшается в ряду

1)  $\text{SF}_6$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ; 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{WF}_6$ ,  $\text{SiCl}_4$ ;  
3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{SiF}_4$ ; 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{JF}_7$ .

10 Длина диполя молекулы  $\text{H}_2\text{Se}$  равна, если дипольный момент  $0,24 \text{ D}$

- 1)  $1,94 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $2,30 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $0,12 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $0,50 \cdot 10^{-11}$  м.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

**Дополните**

- 1 Атом, отдающий ни с кем неподеленную электронную пару для образования связи, называется ...  
2 Химическая связь, с помощью которой осуществляется взаимодействие между частицами в кристаллах металлов, называется ...

- 3 Кристаллические решетки, состоящие из ионов, называются ...  
4 Установите правильную последовательность:

Для возникновения водородной связи необходимо:

- 1) взаимодействующие молекулы должны быть сильно полярны;  
2) в молекуле должен быть водород;  
3) второй атом в молекуле должен быть сильно электроотрицательным (N, O, F).

**Выберите правильный ответ**

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{BeCl}_2$

- 1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2^-$ ; 3)  $sp^3^-$ ; 4)  $spd^-$ .

6 Вещества с ионным типом связи – это

- 1) гексафторид серы, фторид аммония, фторид кислорода;  
2) хлорид аммония, хлорид фосфора (III), хлорид кремния (IV);  
3) фторид калия, хлорид калия, фторид аммония;  
4) метан, карбонат калия, ацетилен.

7 Длина связи в ряду  $\text{H}_2\text{Te} \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

- 1) не изменяется; 2) увеличивается;  
3) уменьшается; 4) сначала уменьшается, затем растет.

8 Молекула, имеющая форму тетраэдра

- 1)  $\text{FCl}_3$  2)  $\text{BaCl}_2$  3)  $\text{NH}_3$  4)  $\text{SiF}_4$

9 Число двойных связей уменьшается в ряду

- 1)  $\text{NO}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{NO}$ ;  
3)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 4)  $\text{N}_2$ ,  $\text{PCl}_3\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

10 Дипольный момент молекулы  $\text{HJ}$  равен, если длина диполя  $0,875 \cdot 10^{-11}$  м

- 1) 0,78 D; 2) 2,05 D; 3) 1,87 D; 4) 0,42 D.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

**Дополните**

- 1 Атом, отдающий свободную орбиталь для образования связи, называется ...  
2 Избыточный положительный атом в молекуле, называется ...  
3 Межмолекулярное взаимодействие, которое возникает между полярной и неполярной молекулами, причем первая деформирует электронное облако второй, называется ...  
4 Установите соответствие

Вид связи	Свойства связи
1) ковалентная	а) направленность
2) ионная	б) поляризуемость
	в) насыщенность
	г) ненаправленна
	д) ненасыщена

**Выберите правильный ответ**

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{CH}_4$

- 1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2^-$ ; 3)  $sp^3^-$ ; 4)  $spd^-$ .

6 Соединение, в котором реализуется ковалентная неполярная связь

- 1)  $\text{CrO}_3$ ; 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 3)  $\text{SO}_2$ ; 4)  $\text{F}_2$ .

7 Длина ковалентной связи увеличивается в ряду

- 1)  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{PBr}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ; 2)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NF}_3$ ,  $\text{NCl}_3$ ;  
3)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ; 4)  $\text{BrCl}_3$ ,  $\text{BrF}_3$ ,  $\text{HBr}$ .

8 Молекула, в которой химическая связь наиболее прочна

- 1) иодоводород; 2) кислород; 3) хлор; 4) азот.

9 Число двойных связей увеличивается в ряду



- 1) SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; 2) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, NO;  
3) CO, CS<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>; 4) N<sub>2</sub>, PCl<sub>3</sub>O, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

10 Дипольный момент молекулы HBr равен, если длина диполя  $1,62 \cdot 10^{-11}$  м  
1) 0,78 D; 2) 2,05 D; 3) 1,87 D; 4) 1,06 D.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

##### Дополните

- 1 Химическая связь в молекуле, образованная за счет атомов, каждый из которых может выступать и в роли донора и в роли акцептора, называется ...
- 2 Связь, за счет которой взаимодействующие атомы удерживаются в молекуле, называется ...
- 3 Система из двух противоположных по знаку зарядов, равных по величине и расположенных на определенном расстоянии, называется ...
- 4 Установите соответствие

Тип гибридизации	Механизм образования и форма молекул
1) sp-	а) гибридизация одной s- и трех p-орбиталей
2) sp <sup>2</sup> -	б) тетраэдрическая
3) sp <sup>3</sup> -	в) гибридизация одной s- и двух p-орбиталей
	г) треугольная
	д) гибридизация одной s- и одной p-орбитали
	е) линейная

##### Выберите правильный ответ

- 5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле MgCl<sub>2</sub>  
1) sp-; 2) sp<sup>2</sup>-; 3) sp<sup>3</sup>-; 4) spd-
- 6 Длина связи Э-О увеличивается в ряду  
1) оксид кремния(IV), оксид углерода(IV);  
2) оксид серы(IV), оксид теллура(IV);  
3) оксид стронция, оксид бериллия;  
4) оксид серы(IV), оксид углерода(IV).
- 7 Молекула, в которой одна из ковалентных связей образована по донорно-акцепторному механизму  
1) NH<sub>3</sub>; 2) NH<sub>4</sub>Cl; 3) NO; 4) N<sub>2</sub>.
- 8 Вещество, имеющее молекулярное строение  
1) вода; 2) оксид натрия; 3) оксид кремния; 4) алмаз.
- 9 Число σ-связей увеличивается в ряду  
1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, PCl<sub>5</sub>, HJ; 2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, WF<sub>6</sub>, SiCl<sub>4</sub>;  
3) NH<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, SiF<sub>4</sub>; 4) SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub>.
- 10 Длина диполя молекулы H<sub>2</sub>S равна, если дипольный момент 0,93 D  
1)  $1,94 \cdot 10^{-11}$  м; 2)  $2,30 \cdot 10^{-11}$  м; 3)  $0,72 \cdot 10^{-11}$  м; 4)  $1,50 \cdot 10^{-11}$  м.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

##### Дополните

- 1 Химическая связь, образуемая протонированным атомом водорода с сильноэлектроотрицательным элементом той же или другой молекулы, называется ...
- 2 Энергетическая перестройка структуры атома называется ...
- 3 Химическая связь, с помощью которой осуществляется взаимодействие между частицами в кристаллах металлов, называется ...
- 4 Установите соответствие

Разница в электроотрицательности	Тип химической связи
1) ΔX = 0	а) связь ковалентная неполярная;
2) ΔX = 0,5	б) связь ковалентная полярная;
3) ΔX = 2,1	в) связь на 50 % ионная;
4) ΔX > 2,1	г) связь ионная

**Выберите правильный ответ**

5 Тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $\text{BCl}_3$

- 1)  $sp^-$ ; 2)  $sp^2$ -; 3)  $sp^3$ -; 4)  $spd$ -.

6 Вещества, имеющие ковалентную неполярную связь

- 1) водород и графит;  
2) кислород и алюминий;  
3) хлор и аргон;  
4) азот и аммиак.

7 Длина связи Э-Cl увеличивается в ряду

- 1) хлорид углерода(IV), хлорид сурьмы(III);  
2) хлорид мышьяка(III), хлорид фосфора(III);  
3) хлорид олова(IV), хлорид фосфора(V);  
4) хлорид ванадия(III), хлорид бора(III).

8 Атом, который образует с атомом водорода наиболее прочные водородные связи

- 1) азот; 2) кислород; 3) хлор; 4) сера.

9 Число двойных связей уменьшается в ряду

- 1)  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  
3)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 4)  $\text{O}_2$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

10 Дипольный момент молекулы  $\text{HCl}$  равен, если длина диполя  $2,2 \cdot 10^{-11}$  м

- 1) 0,45 D; 2) 2,05 D; 3) 1,87 D; 4) 1,06 D.

**ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.  
ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ**

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

**Дополните**

1 Наука о превращениях различных видов энергии при взаимодействии между объектами, которые ограничиваются тепловым обменом и работой называется ...

2 Разность сумм энтальпий образования продуктов реакции и сумм энтальпий образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов в уравнении химической реакции при  $p = \text{const}$ , называется ...

3 Теплота не может переходить сама собой от менее нагретого тела к более нагретому ...

4 Установите соответствие

Воздействующий фактор	Смещение равновесия
1) повышение давления	а) в сторону исходных веществ
2) понижение температуры	б) в сторону меньшего объема
3) понижение концентрации исходных веществ	в) в сторону экзотермической реакции

**Выберите правильный ответ**

5 Энтальпия образования карбоната магния равна, если при его разложении поглощается 100,9 кДж тепла ( $\Delta H^\circ(\text{MgO}) = -635,1$  кДж/моль,  $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5$  кДж/моль)

- 1)  $-894,1$  кДж/моль; 2)  $-1095,9$  кДж/моль;  
3)  $-208,0$  кДж/моль; 4)  $308,9$  кДж/моль.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна

- $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ ;  $\Delta H^\circ = -802,2$  кДж  
 $S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 188,72$  Дж/моль·К;  
 $S^\circ(\text{CH}_4) = 186,27$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{O}_2) = 205,04$  Дж/моль·К  
1)  $-800,6$  кДж; 2)  $-400,3$  кДж; 3)  $800,6$  кДж; 4)  $400,3$  кДж.

7 Скорость прямой реакции  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 2 раза возрастет

- 1) в 2 раза; 2) в 8 раз; 3) в 4 раза; 4) в 12 раз.

8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на  $40^\circ$  скорость реакции увеличилась в 16 раз

1) 8; 2) 4; 3) 2; 4) 3.

9 Константа равновесия реакции  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{CaO}_{(\text{кр})} \leftrightarrow \text{CaCO}_{3(\text{кр})}$

1)  $K_p = [\text{CO}_2] [\text{CaO}] / [\text{CaCO}_3]$ ; 2)  $K_p = [\text{CO}_2] / [\text{CaCO}_3]$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{CO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{CaO}] / [\text{CaCO}_3]$ .

10 Равновесие реакции  $2\text{ZnS}_{(\text{кр})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{ZnO}_{(\text{кр})} + 2\text{SO}_{2(\text{кр})}$ ,  $\Delta H < 0$  сместится влево при:

1) увеличении концентрации кислорода;

2) дополнительном введении ZnO;

3) повышении температуры;

4) повышении давления.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

1 Наука, рассматривающая явления, относящиеся к области химии, называется ...

2 Тепловой эффект процесса зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от пути перехода ...

3 Термодинамическая функция, которая характеризует меру упорядоченности системы или меру беспорядка, называется ...

4 Установите соответствие

Порядок реакции	Определение
1) формальный 2) кинетический	а) порядок реакции определяется только экспериментальным путем б) порядок реакции равен сумме показателей степеней концентраций в уравнении, выражающем зависимость скорости реакции от концентраций.

### Выберите правильный ответ

5 Тепловой эффект ( $\Delta H^\circ$ ) реакции  $2\text{Mg}_{(\text{кр})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = 2\text{MgO}_{(\text{кр})} + \text{C}_{(\text{графит})}$  равен ( $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5$  кДж/моль;  $\Delta H^\circ(\text{MgO}) = -601,8$  кДж/моль)

1) 810,1 кДж; 2) 405,1 кДж; 3) -810,1 кДж; 4) -405,1 кДж.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна  $\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})} = \text{CS}_{2(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})}$ ;  $\Delta H^\circ = 1104$  кДж

( $S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{SO}_2) = 248,07$  Дж/моль·К;

$S^\circ(\text{CS}_2) = 237,77$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{O}_2) = 205,04$  Дж/моль·К)

1) -530,5 кДж; 2) -1061 кДж; 3) 530,5 кДж; 4) 1061 кДж.

7 Скорость прямой реакции  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 2 раза возрастет

1) в 2 раза; 2) в 8 раз; 3) в 4 раза; 4) в 12 раз.

8 Скорость реакции возрастет в ... раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2, а температура возросла на  $20^\circ$

1) 4; 2) 8; 3) 16; 4) 32.

9 Константа равновесия реакции  $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{CO}_2]^2 / [\text{CO}]^2 [\text{O}_2]$ ; 2)  $K_p = [\text{CO}_2] / [\text{CO}]$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{CO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{CO}] / [\text{CO}_2]$ .

10 Равновесие реакции  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{CaO}_{(\text{кр})} \leftrightarrow \text{CaCO}_{3(\text{кр})}$ ,  $\Delta H < 0$  сместится влево при ...

1) повышении давления; 2) повышении концентрации  $\text{CO}_2$ ;

3) дополнительном введении  $\text{CaCO}_3$ ; 4) повышении температуры.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

### Дополните

1 Всякий объект термодинамического изучения называется ...

2 Сумму поглощаемой теплоты и всей работы, выполняемой средой над данной системой, за вычетом работы внешнего давления, называют ...

3 Наука о скоростях и механизмах химических реакций, законах, которым подчиняется развитие химической реакции во времени, называется ...

4 Установите соответствие

Законы и правила	Формулировка
------------------	--------------

- 1) Гесса
- 2) Гульдберга и Вааге
- 3) Вант-Гоффа

**А) ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА ПРОИЗВЕДЕНИЮ МОЛЯРНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СТЕПЕНИ ИХ СТЕХИОМЕТРИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ**

- б) тепловой эффект процесса зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от пути перехода  
в) повышение температуры реакционной смеси на  $10^\circ$  приводит к увеличению скорости химической реакции чаще всего в 2–4 раза и реже в 5–7 раз

**Выберите правильный ответ**

- 5 Энтальпия образования  $N_2O_{(г)}$  равна, если термохимическое уравнение реакции  $C_{(графит)} + 2N_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + 2N_{2(г)}$ ;  $\Delta H^\circ = -557,5$  кДж  
( $\Delta H^\circ(CO_2) = -393,5$  кДж/моль)  
1)  $-164$  кДж/моль; 2)  $82$  кДж/моль; 3)  $-82$  кДж/моль; 4)  $164$  кДж/моль.
- 6 Температура, при которой наступит равновесие в системе, равна  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2(г)}$ ;  $\Delta H^\circ = -114,42$  кДж  
( $S^\circ(Cl_2) = 222,98$  Дж/моль·К;  $S^\circ(H_2O) = 188,72$  Дж/моль·К;  
 $S^\circ(HCl) = 186,79$  Дж/моль·К;  $S^\circ(O_2) = 205,04$  Дж/моль·К)  
1)  $688,35$  К; 2)  $700,00$  К; 3)  $888,35$  К; 4)  $900,00$  К.
- 7 Скорость реакции  $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow COCl_{2(г)}$  при повышении концентрации оксида углерода(II) в 2 раза увеличится ...  
1) в 2 раза; 2) в 4 раза; 3) в 6 раз; 4) в 8 раз.
- 8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на  $30^\circ$  скорость реакции увеличилась в 27 раз  
1) 8; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- 9 Константа равновесия реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$   
1)  $K_p = [NO_2]^2 / [NO]^2 [O_2]$ ; 2)  $K_p = [NO_2] / [NO]$ ;  
3)  $K_p = 1/[NO_2]$ ; 4)  $K_p = [NO] / [NO_2]$ .
- 10 Реакция, для которой повышение давления вызовет смещение равновесия вправо это .....  
1)  $2NF_{3(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 6HF_{(г)} + N_{2(г)}$ ; 2)  $CH_{4(г)} + 4S_{(г)} \leftrightarrow CS_{2(г)} + 2H_2S_{(г)}$ ;  
3)  $2NO_{2(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow 2NOCl_{(г)}$ ; 4)  $2O_{3(г)} \leftrightarrow 3O_{2(г)}$ .

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

Дополните

1 Тело или группа тел, или совокупность веществ, находящихся во взаимодействии и обособленных от окружающей их внешней среды, называется ...

2 Изменение энтальпии в процессе образования данного вещества в стандартном состоянии из термодинамически устойчивых форм простых веществ, также находящихся в стандартных состояниях, называется ...

3 Совокупность стадий, из которых складывается химическая реакция, называется ...

4 Установите соответствие

Путь процесса	Постоянный параметр состояния
1) изобарно-изотермический 2) изохорно-изотермический 3) адиабатный	а) объем и температура <b>Б) ОТСУТСТВУЕТ ОБМЕН ТЕПЛО- ТОЙ МЕЖДУ СИСТЕМОЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕ- ДОЙ</b> в) давление и температура

**Выберите правильный ответ**

5 Энтальпия образования жидкой воды равна, если при взаимодействии 1 моль водорода и 0,5 моль кислорода выделилось 285,83 кДж тепла

1) -285,83 кДж/моль; 2) 142,9 кДж/моль;

3) -142,9 кДж/моль; 4) 285,83 кДж/моль.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна

$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{кр})$ ;  $\Delta H^\circ = -175,97$  кДж

( $S^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{кр}}) = 95,81$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{NH}_3(\text{г})) = 192,66$  Дж/моль·К;

$S^\circ(\text{HCl}(\text{г})) = 186,79$  Дж/моль·К)

1) 75,97 кДж; 2) -87,9 кДж; 3) 87,9 кДж; 4) -91,45 кДж.

7 Скорость прямой реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{SO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 4\text{O}_2(\text{г})$  при понижении давления в 3 раза уменьшится

1) в 3 раза; 2) в 6 раз; 3) в 9 раз; 4) в 27 раз.

8 Температуру газообразной смеси следует повысить для увеличения скорости реакции в 81 раз (температурный коэффициент равен 3) на ...

1) 20°; 2) 30°; 3) 40°; 4) 50°.

9 Константа равновесия реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$

1)  $K_p = [\text{SO}_3]^2 / [\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]$ ; 2)  $K_p = [\text{SO}_3] / [\text{SO}_2]$ ;

3)  $K_p = 1 / [\text{SO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{SO}_2] / [\text{SO}_3]$ .

10 Равновесие реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{MgO}(\text{кр}) \leftrightarrow \text{MgCO}_3(\text{кр})$ ,  $\Delta H < 0$  сместится влево при ...

1) повышении давления; 2) повышении концентрации  $\text{CO}_2$ ;

3) дополнительном введении  $\text{MgCO}_3$ ; 4) повышении температуры.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

1 Все, что окружает систему, называется ...

2 Процесс идущий с выделением теплоты называется ...

3 Количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции в единицу времени на единицу объема (для гомогенной системы) или на единицу поверхности раздела фаз (для гетерогенной системы), называется ...

4 Установить соответствие

Механизм химической реакции	Определение
1) простая 2) сложная	<b>А) ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОТЕ-</b>

# КАЕТ ЧЕРЕЗ НЕ- СКОЛЬКО ПРОМЕ- ЖУТОЧНЫХ СТА- ДИЙ

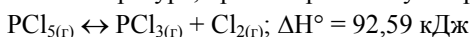
б) химическая реакция протекает в одну стадию

### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования хлороводорода равна, если при взаимодействии 1 моль водорода и 1 моль хлора выделилось 184 кДж тепла

- 1) -92 кДж/моль; 2) 92 кДж/моль;  
3) -184 кДж/моль; 4) 184 кДж/моль.

6 Температура, при которой наступит равновесие в системе, равна



( $S^\circ(\text{Cl}_2) = 222,98 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{PCl}_5) = 364,47 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;

$S^\circ(\text{PCl}_3) = 311,71 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )

- 1) 688,3 К; 2) 543,9 К; 3) 888,5 К; 4) 900,0 К.

7 Скорость прямой реакции  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HBr}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 3 раза возрастет

- 1) в 9 раз; 2) в 12 раз; 3) в 6 раз; 4) в 3 раза.

8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на 30° скорость реакции увеличилась в 27 раз

- 1) 8; 2) 4; 3) 2; 4) 3.

9 Константа равновесия реакции  $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{COCl}_{2(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{COCl}_2]^2 / [\text{CO}]^2 [\text{Cl}_2]$ ; 2)  $K_p = [\text{CO}] / [\text{Cl}_2]$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{COCl}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{CO}] / [\text{COCl}_2]$ .

10 Реакция, в которой увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия, – это

1)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ ; 2)  $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ ;

3)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$ ; 4)  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ .

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

### Дополните

1 Системы, внутри которых нет поверхностей раздела, отделяющих друг от друга части системы, различающиеся по свойствам, называются ...

2 Процесс, идущий с поглощением теплоты, называется ...

3 Изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени в единице объема или число элементарных актов взаимодействия в единицу времени в единице объема, называется ...

4 Установите соответствие

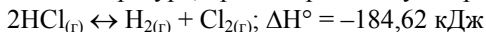
Правила и законы	Математические выражения этих правил и законов
1) действия масс	а) $\Delta H = \sum \Delta H_{\text{кон}} - \sum \Delta H_{\text{исх}}$
2) Гесса	б) $v_{t2} = v_{t1} \gamma^{t2 - t1/10}$
3) Вант-Гоффа	в) $v = k[\text{A}]^a[\text{B}]^b$

### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования оксида азота(II) равна, если при взаимодействии 1 моль азота и 1 моль кислорода поглотилось 182,52 кДж тепла?

- 1) -182,52 кДж/моль; 2) -91,26 кДж/моль;  
3) 91,26 кДж/моль; 4) 182,52 кДж/моль.

6 Температура, при которой наступит равновесие в системе, равна



( $S^\circ(\text{Cl}_2) = 222,98 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{H}_2) = 130,52 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;

$S^\circ(\text{HCl}) = 186,79 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )

- 1) 6883 К; 2) 5439 К; 3) 8885 К; 4) 9194 К.

7 Скорость прямой реакции  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{графит})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 4 раза возрастет

1) в 4 раза; 2) в 8 раз; 3) в 16 раз; 4) в 32 раза.

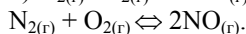
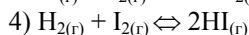
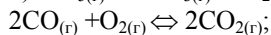
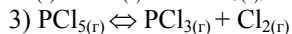
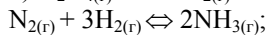
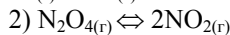
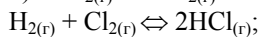
8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на 50° скорость реакции увеличилась в 32 раза

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

9 Константа равновесия реакции  $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$  равна, если равновесные концентрации (моль/дм<sup>3</sup>) равны:  $[\text{Cl}_2] = 0,04$ ;  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,016$ ;  $[\text{HCl}] = 0,08$ ;  $[\text{O}_2] = 0,1$

1) 0,1; 2) 0,04; 3) 0,2; 4) 0,3.

10 Набор реакций, в которых увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия, – это



## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

1 Системы, в которых существуют поверхности раздела, отделяющие друг от друга части системы, различающиеся по свойствам, называются ...

2 Процесс перехода от одного равновесного состояния к другому равновесию называется ...

3 Невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу. Вечный двигатель второго рода невозможен ...

4 Установить соответствие

Закон термодинамики	Формулировка закона
1) первый	а) любое вещество имеет определенную положительную энтропию, но при абсолютном нуле энтропия может стать равной нулю, и она равна нулю для чистых, правильно образованных кристаллических веществ б) вечный двигатель первого рода невозможен в) теплота не может переходить сама собой от менее нагретого тела к более нагретому
2) второй	
3) третий	

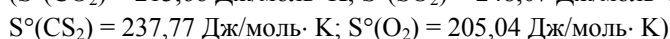
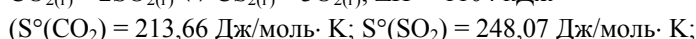
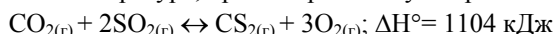
### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования карбоната кальция равна, если при его разложении выделяется +178,2 кДж тепла ( $\Delta\text{H}^\circ(\text{CaO}) = -601,5$  кДж/моль,  $\Delta\text{H}^\circ(\text{CO}_2) = -393,5$  кДж/моль)

1) -894,1 кДж/моль; 2) -1095,9 кДж/моль;

3) -1206,8 кДж/моль; 4) 308,9 кДж/моль.

6 Температура, при которой наступит равновесие в системе, равна



1) 5305 К; 2) 7715 К; 3) 6305 К; 4) 8061 К.

7 Скорость прямой реакции  $\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(г)}$  при повышении давления в 5 раз возрастет

1) в 5 раз; 2) в 10 раз; 3) в 25 раз; 4) в 125 раз.

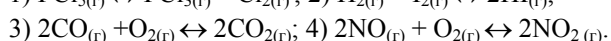
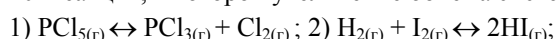
8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на 30° скорость реакции увеличилась в 64 раза

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

9 Константа равновесия для реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$  равна, если в состоянии равновесия концентрации веществ были (моль/дм<sup>3</sup>):  $[\text{NO}] = 0,56$ ;  $[\text{O}_2] = 0,28$ ;  $[\text{NO}_2] = 0,44$

1) 2,2; 2) 5,6; 3) 2,8; 4) 4,4.

10 Реакция, в которой увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия, – это



**Дополните**

- 1 Система, которая обменивается с внешней средой и энергией, и веществом, называется ...
- 2 Сумму поглощаемой теплоты и всей работы, выполняемой внешней средой над данной системой, за вычетом работы внешнего давления, называют ...
- 3 При постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ в степени их стехиометрических коэффициентов ...
- 4 Установите соответствие

Изменение $\Delta G$	Возможность или невозможность протекания процесса
1) больше нуля	а) процесс термодинамически разрешен
2) равно нулю	б) процесс термодинамически запрещен
3) меньше нуля	в) в системе наступило равновесие

**Выберите правильный ответ**

- 5 Энтальпия образования оксида углерода(II) равна, если при взаимодействии 1 моль углерода и 0,5 моль кислорода выделилось 110,53 кДж тепла  
1) 110,53 кДж/моль; 2) 221,06 кДж/моль;  
3) -221,06 кДж/моль; 4) -110,53 кДж/моль.
- 6 Изменение энтропии ( $\Delta S^\circ$ ) реакции  $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{кр})$  равно ( $S^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{кр}}) = 95,81 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{NH}_3(\text{г})) = 192,66 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{HCl}(\text{г})) = 186,79 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )  
1) 192,66 Дж/К; 2) -283,64 Дж/К; 3) 186,79 Дж/К; 4) -95,81 Дж/К.
- 7 Скорость прямой реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$  при повышении давления в 4 раза возрастет  
1) в 4 раза; 2) в 16 раз; 3) в 8 раз; 4) в 12 раз.
- 8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при повышении температуры на 60° скорость реакции увеличилась в 64 раза  
1) 4; 2) 5; 3) 2; 4) 3.
- 9 Константа равновесия реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{C}(\text{графит})$   
1)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}]/[\text{CO}][\text{H}_2]$ ; 2)  $K_p = [\text{CO}] / [\text{C}]$ ;  
3)  $K_p = 1/[\text{H}_2\text{O}]$ ; 4)  $K_p = [\text{CO}]/[\text{H}_2\text{O}]$ .
- 10 Равновесие реакции  $\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$  при понижении давления сместится  
1) в сторону конечных продуктов; 2) в сторону исходных веществ;  
3) не сместится; 4) проходит через максимум концентраций.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

**Дополните**

- 1 Система, которая обменивается с внешней средой только энергией, называется ...
- 2 Если в каком-нибудь процессе энергия одного вида исчезает, то вместо нее появляется энергия в другой форме в количестве, строго эквивалентном первому ...
- 3 Сумма показателей степеней концентраций в уравнении, выражающем зависимость скорости реакции от концентраций, называется ...
- 4 Установите соответствие

Воздействующий фактор	Смещение равновесия
1) повышение давления	а) в сторону меньшего объема системы
2) повышение температуры	б) в сторону эндотермического процесса
3) повышение концентрации	в) в сторону конечных продуктов реакции

**Выберите правильный ответ**

- 5 Энтальпия образования жидкого сероуглерода равна, если при взаимодействии 1 моль углерода и 2 моль серы поглотилось 88,7 кДж тепла  
1) -88,7 кДж/моль; 2) 177,4 кДж/моль;  
3) -177,4 кДж/моль; 4) 88,7 кДж/моль.
- 6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{HCl}(\text{г})$ ;  $\Delta H^\circ = -184,62 \text{ кДж}$   
( $S^\circ(\text{HCl}(\text{г})) = 186,79 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{H}_2(\text{г})) = 130,52 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  
 $S^\circ(\text{Cl}_2(\text{г})) = 222,98 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )  
1) 190,6 кДж; 2) -190,6 кДж; 3) 95,3 кДж; 4) -95,3 кДж.
- 7 Скорость реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{г})$  при повышении концентрации оксида углерода(II) и хлора в



2 раза увеличится ...

1) в 2 раза; 2) в 4 раза; 3) в 6 раз; 4) в 8 раз.

8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при увеличении температуры на 40° скорость реакции возросла в 81 раз

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

9 Константа равновесия реакции  $\text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{CO}_2] / [\text{H}_2\text{O}]$ ; 2)  $K_p = [\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]^2 / [\text{CO}_2][\text{H}_2]^4$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{CO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}]^2 / [\text{CO}_2][\text{H}_2]^4$ .

10 Равновесие реакции  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$  при повышении давления сместится

1) в сторону конечных продуктов; 2) в сторону исходных веществ;

3) не сместится; 4) пройдет через максимум.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

#### Дополните

1 Система, которая лишена возможности обмена веществом или энергией с внешней средой и имеет постоянный объем, называется ...

2 Вечный двигатель первого рода невозможен (нельзя получить работу, не затратив на это энергию) ...

3 Повышение температуры реакционной смеси на 10° приводит к увеличению скорости химической реакции чаще всего в 2 – 4 раза и реже в 5 – 7 раз ...

4 Установите соответствие

Параметр состояния	Характеристика
1) внутренняя энергия	а) общий запас энергии в системе
2) энтальпия	б) теплосодержание системы
3) энтропия	в) мера упорядоченности системы или мера беспорядка

#### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования газообразного сероводорода равна, если при взаимодействии 1 моль водорода и 1 моль серы выделилось 20,6 кДж тепла

1) –10,3 кДж/моль; 2) 10,3 кДж/моль;

3) –20,6 кДж/моль; 4) 20,6 кДж/моль.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна

$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{кр})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{кр})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ ;  $\Delta H^\circ = +96,61$  кДж

( $S^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{кр})}) = 87,45$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{H}_{2(\text{г})}) = 130,52$  Дж/моль·К;

$S^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}) = 188,72$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{Fe}_{(\text{кр})}) = 27,15$  Дж/моль·К)

1) +55,28 кДж; 2) –87,45 кДж; 3) +27,15 кДж; 4) +188,72 кДж.

7 Скорость прямой реакции  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 3 раза возрастет

1) в 3 раза; 2) в 9 раз; 3) в 27 раз; 4) в 12 раз.

8 Скорость реакции возрастет, если температуру повысить на 20° ( $\gamma = 2$ )

1) в 2 раза; 2) в 4 раза; 3) в 6 раз; 4) в 8 раз.

9 Константа равновесия реакции  $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_{(\text{графит})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{CO}] / [\text{H}_2\text{O}]$ ; 2)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}] / [\text{CO}][\text{H}_2]$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{CO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}] / [\text{C}][\text{H}_2]$ .

10 Равновесие реакции  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})}$  при повышении давления сместится

1) вправо; 2) влево; 3) не сместится; 4) имеет минимум.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

#### Дополните

1 Совокупность всех гомогенных частей системы, одинаковых по составу и по всем физическим и химическим свойствам, не зависящим от количества вещества и отделенных друг от других частей системы некоторой поверхностью раздела, называется ...

2 Совокупность промежуточных состояний, через которые проходит система, называют ...

3 Химическая реакция протекающая в сторону образования продуктов реакции называется ...

4 Установите соответствие

Путь процесса	Параметр состояния
<b>1) ИЗОБАРНО-ИЗОТЕРМИЧЕ-</b>	а) объем и температура постоянны
<b>Б) ОТСУТСТВУЕТ</b>	

## СКИЙ

- 2) изохорно-изотермический
- 3) адиабатный

# ОБМЕН ТЕПЛОТОЙ МЕЖДУ СИСТЕМОЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ, НО СВЯЗЫВАЕТСЯ РАБОТОЙ

в) давление и температура постоянны

### Выберите правильный ответ

- 5 Энтальпия образования газообразного оксида серы(IV) равна, если при взаимодействии 1 моль кислорода и 1 моль серы выделилось 296,9 кДж тепла
- 1) 210,6 кДж/моль; 2) 296,9 кДж/моль;
  - 3) -210,6 кДж/моль; 4) -296,9 кДж/моль.
- 6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна  
 $\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{г})} = \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{кр})}$ ;  $\Delta H^\circ = -175,97$  кДж  
( $S^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{кр}}) = 95,81$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{NH}_{3(\text{г})}) = 192,66$  Дж/моль·К;  
 $S^\circ(\text{HCl}_{(\text{г})}) = 186,79$  Дж/моль·К)
- 1) 75,97 кДж; 2) -87,9 кДж; 3) 87,9 кДж; 4) -91,45 кДж.
- 7 Скорость прямой реакции  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  изменится, если увеличить давление системы в 2 раза
- 1) в 8 раз; 2) в 6 раз; 3) в 27 раз; 4) в 9 раз.
- 8 Температуру газообразной смеси следует повысить для увеличения скорости реакции в 32 раза (температурный коэффициент равен 2) на ...
- 1) 20°; 2) 30°; 3) 40°; 4) 50°.
- 9 Константа равновесия реакции  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
- 1)  $K_p = [\text{H}_2]^3/[\text{NH}_3]^2$ ; 2)  $K_p = [\text{N}_2][\text{H}_2]^3/[\text{NH}_3]^2$ ;
  - 3)  $K_p = [\text{NH}_3]^2/[\text{N}_2][\text{H}_2]^3$ ; 4)  $K_p = [\text{NH}_3]^2/[\text{N}_2]$ .
- 10 Направление смещения равновесие реакции:  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$  при повышении давления
- 1) не сместится; 2) в сторону конечных продуктов;
  - 3) в сторону исходных веществ; 4) имеет максимум.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

### Дополните

- 1 Фазы, состоящие из одного химически индивидуального вещества, называются ...
- 2 Совокупность стадий, из которых складывается химическая реакция, называется ...
- 3 Химическая реакция, протекающая в сторону исходных продуктов реакции, называется ...
- 4 Установите соответствие

Путь процесса	Параметр состояния
1) изобарный	а) давление постоянно
2) изохорный	б) объем постоянен
3) изотермический	в) температура постоянна

### Выберите правильный ответ

- 5 Энтальпия образования газообразного этилена равна, если при взаимодействии 2 моль водорода и 2 моль углерода поглотилось 52,3 кДж тепла
- 1) -26,15 кДж/моль; 2) 52,3 кДж/моль;
  - 3) -52,3 кДж/моль; 4) 26,15 кДж/моль.
- 6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна  
 $\text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})}$ ;  $\Delta H^\circ = -566$  кДж  
( $S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{O}_{2(\text{г})}) = 205,04$  Дж/моль·К;  
 $S^\circ(\text{CO}_{(\text{г})}) = 197,55$  Дж/моль·К)
- 1) 197,55 кДж; 2) -514,5 кДж; 3) -205,04 кДж; 4) -213,66 кДж.

7 Скорость реакции увеличится в ... раз, если начальная концентрация исходных веществ в системе  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  была равна (моль/дм<sup>3</sup>):  $[\text{CO}] = 0,3$ ;  $[\text{Cl}_2] = 0,2$ , а через некоторое время концентрации  $[\text{CO}]$  повысились до 0,6, а  $[\text{Cl}_2]$  – до 1,2.

- 1) 6; 2) 8; 3) 12; 4) 10.

8 Температуру газообразной смеси следует повысить для увеличения скорости реакции в 16 раз (температурный коэффициент равен 2) на ...

- 1) 20°; 2) 30°; 3) 40°; 4) 50°.

9 Константа равновесия реакции  $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2_{(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{CO}][\text{H}_2] / [\text{H}_2\text{O}]$ ; 2)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}] / [\text{CO}][\text{H}_2]$ ;

3)  $K_p = 1/[\text{CO}_2]$ ; 4)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}] / [\text{C}][\text{H}_2]$ .

10 Направление смещения равновесия реакции:  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{графит})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$  при повышении давления

1) не сместится; 2) в сторону конечных продуктов;

3) в сторону исходных веществ; 4) имеет линейный характер.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

### Дополните

1 Фазы, содержащие два или больше индивидуальных веществ, называются ...

2 Всякое изменение состояния системы, связанное с изменением хотя бы одного параметра, называется ...

3 При равенстве скоростей прямой и обратной реакции наступает состояние ...

4 Установите соответствие

Воздействующий фактор	Смещение равновесия
1) понижение давления	а) в сторону большего объема системы
2) понижение температуры	б) в сторону экзотермического процесса
3) понижение концентрации	в) в сторону исходных веществ

### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования жидкой воды равна, если при взаимодействии 2 моль водорода и 1 моль кислорода выделилось 571,66 кДж тепла

1) –285,83 кДж/моль; 2) 285,83 кДж/моль;

3) –571,66 кДж/моль; 4) 571,66 кДж/моль.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна

$\text{O}_{2(\text{г})} + 4\text{HCl}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ ;  $\Delta H^\circ = -114,5$  кДж

$S^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}) = 188,72$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{Cl}_{2(\text{г})}) = 222,98$  Дж/моль·К;

$S^\circ(\text{HCl}_{(\text{г})}) = 186,79$  Дж/моль·К;  $S^\circ(\text{O}_{2(\text{г})}) = 205,04$  Дж/моль·К)

1) 9,67 кДж; 2) –9,67 кДж; 3) 7,9 кДж; 4) –9,45 кДж.

7 Скорость прямой реакции  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$  при повышении давления в 6 раз возрастет

1) в 6 раз; 2) в 36 раз; 3) в 28 раз; 4) в 12 раз.

8 Константа равновесия реакции  $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{CO}_2][\text{H}_2]^4 / [\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]^2$ ; 2)  $K_p = [\text{CH}_4] / [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]^2$ ;

3)  $K_p = [\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]^2 / [\text{CO}_2][\text{H}_2]^4$ ; 4)  $K_p = [\text{H}_2\text{O}]^2 / [\text{H}_2]^4$ .

9 Температуру газообразной смеси следует повысить для увеличения скорости реакции в 16 раз (температурный коэффициент равен 4) на ...

1) 20°; 2) 30°; 3) 40°; 4) 50.

10 Реакция, в которой увеличение объема системы вызовет смещения равновесия в сторону, исходных веществ – это ...

1)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ ; 2)  $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ ;

3)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$ ; 4)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

### Дополните

1 Вещества, входящие в состав фаз, называются ...

2 Состояние системы с неравномерно изменяющимися во времени термодинамическими параметрами называется ...

3 Отношение произведений равновесных молярных концентраций продуктов реакции к исходным веществам в степени их стехиометрических коэффициентов, называется ...

4 Установите соответствие

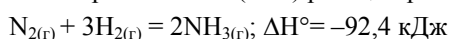
Законы термодинамики	Формулировка
1) первый 2) второй	а) вечный двигатель первого рода невозможен (нельзя получить работу, не затратив на это энергию) б) если в каком-нибудь процессе энергия одного вида исчезает, то вместо нее появляется энергия в другой форме в количестве, строго эквивалентном первому в) теплота не может переходить сама собой от менее нагретого тела к более нагретому г) невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу. Вечный двигатель второго рода невозможен

### Выберите правильный ответ

5 Энтальпия образования газообразного оксида азота(I) равна, если при взаимодействии 1 моль азота и 0,5 моль кислорода поглотилось 82 кДж тепла

1) -164 кДж/моль; 2) 164 кДж/моль; 3) -82 кДж/моль; 4) 82 кДж/моль.

6 Энергия Гиббса ( $\Delta G^\circ$ ) реакции равна



( $S^\circ(\text{N}_{2(\text{г})}) = 200,00 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $S^\circ(\text{NH}_{3(\text{г})}) = 192,66 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;

$S^\circ(\text{H}_{2(\text{г})}) = 130,52 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )

1) 30,90 кДж; 2) -30,90 кДж; 3) 10,45 кДж; 4) -10,45 кДж.

7 Скорость прямой реакции  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  изменится, если увеличить давление системы в 2 раза

1) в 2 раза; 2) в 16 раз; 3) в 512 раз; 4) в 216 раз.

8 Температуру газообразной смеси следует повысить для увеличения скорости реакции в 8 раз (температурный коэффициент равен 2) на ...

1) 20°; 2) 30°; 3) 40°; 4) 50°.

9 Константа равновесия реакции  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$

1)  $K_p = [\text{NO}]/[\text{NO}_2]$ ; 2)  $K_p = [\text{O}_2]/[\text{NO}]^2$ ;

3)  $K_p = [\text{NO}_2]^2/[\text{O}_2][\text{NO}]^2$ ; 4)  $K_p = [\text{O}_2][\text{NO}]^2/[\text{NO}_2]$ .

10 Реакция, в которой увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия, – это ...

1)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ ; 2)  $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ ;

3)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$ ; 4)  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ .

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

#### Дополните

1 Совокупность параметров состояния определяет ...

2 Состояние системы, если термодинамические параметры со временем самопроизвольно не изменяются и сохраняют одинаковое значение в пределах каждой фазы, а энергия минимальна, называется ...

3 Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказать какое-либо воздействие, то равновесие сместится в таком направлении, что оказанное воздействие будет ослаблено ...

4 Установите соответствие

Путь процесса	Постоянный параметр состояния
1) изобарный	а) давление
2) изохорный	б) объем
3) изотермический	в) температура

**Выберите правильный ответ**

- 5 Энтальпия образования газообразного аммиака равна, если при взаимодействии 3 моль водорода и 1 моль азота выделилось 91,88 кДж тепла  
1) -91,88 кДж/моль; 2) 45,94 кДж/моль;  
3) -45,94 кДж/моль; 4) 91,88 кДж/моль.
- 6 Изменение энтропии ( $\Delta S^\circ$ ) реакции  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$  равно ( $S^\circ(N_{2(g)}) = 200,00$  Дж/моль·К;  $S^\circ(NH_{3(g)}) = 192,66$  Дж/моль·К;  $S^\circ(H_{2(g)}) = 130,52$  Дж/моль·К)  
1) 192,66 Дж/К; 2) -206,20 Дж/К; 3) 287,9 Дж/К; 4) -345,2 Дж/К.
- 7 Скорость прямой реакции  $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow 2HCl_{(g)}$  при повышении давления в 4 раза возрастет  
1) в 4 раза; 2) в 8 раз; 3) в 16 раз; 4) в 12 раз.
- 8 Температурный коэффициент скорости реакции равен, если при увеличении температуры на 60 скорость реакции возросла в 64 раза  
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.
- 9 Константа равновесия реакции  $C_{(графит)} + 2N_2O_{(г)} \leftrightarrow 2N_{2(г)} + CO_{2(г)}$ , если равновесные концентрации (моль/дм<sup>3</sup>) равны:  $[N_2] = 0,4$ ;  $[N_2O] = 0,2$ ;  $[CO_2] = 0,06$   
1) 0,16; 2) 0,40; 3) 0,24; 4) 0,32.
- 10 Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ как при понижении температуры, так и повышении давления:  
1)  $N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$ ;  $\Delta H^\circ < 0$ ;  
2)  $2SO_{3(г)} \leftrightarrow 2SO_{2(г)} + O_{2(г)}$ ;  $\Delta H^\circ > 0$ ;  
3)  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}$ ;  $\Delta H^\circ < 0$ ;  
4)  $H_{2(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow 2HCl_{(г)}$ ;  $\Delta H^\circ < 0$ .

**ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. РАСТВОРЫ**

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

**Дополните**

- Системы, образующиеся в результате распределения одного вещества в состоянии тонкого измельчения (диспергирования) в другом, представляющем непрерывную фазу, называются ...
- Поглощение газов, паров и растворенных веществ поверхностью других веществ, называется ...
- Компонент, которого в растворе больше или агрегатное состояние которого не меняется при образовании раствора, называется ...
- Раствор, образование которого не связано с изменением объема и тепловым эффектом, называют ...
- Установите соответствие

Теория	Положение
1) физическая	а) раствор – химическое соединение
2) химическая	б) раствор – это газовая смесь
	в) растворитель и растворенное вещество не меняют своей природы

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) кристаллогидрата  $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ , требуемая для приготовления 470 г 20 % раствора нитрата меди(II), равна ...  
1) 73,0; 2) 121,0; 3) 182,5; 4) 605,0.
- 7 Мольная концентрация раствора, содержащего сульфат алюминия массой 8 г в воды массой 25 г, равна (плотность раствора принять равной единице)  
1) 0,52; 2) 0,71; 3) 0,65; 4) 0,48.
- 8 Массовая доля раствора равна, если он получен смешением растворов массами 120 и 250 г с массовыми долями 20 и 30 % соответственно  
1) 25,4 %; 2) 26,8 %; 3) 31,3 %; 4) 27,5 %.

9 Эквивалентная концентрация кислоты равна, если для нейтрализации ее раствора объемом 20 см<sup>3</sup> потребовалось 36 см<sup>3</sup> 0,01 н. раствора щелочи

- 1) 0,018 н.; 2) 0,025 н.; 3) 0,220 н.; 4) 0,009 н.

10 Масса мочевины ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) равна, если ее растворили в воде массой 150 г, температура кипения раствора повысилась на 0,36 градусов

- 1) 7,45 г; 2) 2,51 г; 3) 8,42 г; 4) 6,23 г.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

1 Гетерогенные системы, состоящие из двух или более фаз с сильно развитой поверхностью раздела между ними, называются ...

2 Поглощение газа или пара всем объемом твердого тела, называется ...

3 Система, в которой скорость растворения ( $v_p$ ) меньше скорости кристаллизации ( $v_{кр}$ ), называется ...

4 Раствор, в котором содержание растворенного вещества очень мало по сравнению с содержанием растворителя и взаимодействием молекул растворенного вещества с растворителем можно пренебречь, называется ...

5 Установите соответствие

Тип дисперсной системы	Характеристика
1) суспензия	а) взвеси твердых частиц в жидкости;
2) паста	б) концентрированные взвеси твердых частиц в эмульсии жидкости;
3) эмульсия	в) несмешивающиеся жидкости;
4) пена	г) состоят из ячеек, заполненных газом и отделенных друг от друга жидкими или твердыми пленками очень малой толщины

### Выберите правильный ответ

6 Масса (г) 6 % раствора хлорида алюминия, в который следует добавить 30 г хлорида алюминия, чтобы получить 12 % раствор, равна

- 1) 150; 2) 260; 3) 440; 4) 500.

7 Мольная концентрация раствора, содержащего сульфат натрия массой 5 г в воды массой 55 г, равна (плотность раствора принять равной единице)

- 1) 0,52; 2) 0,59; 3) 0,65; 4) 0,48.

8 Массовая доля раствора равна, если он получен смешением растворов массами 200 и 250 г с массовыми долями 10 и 40 % соответственно

- 1) 25,4 %; 2) 26,7 %; 3) 31,3 %; 4) 27,5 %.

9 Эквивалентная концентрация серной кислоты равна, если ее титр 0,049 г/см<sup>3</sup>

- 1) 0,1 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 1 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,5 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 1,2 моль/дм<sup>3</sup>.

10 Масса мочевины ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) равна, если при растворении ее в воде массой 200 г температура кипения повысилась на 0,3 градуса

- 1) 6,92 г; 2) 5,74 г; 3) 7,25 г; 4) 8,72 г.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

### Дополните

1 Процесс измельчения и равномерного распределения вещества в газообразной, жидкой или твердой средах называется ...

2 Поглощение одного вещества другим, сопровождающееся химическими реакциями, называется ...

3 Структурированные коллоидные системы называются ...

4 Односторонняя диффузия определенного сорта частиц в раствор через полупроницаемую перегородку называется ...

5 Установите соответствие

Тип раствора	Определение
1) ненасыщенный	а) система, в которой скорость растворения больше скорости кристаллизации
2) насыщенный	б) система, в которой скорость растворения равна скорости кристаллизации
3) перенасыщенная	в) система, в которой скорость растворения меньше скорости кристаллизации

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 10 % раствора нитрата натрия, в который следует добавить 20 г нитрата натрия, чтобы получить 15 % раствор, равна  
1) 150; 2) 240; 3) 340; 4) 450.
- 7 Массовая доля 5 MН<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( $\rho = 1,289 \text{ г/см}^3$ ) равна  
1) 28 %; 2) 35 %; 3) 41 %; 4) 38 %.
- 8 Массовая доля раствора равна, если он получен смешением растворов массами 250 и 200 г с массовыми долями 10 и 25 % соответственно  
1) 15,4 %; 2) 6,7 %; 3) 21,3 %; 4) 16,7 %.
- 9 Эквивалентная концентрация раствора щелочи равна, если на ее нейтрализацию объемом 2,0 дм<sup>3</sup> израсходовано 0,5 дм<sup>3</sup> 2,0 н. раствора кислоты  
1) 0,2 н.; 2) 0,3 н.; 3) 0,5 н.; 4) 0,6 н.
- 10 Массовая доля глицерина (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>) равна, если водный раствор кипит при 100,52 °С  
1) 4,03 %; 2) 3,02 %; 3) 2,84 %; 4) 8,42 %.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

**Дополните**

- Количественной характеристикой дисперсности вещества является ...
- Явление, когда два взаимнонерастворимых вещества приводятся в тесное соприкосновение друг с другом и под действием межмолекулярных или иных сил прочно прилипают друг к другу так, что для их разделения нужно затратить определенную работу, называется ...
- Способность данного вещества растворяться в данном растворителе называется ...
- Сила, обуславливающая осмос отнесенная к единице поверхности полупроницаемой перегородки называется ...
- Установите соответствие

Явление	Характеристика
1) сорбция	а) поглощение веществ из одной фазы другой фазой
2) адсорбция	б) поглощение газов, паров и растворенных веществ
3) абсорбция	поверхностью твердого тела
4) элюция	в) поглощение газа или пара жидкостью г) удаление адсорбированных веществ с адсорбентов при помощи растворителей

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 12 % раствора сульфата железа, в который следует добавить 15 г сульфата железа, чтобы получить 20 % раствор, равна  
1) 150; 2) 260; 3) 440; 4) 500.
- 7 Мольная концентрация раствора, содержащего нитрат меди(II) массой 6 г в воды массой 45 г, равна (плотность раствора принять равной единице)  
1) 0,42; 2) 0,55; 3) 0,63; 4) 0,38.
- 8 Массовая доля раствора равна, если он получен смешением растворов массами 120 и 180 г с массовыми долями 22 и 31 % соответственно  
1) 25,4 %; 2) 41,7 %; 3) 27,4 %; 4) 27,5 %.
- 9 Эквивалентная концентрация раствора хлорида бария равна, если он массой 2,08 г содержится в растворе объемом 250 см<sup>3</sup>  
1) 0,08 н.; 2) 0,04 н.; 3) 0,06 н.; 4) 0,10 н.
- 10 Температура кристаллизации раствора мочевины ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO) с массовой долей 15 % равна  
1) -5,47 °С; 2) 105,47 °С; 3) 5,47 °С; 4) 94,53 °С.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

- Сплошная непрерывная фаза называется ...
- Соединение частиц в более крупные агрегаты называется ...

- 3 Продукты, получающиеся при сольватации называются ...
- 4 Осмотическое давление равно тому давлению, которое производило бы растворенное вещество, если бы оно в виде идеального газа занимало бы тот же объем, который занимает раствор, при той же температуре ...
- 5 Установите соответствие

Дисперсная система	Размер частиц
1) истинный раствор	а) от $10^{-9}$ до $10^{-7}$ м
2) коллоидный растворы	б) меньше $10^{-9}$ м
3) грубодисперсная система	в) от $10^{-7}$ до $10^{-6}$ м

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 12 % раствора сульфата алюминия, в которой следует растворить 10 г сульфата алюминия, чтобы получить 17 % раствор, равна  
1) 34; 2) 142; 3) 166; 4) 200.
- 7 Молярная концентрация раствора, содержащего сульфата меди(II) массой 12 г в воды массой 60 г, равна (плотность раствора принять равной единице)  
1) 1,04; 2) 1,55; 3) 0,83; 4) 0,98.
- 8 Массовая доля раствора равна, если он получен смешением растворов массами 150 и 200 г с массовыми долями 25 и 36 % соответственно  
1) 25,4 %; 2) 41,7 %; 3) 31,3 %; 4) 27,5 %.
- 9 Эквивалентная концентрация азотной кислоты равна, если титр ее раствора 0,0126 г/см<sup>3</sup>  
1) 0,3 н.; 2) 0,2 н.; 3) 0,4 н.; 4) 0,5 н.
- 10 Осмотическое давление раствора равно, если при 17 °С в 250 см<sup>3</sup> его содержится 0,2 моль вещества  
1) 1678 кПа; 2) 1928 кПа; 3) 2993 кПа; 4) 3075 кПа.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

**Дополните**

- 1 Раздробленные частицы, находящиеся в дисперсионной среде, называются ...
- 2 Удаление адсорбированных веществ с адсорбентов называется ...
- 3 Гомогенные, равновесные, многокомпонентные системы, достигшие минимума энергии Гиббса за счет всех видов взаимодействия между всеми видами частиц, называются ...
- 4 Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно молярной доле растворенного нелетучего вещества ...
- 5 Установите соответствие

Закон	Формулировка
1) Вант-Гоффа 2) Рауля 3) следствие закона Рауля	а) понижение давления пара над раствором по сравнению с давлением над чистым растворителем вызывает повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации по сравнению с чистым растворителем б) относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно молярной доле растворенного нелетучего вещества в) осмотическое давление равно тому давлению, которое производило бы растворенное вещество, если бы оно в виде идеального газа занимало тот же объем, который занимает раствор, при той же температуре

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 15 % раствора хлорида калия, в которой следует растворить 9 г хлорида калия, чтобы получить 18 % раствор, равна  
1) 246; 2) 342; 3) 166; 4) 200.



7 Молярная концентрация раствора равна, если хлорид алюминия массой 13,35 г растворен в 200 см<sup>3</sup> раствора

- 1) 0,8; 2) 0,5; 3) 0,2; 4) 0,3.

8 Массовая доля раствора нитрата железа, полученного смешением растворов нитрата железа массами 120 и 150 г с массовыми долями 12 и 24 % соответственно, равна

- 1) 18,7 %; 2) 25,4 %; 3) 32,5 %; 4) 43,5 %.

9 Эквивалентная концентрация кислоты равна, если для нейтрализации ее раствора объемом 25 см<sup>3</sup> потребовалось 50 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора щелочи

- 1) 0,18 н.; 2) 0,20 н.; 3) 0,30 н.; 4) 0,10 н.

10 Массовая доля камфоры (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O) равна, если водный раствор замерзает при -0,93 °С

- 1) 8,03 %; 2) 7,06 %; 3) 3,54 %; 4) 5,12 %.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

- 1 Система, в которой частицы дисперсной фазы имеют одинаковый размер, называется ...
- 2 Растворенные вещества, повышающие поверхностное натяжение растворителя, называются ...
- 3 Система, в которой скорость растворения ( $v_p$ ) больше скорости кристаллизации ( $v_{кр}$ ), называется ...
- 4 Понижение давления пара над раствором по сравнению с чистым растворителем вызывает повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем
- 5 Установите соответствие

Тип дисперсной системы	Дисперсионная среда и дисперсная фаза
1) суспензия	а) жидкость – твердое тело
2) эмульсия	б) жидкость – жидкость
3) пена	в) жидкость – газ
4) аэрозоль	г) газ – жидкость

### Выберите правильный ответ

6 Масса (г) 20 % раствора нитрата калия, необходимая для приготовления 600 г 8 % раствора, равна

- 1) 240; 2) 78; 3) 680; 4) 900.

7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) раствора равна, если 12 г хлорида калия растворили в 150 см<sup>3</sup> раствора

- 1) 1,07; 2) 1,15; 3) 0,92; 4) 1,03.

8 Массовая доля раствора нитрата железа, полученного смешением растворов нитрата железа массами 120 и 150 г с массовыми долями 12 и 24 % соответственно, равна

- 1) 18,7 %; 2) 25,4 %; 3) 32,5 %; 4) 43,5 %.

9 Эквивалентная концентрация соляной кислоты равна, если ее титр 0,00365 г/см<sup>3</sup>

- 1) 0,1 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 1 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,5 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 1,2 моль/дм<sup>3</sup>.

10 Масса сахара (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>12</sub>) равна, если при растворении его в воде массой 250 г температура кипения раствора 100,1 °С

- 1) 26,90 г; 2) 15,74 г; 3) 17,21 г; 4) 18,75 г.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

### Дополните

- 1 Система, в которой частицы дисперсной фазы имеют неодинаковый размер, называется ...
- 2 Растворенные вещества, понижающие поверхностное натяжение растворителя, называются ...
- 3 Система, в которой скорость растворения ( $v_p$ ) равна скорости кристаллизации ( $v_{кр}$ ), называется ...
- 4 Распад растворенного вещества на ионы под действием молекул растворителя называется ...
- 5 Установите соответствие

Тип дисперсной системы	Характеристика
1) суспензия	а) несмешивающиеся жидкости
2) паста	б) концентрированные взвеси твердых частиц в жидкости
3) эмульсия	в) взвеси твердых частиц в жидкости
4) пена	г) состоят из ячеек, заполненных газом и

отделенных друг от друга жидкими или твердыми пленками очень малой толщины

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 5 % раствора нитрата калия, в которой следует растворить 19 г нитрата калия, чтобы получить 15 % раствор, равна  
1) 154,8; 2) 174,2; 3) 116,6; 4) 161,5.
- 7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,6 н. раствора сульфата цинка равна  
1) 0,8; 2) 0,5; 3) 0,2; 4) 0,3.
- 8 Массовая доля (ω, %) серной кислоты, полученного смешением растворов серной кислоты массами 300 и 500 г с массовыми долями 20 и 40 % соответственно, равна  
1) 10,5; 2) 11,5; 3) 20,3; 4) 32,5.
- 9 Эквивалентная концентрация серной кислоты равна, если ее молярность 0,1 моль/дм<sup>3</sup>  
1) 0,5 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,4 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,1 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,2 моль/дм<sup>3</sup>.
- 10 Температура кристаллизации водного раствора сульфата натрия, содержащего сульфат натрия массой 14,2 г в воде массой 200 г, равна  
1) -0,93 °C; 2) 0,93 °C; 3) -0,73 °C; 4) 0,73 °C.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

**Дополните**

- 1 Дисперсная система, образованная твердыми частицами диаметром более 100 мкм в жидкости называется ...
- 2 Удаление адсорбированных веществ с адсорбентов при помощи растворителей, называется ...
- 3 Масса растворенного вещества содержащаяся в 1 см<sup>3</sup> раствора называется ...
- 4 Вещества, распадающиеся в растворах или расплавах на положительно заряженные (катионы) и отрицательно заряженные ионы (анионы), называются ...
- 5 Установите соответствие

Дисперсная система	Определение
1) золь	а) предельно-высокодисперсная система
2) гель	б) структурированная коллоидная система

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса (г) 15 % раствора хлорида алюминия, необходимая для приготовления 450 г 6 % раствора, равна  
1) 47,64; 2) 153,00; 3) 180,00; 4) 497,00.
- 7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,3 н. раствора хлорида железа(III) равна  
1) 0,1; 2) 0,9; 3) 0,6; 4) 0,3.
- 8 Массовая доля раствора нитрата серебра, полученного смешением растворов нитрата серебра массами 150 и 250 г с массовыми долями 20 и 40 % соответственно, равна  
1) 15,5 %; 2) 25,4 %; 3) 32,5 %; 4) 43,5 %.
- 9 Эквивалентная концентрация раствора нитрата натрия равна, если нитрат натрия массой 5 г содержится в 160 см<sup>3</sup> раствора  
1) 0,27; 2) 0,37; 3) 0,42; 4) 0,54.
- 10 Давление насыщенного пара над 5 % водным раствором мочевины ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) при 25 °C равно (давление насыщенного пара воды при этой температуре равно 3,166 кПа)  
1) 2,899 кПа; 2) 3,119 кПа; 3) 3,478 кПа; 4) 1,957 кПа.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

**Дополните**

- 1 Дисперсная система, образованная капельками одной жидкости распределенной в другой жидкости с очень низкой взаимной растворимостью, называется ...
- 2 Предельно-высокодисперсная система называется ...
- 3 Число эквивалентов растворенного вещества, содержащихся в 1 дм<sup>3</sup> раствора, называется ...
- 4 Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества, называется ...
- 5 Установите соответствие

Закон	Математическое выражение
1) Вант-Гоффа	а) $(p^\circ - p)/p^\circ = X_A = n_A / (n_A + n_B) = m_A / M_A (m_A / M_A + m_B / M_B)$
2) Рауля	б) $p_{\text{осм}} = cRT$ , кПа

Выберите правильный ответ

- 6 Массовая доля раствора равна, если 25 г гидрокарбоната натрия растворили в 120 г воды  
1) 17,24 %; 2) 15,37 %; 3) 18,56 %; 4) 14,52 %.
- 7 Молярная концентрация раствора сульфата железа(II) равна, если он массой 2,8 г находится в 200 см<sup>3</sup> раствора  
1) 0,15 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,09 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,05 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,24 моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Массовая доля раствора сульфата алюминия, полученного смешением растворов массами 100 и 250 г с массовыми долями 15 и 20 % соответственно, равна  
1) 18,57 %; 2) 22,24 %; 3) 32,51 %; 4) 43,45 %.
- 9 Эквивалентная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,7 М раствора серной кислоты равна  
1) 0,7; 2) 1,4; 3) 0,35; 4) 2,1.
- 10 Температура кристаллизации раствора этилового спирта с массовой долей 35 % равна  
1) 25,47 °С; 2) -10,23 °С; 3) 10,23 °С; 4) -21,77 °С.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

**Дополните**

- 1 Дисперсные системы с диаметром дисперсной фазы от 100 мкм до 1 нм в жидкости называются ...
- 2 Свободное оседание частиц в вязкой среде под действием гравитационного поля, называют ...
- 3 Число молей растворенного вещества, содержащихся в 1 дм<sup>3</sup> раствора, называется ...
- 4 Электролиты при растворении в воде практически полностью диссоциирующие на ионы называются ...
- 5 Установите соответствие

Процесс	Определение
1) осмос	а) взаимное проникновение частиц, приводящее к выравниванию концентрации и установлению равновесного распределения частиц данного вида в среде б) односторонняя диффузия определенного сорта частиц в раствор через полупроницаемую перегородку
2) диффузия	

**Выберите правильный ответ**

- 6 Масса воды (г), в которой надо растворить ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O массой 57,4 г для приготовления 8 % раствора сульфата цинка(II) равна ...  
1) 25,2; 2) 52,8; 3) 345,1; 4) 370,0.
- 7 Молярность концентрированной соляной кислоты ( $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$ ), содержащей 36,5 % HCl, равна:  
1) 1,18 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 118 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 5,18 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 11,8 моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Массовая доля раствора нитрата серебра, полученного смешением растворов нитрата серебра массами 140 и 180 г с массовыми долями 14 и 30 % соответственно, равна  
1) 15 %; 2) 23 %; 3) 32 %; 4) 43 %.
- 9 Эквивалентная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) раствора нитрата серебра равна, если нитрат серебра массой 12 г содержится в 120 см<sup>3</sup> раствора  
1) 0,59; 2) 0,47; 3) 0,72; 4) 0,63.
- 10 Молярная масса растворенного вещества, если неэлектролит массой 0,512 г в бензоле массой 100 г кристаллизуется при температуре 5,296 °С (температура кристаллизации бензола 5,500 °С,  $K_{кр} = 5,1$ )  
1) 223 г/моль; 2) 132 г/моль; 3) 84 г/моль; 4) 128 г/моль.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

**Дополните**

- 1 Дисперсная система, состоящая из частиц жидкости или твердых веществ распределенных в газе, называется ...
- 2 Число граммов растворенного вещества, содержащихся в 100 г раствора, называется ...
- 3 Понижение давления пара над раствором по сравнению с чистым растворителем вызывает повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем ...
- 4 Электролиты при растворении в воде диссоциирующие на ионы лишь частично называются ...

## 5 Установите соответствие

Теория	Положение
1) физическая	а) раствор – химическое соединение
2) химическая	б) раствор – это газовая смесь
	в) растворитель и растворенное вещество не меняют своей природы

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

6 Количество (моль) сульфата калия, необходимое для взаимодействия с хлоридом бария, содержащимся в 121,3 см<sup>3</sup> 8 % раствора (плотностью 1,071 г/см<sup>3</sup>), равно

1) 0,03; 2) 0,05; 3) 0,06; 4) 0,08.

7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) раствора равна, если 0,585 г хлорида натрия растворено в 100 см<sup>3</sup> раствора

1) 0,8; 2) 0,4; 3) 0,2; 4) 0,1.

8 Массовая доля раствора, полученного смешением растворов массами 130 и 120 г с массовыми долями 15 и 20 % соответственно, равна

1) 18,7 %; 2) 17,4 %; 3) 32,5 %; 4) 43,5 %.

9 Эквивалентная концентрация 0,8 М раствора соляной кислоты равна

1) 0,8 н.; 2) 1,6 н.; 3) 0,4 н.; 4) 0,3 н.

10 Температура кипения водного раствора сульфата натрия с массовой долей 25 %, равна

1) 82,22 °С; 2) 98,78 °С; 3) 101,22 °С; 4) 1,22 °С.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

**Дополните**

1 Аэрозоли с жидкой дисперсной фазой называются ...

2 Процесс поглощения одного вещества (сорбтив) другим (сорбент), независимо от механизма поглощения, называется ...

3 Содержание растворенного вещества в определенной массе (определенном объеме) раствора или растворителя называется ...

4 Распад растворенного вещества на ионы под действием молекул растворителя называется ...

5 Установите соответствие

Тип раствора	Определение
1) ненасыщенный	а) система, в которой скорость растворения больше скорости кристаллизации
2) насыщенный	б) система, в которой скорость растворения равна скорости кристаллизации
3) перенасыщенный	в) система, в которой скорость растворения меньше скорости кристаллизации

**Выберите правильный ответ**

6 Масса (г) 10 % раствора хлорида алюминия, необходимая для приготовления 250 г 4 % раствора, равна

1) 100; 2) 150; 3) 180; 4) 90.

7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,6 н. раствора сульфата алюминия равна

1) 0,1; 2) 0,9; 3) 0,6; 4) 0,2.

8 Массовая доля раствора хлорида калия равна, если он получен смешением растворов массами 250 и 200 г с массовыми долями 15 и 26 % соответственно

1) 10,9 %; 2) 19,9 %; 3) 30,7 %; 4) 25,5 %.

9 Эквивалентная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) раствора равна, если 13,35 г хлорида алюминия растворили в 200 см<sup>3</sup> раствора

1) 0,8; 2) 0,5; 3) 1,2; 4) 1,5.

10 Осмотическое давление раствора равно, если при 27 °С в 500 см<sup>3</sup> его содержится 0,6 моль вещества

1) 1678 кПа; 2) 1980 кПа; 3) 2993 кПа; 4) 3075 кПа.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

### Дополните

- 1 Дисперсная система, возникающая при горении, деструктивной перегонке и возгонке твердых веществ и последующей конденсации их паров, а также в результате химических реакций газообразных веществ с образованием новой фазы, называется ...
- 2 Дисперсная система, содержащая диспергированный газ в жидкости, которая вырождается до тонких пленок, разделяющих отдельные пузырьки газа, называется ...
- 3 Осаждение частиц под влиянием силы тяжести называется ...
- 4 Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества, называется ...
- 5 Установите соответствие

Значение степени диссоциации	Характер электролита
1) больше 30 %	а) слабый
2) от 3 до 30 %	б) сильный
3) меньше 3 %	в) средней силы

### Выберите правильный ответ

- 6 Коллоидный раствор отличается от истинного  
1) цветом; 2) прозрачностью; 3) размером частиц; 4) запахом.
- 7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) соляной кислоты равна, если в растворе объемом 250 см<sup>3</sup> содержится HCl массой 3,65 г  
1) 0,2; 2) 0,3; 3) 0,4; 4) 0,5.
- 8 Массовая доля (ω, %) серной кислоты в конечном растворе равна, если смешали 0,5 дм<sup>3</sup> 7 % серной кислоты (плотность 1,046 г/см<sup>3</sup>) и 150 г 25 % кислоты  
1) 10; 2) 11; 3) 20; 4) 28.
- 9 Эквивалентная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,3 М раствора азотной кислоты равна  
1) 0,1; 2) 0,3; 3) 0,4; 4) 0,6.
- 10 Температура кристаллизации водного раствора сульфата калия с массовой долей 20 %, равна  
1) –2,67 °C; 2) 2,67 °C; 3) –1,73 °C; 4) 1,73 °C.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

### Дополните

- 1 Аэрозоли с твердой дисперсной фазой, образующейся при конденсации летучих веществ, называется ...
- 2 Дисперсная система, образующаяся из природного тумана, газовых выбросов промышленных предприятий, котельных и двигателей внутреннего сгорания, называется ...
- 3 Сложная, термодинамически устойчивая химическая система, образованная растворителем, растворенным веществом и продуктами их взаимодействия, называется ...
- 4 Число молей растворенного вещества, содержащихся в 1000 г растворителя, называется ...
- 5 **Установите правильную последовательность**  
Теория электролитической диссоциации:  
1) электролиты при растворении в воде распадаются (диссоциируют) на положительные и отрицательные ионы;  
2) под действием электрического тока положительно заряженные ионы движутся к катоду, отрицательно заряженные ионы – к аноду. Поэтому первые называются катионами, вторые – анионами;  
3) диссоциация – процесс обратимый, поскольку параллельно идет распад молекул на ионы (диссоциация) и процесс соединения ионов в молекулы (ассоциация).

### Выберите правильный ответ

- 6 Массовая доля гидроксида калия (ω, %) после упаривания 5 дм<sup>3</sup> 10 % раствора гидроксида калия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) до 2,5 кг, равна  
1) 6,5; 2) 18,3; 3) 22,0; 4) 29,5.
- 7 Молярная концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) 0,4 н. раствора азотной кислоты равна  
1) 0,4; 2) 0,2; 3) 0,5; 4) 0,1.
- 8 Массовая доля раствора сульфата алюминия равна, если он получен смешением растворов массами 140 и 190 г с массовыми долями 30 и 45 % соответственно

1) 25,4 %; 2) 41,7 %; 3) 38,6 %; 4) 27,5 %.

9 Эквивалентная концентрация фосфорной кислоты равна, если в растворе объемом 200 см<sup>3</sup> содержится 4,9 г Н<sub>3</sub>Р<sub>0</sub><sub>4</sub>

1) 0,55 н.; 2) 0,75 н.; 3) 1,03 н.; 4) 0,27 н.

10 Осмотическое давление раствора равно, если при 17 °С в 250 см<sup>3</sup> его содержится 0,3 моль вещества

1) 2578 кПа; 2) 2380 кПа; 3) 2892 кПа; 4) 3075 кПа.

### ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

#### Дополните

- 1 Отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов называется ...
- 2 Реакция обменного разложения растворенного вещества и растворителя называется ...
- 3 Установите соответствие

Значение водородного показателя	Характер среды
1) больше 7	а) кислая
2) равно 7	б) щелочная
3) меньше 7	в) нейтральная

#### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов Н<sup>+</sup> 10<sup>-3</sup> моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2; 2) 3; 3) 11; 4) 5.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов ОН<sup>-</sup> 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>  
1) 5; 2) 8; 3) 7; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов Н<sup>+</sup> равна, если рН = 4  
1) 10<sup>-2</sup>; 2) 10<sup>-3</sup>; 3) 10<sup>-4</sup>; 4) 10<sup>-5</sup>.
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов ОН<sup>-</sup> равна, если рН = 5  
1) 10<sup>-2</sup>; 2) 10<sup>-13</sup>; 3) 10<sup>-5</sup>; 4) 10<sup>-9</sup>.
- 8 Водородный показатель (рН) раствора одноосновной кислоты молярной концентрации 0,001 моль/дм<sup>3</sup> равен  
1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 1.
- 9 Лакмус окрашивает в красный цвет только второй раствор соли для набора  
1) хлорид цинка(II), хлорид натрия;  
2) сульфат калия, сульфат алюминия;  
3) сульфат бериллия, сульфат натрия;  
4) сульфат цезия, сульфат натрия.
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли СоСl<sub>2</sub>  
1) СоСl<sub>2</sub> + 2НОН ↔ 2НСl + Со(ОН)<sub>2</sub>  
СГ + НОН ↔ НСl + ОН<sup>-</sup>;  
2) СоСl<sub>2</sub> + НОН ↔ НСl + СоОНСl  
Со<sup>2+</sup> + НОН ↔ Н<sup>+</sup> + СоОН<sup>+</sup>;  
3) СоСl<sub>2</sub> + НОН ↔ 2СоОН + НСl  
2Со<sup>2+</sup> + СГ + 2НОН ↔ 2Со<sup>+</sup> + 2ОН<sup>-</sup> + НСl;  
4) СоСl<sub>2</sub> + НОН ↔ СоНСl + НСl  
СГ + НОН ↔ НСl + НО<sup>-</sup>.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

#### Дополните

- 1 Отрицательный десятичный логарифм концентрации гидроксид-ионов называется ...
- 2 Продукты, получающиеся в результате гидролиза, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Тип гидролиза
1) СН <sub>3</sub> СООНН <sub>4</sub>	а) обратимый
2) Сг <sub>2</sub> (СО <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	б) необратимый

#### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов Н<sup>+</sup> 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2; 2) 4; 3) 9; 4) 5.

- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 2  
 1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-3}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{OH}^-$  равна, если рН = 4  
 1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- 8 Водородный показатель (рН) водного раствора гидроксида калия концентрацией 0,0001 моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен ...  
 1) 10; 2) 1; 3) 12; 4) 14.
- 9 Лакмус изменяет окраску, от красной в растворе первой соли к фиолетовой в растворе второй соли для набора ...  
 1)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{KCl}$ ;  
 3)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \leftrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$   
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$   
 $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$ ;  
 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \leftrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$   
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HCO}_3^-$ ;  
 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \leftrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaH}_2\text{CO}_3$   
 $\text{Na}^+ + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ .

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

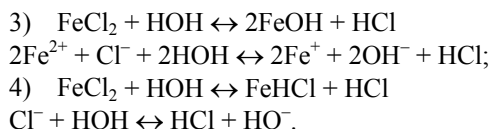
#### Дополните

- 1 Произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов при неизменной температуре, называется ...
- 2 Продукты, получающиеся в результате сольволиза, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Тип гидролиза
1) цианид аммония	а) обратимый
2) сульфид аммония	б) необратимый

#### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $2,5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 4,6; 2) 3,7; 3) 1,9; 4) 5,8.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 8; 3) 7; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 3,2  
 1)  $4,35 \cdot 10^{-4}$ ; 2)  $1,56 \cdot 10^{-3}$ ; 3)  $6,31 \cdot 10^{-4}$ ; 4)  $5,72 \cdot 10^{-5}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{OH}^-$  равна, если рН = 3,7  
 1)  $3,74 \cdot 10^{-4}$ ; 2)  $5,01 \cdot 10^{-11}$ ; 3)  $4,01 \cdot 10^{-11}$ ; 4)  $5,01 \cdot 10^{-9}$ .
- 8 Водородный показатель (рН) раствора одноосновной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> равен  
 1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 1.
- 9 Лакмус окрашивает в красный цвет только первый раствор соли для набора  
 1) хлорид цинка(II), хлорид натрия;  
 2) сульфат калия, сульфат алюминия;  
 3) сульфат бериллия, сульфат натрия;  
 4) сульфат цезия, сульфат натрия.
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{FeCl}_2$   
 1)  $\text{FeCl}_2 + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_2$   
 $\text{Cl}^- + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{FeCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{FeOHCl}$   
 $\text{Fe}^{2+} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{FeOH}^+$ ;



ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

**Дополните**

- 1 Специальные вещества, с помощью которых можно приблизительно оценить реакцию раствора, называются ...
- 2 Растворы, в которых молярные концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов одинаковы, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Тип гидролиза
1) сульфат алюминия	а) одноступенчатый
2) цианид натрия	б) многоступенчатый

**Выберите правильный ответ**

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $3,5 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 1,56; 2) 2,37; 3) 2,46; 4) 3,18.
- 5 Водородный показатель (рН) раствора равен, в котором концентрация ионов  $\text{OH}^-$  равна  $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 4; 2) 7; 3) 12; 4) 10.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 1,8  
 1) 0,016; 2) 0,056; 3) 0,031; 4) 0,07.
- 7 Концентрация гидроксид ионов в растворе равна, если рН = 8  
 1)  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1 \cdot 10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $6 \cdot 10^{-7}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $1 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Водородный показатель (рН) водного раствора гидроксида натрия концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен  
 1) 10; 2) 1; 3) 12; 4) 14.
- 9 Лакмус не изменяет окраску, от раствора первой соли к раствору второй соли для набора  
 1)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{KCl}$ ;  
 3)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   
 1)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2$   
 $\text{NO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{ZnOHNO}_3$   
 $\text{Zn}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{ZnOH}^+$ ;  
 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow 2\text{ZnOH} + \text{HNO}_3$   
 $2\text{Zn}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{Zn}^+ + 2\text{OH}^- + \text{HNO}_3$ ;  
 4)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow \text{ZnHNO}_3 + \text{HNO}_3$   
 $\text{NO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{HO}^-$ .

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

**Дополните**

- 1 Растворы, в которых молярная концентрация ионов водорода меньше гидроксид-ионов, называются ...
- 2 Произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов при неизменной температуре, называется ...
- 3 Установите соответствие

Показатель	Формула для вычисления
1) водородный показатель	а) $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$
2) гидроксильный показатель	б) $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

**Выберите правильный ответ**

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $3,5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 1,56; 2) 2,37; 3) 4,46; 4) 3,18.
- 5 Водородный показатель (рН) 0,01 М раствора гидроксида натрия равен



- 1) 12; 2) 2; 3) 4; 4) 8.
- 6 Концентрация ионов водорода в растворе равна, если  $pH = 4,6$   
 1)  $2,5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1,5 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $1,6 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $2,5 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 7 Концентрация гидроксид ионов в растворе равна, если  $pH = 5,8$   
 1)  $5,04 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1,05 \cdot 10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $6,00 \cdot 10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $1,58 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Водородный показатель ( $pH$ ) раствора одноосновной кислоты молярной концентрации  $0,01$  моль/дм<sup>3</sup> равен  
 1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 1.
- 9 Кислотность растворов солей увеличивается в ряду ...  
 1)  $KCl$ ,  $Na_2CO_3$ ; 2)  $CaCl_2$ ,  $FeCl_3$ ;  
 3)  $CuSO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ; 4)  $NaCl$ ,  $KBr$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $K_2CO_3$   
 1)  $K_2CO_3 + HON \leftrightarrow KHCO_3 + KON$   
 $CO_3^{2-} + HON \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$ ;  
 2)  $K_2CO_3 + HON \leftrightarrow KHCO_3 + H_2CO_3$   
 $CO_3^{2-} + HON \leftrightarrow H_2CO_3 + HCO_3^-$ ;  
 3)  $K_2CO_3 + HON \leftrightarrow KHCO_3 + KON$   
 $K^+ + HON \leftrightarrow H^+ + KON$ ;  
 4)  $K_2CO_3 + 2HON \leftrightarrow 2KON + H_2CO_3$   
 $2K^+ + CO_3^{2-} + 2HON \leftrightarrow 2K^+ + 2OH^- + H_2CO_3$ .

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

##### Дополните

- 1 Растворы, в которых молярная концентрация ионов водорода больше гидроксид-ионов, называются ...
- 2 Реакция обменного разложения растворенного вещества и растворителя называется ...
- 3 Установите соответствие

Значение гидроксильного показателя	Характер среды
1) больше 7	а) кислая
2) равно 7	б) щелочная
3) меньше 7	в) нейтральная

##### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель ( $pH$ ) равен, если концентрация ионов  $H^+$   $10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 2; 2) 4; 3) 9; 4) 5.
- 5 Водородный показатель ( $pH$ ) равен, если концентрация ионов  $OH^-$   $10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $H^+$  равна, если  $pH = 5$   
 1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-3}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $OH^-$  равна, если  $pH = 12$   
 1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- 8 Водородный показатель ( $pH$ ) водного раствора азотной кислоты концентрацией  $0,0001$  моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен ...  
 1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- 9 Лакмус изменяет окраску, от синей в растворе первой соли к фиолетовой в растворе второй соли для набора ...  
 1)  $ZnSO_4$ ,  $K_3PO_4$ ; 2)  $AlCl_3$ ,  $KCl$ ;  
 3)  $K_2S$ ,  $K_2SO_4$ ; 4)  $NaNO_3$ ,  $NaCl$ .
- 10 Щелочность среды в растворах солей увеличивается в ряду ...  
 1)  $K_3PO_4$ ,  $KCl$ ; 2)  $Sr(NO_3)_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ;  
 3)  $RbCl$ ,  $CuCl_2$ ; 4)  $K_2HPO_4$ ,  $K_3PO_4$ .

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

## Дополните

- 1 Растворы, в которых молярные концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов одинаковы, называются ...
- 2 Продукты, получающиеся в результате гидролиза, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Ионно-молекулярное уравнение гидролиза
1) фосфат натрия	а) $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
2) гидрофосфат натрия	б) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HS}^- + \text{OH}^-$
3) сульфид натрия	в) $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
4) гидросульфид натрия	г) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$

### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2; 2) 4; 3) 9; 4) 5.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-10}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 3  
1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-3}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{OH}^-$  равна, если рН = 9  
1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- 8 Водородный показатель (рН) водного раствора азотной кислоты концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен ...  
1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- 9 Лакмус изменяет окраску, от красной в растворе первой соли к синей в растворе второй соли для набора ...  
1)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{KCl}$ ;  
3)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ .
- 10 Среда раствора сульфата алюминия ...  
1) слабощелочная; 2) нейтральная; 3) щелочная; 4) кислотная.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

### Дополните

- 1 Произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов при неизменной температуре, называется ...
- 2 Растворы, в которых молярная концентрация ионов водорода меньше гидроксид-ионов, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Реакция среды
1) нитрат бария	а) кислая
2) хлорид железа(III)	б) нейтральная
3) ацетат калия	в) щелочная

### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $4,5 \cdot 10^{-12}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2,8; 2) 12,5; 3) 9,7; 4) 11,3.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $3,4 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 10,0; 2) 7,9; 3) 10,5; 4) 9,0.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 12,05  
1)  $7,9 \cdot 10^{-12}$ ; 2)  $8,2 \cdot 10^{-13}$ ; 3)  $8,9 \cdot 10^{-13}$ ; 4)  $9,1 \cdot 10^{-12}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{OH}^-$  равна, если рН = 10  
1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- 8 Водородный показатель (рН) водного раствора серной кислоты с массовой долей 0,5 % ( $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>) равен ...  
1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- 9 Цвет лакмуса в водном растворе карбоната калия  
1) красный; 2) фиолетовый; 3) синий; 4) бесцветный.
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения совместного гидролиза солей  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{AlCl}_3$

- 1)  $\text{AlCl}_3 + 2\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3$   
 $\text{Cl}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{OH}^-$ ;
- 2)  $\text{AlCl}_3 + \text{HOH} \leftrightarrow 2\text{HCl} + \text{AlOHCl}$   
 $\text{Al}^{3+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{AlOH}^{2+}$ ;
- 3)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HOH} \leftrightarrow 2\text{NaOH} + \text{S}$   
 $2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-} + \text{HOH} \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{NaHS}$ ;
- 4)  $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} + 3\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S} + 6\text{NaCl}$ ;  
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{S}^{2-} + 3\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

### Дополните

- 1 Специальные вещества, с помощью которых можно приблизительно оценить реакцию раствора, называются ...
- 2 Растворы, в которых молярные концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов одинаковы, называются ...
- 3 Установите соответствие

Соль	Реакция среды
1) хлорид алюминия	а) кислая
2) сульфид натрия	б) нейтральная
3) нитрат калия	в) щелочная

### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 8; 3) 7; 4) 9.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 6; 2) 7; 3) 8; 4) 9.
- 6 Масса гидроксида калия содержащаяся в 10 дм<sup>3</sup> раствора равна, если рН = 12  
 1) 5,6 г; 2) 0,56 г; 3) 6,3 г; 4) 0,63 г.
- 7 Концентрация гидроксид-ионов в растворе равна, если рН = 10,8  
 1)  $2,5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $6,31 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $1,6 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $2,5 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Водородный показатель водного раствора серной кислоты эквивалентной концентрации 0,05 н. равен  
 1) 2,0; 2) 1,7; 3) 2,5; 4) 1,3.
- 9 Лакмус изменяет окраску от синей в растворе первой соли к красной в растворе второй соли для набора ...  
 1)  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  
 3)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{KHSO}_4$ ; 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$   
 1)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_2$   
 $\text{NO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{FeOHNO}_3$   
 $\text{Fe}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{FeOH}^+$ ;  
 3)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow 2\text{FeOH} + \text{HNO}_3$   
 $2\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{HOH} \leftrightarrow 2\text{Fe}^+ + 2\text{OH}^- + \text{HNO}_3$ ;  
 4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \leftrightarrow \text{FeHNO}_3 + \text{HNO}_3$   
 $\text{NO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_3 + \text{HO}^-$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

### Дополните

- 1 Продукты, получающиеся в результате сольволиза, называются ...
- 2 Отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов называется ...
- 3 Установите соответствие

Показатель	Формула для вычисления
1) водородный показатель	а) $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$
2) гидроксильный показатель	б) $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $2 \cdot 10^{-7}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 7,8; 2) 6,7; 3) 7,0; 4) 6,0.

- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $4,6 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 10,66; 2) 11,00; 3) 11,66; 4) 10,00.
- 6 Концентрация ионов водорода в растворе равна, если рН = 4  
 1)  $2,5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1,0 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $1,6 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $2,5 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 7 Концентрация гидроксид ионов в растворе равна, если рН = 9  
 1)  $1 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1 \cdot 10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $6 \cdot 10^{-7}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $1 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Водородный показатель водного раствора серной кислоты молярной концентрации 0,01 М равен  
 1) 1,7; 2) 2,3; 3) 2,7; 4) 1,3.
- 9 Окраска лакмуса изменяется от красной в растворе первой соли к синей в растворе второй соли для набора ...  
 1)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 3)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ; 4)  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{CuCl}_2$   
 1)  $\text{CuCl}_2 + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$   
 $\text{Cl}^- + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{CuCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{CuOHCl}$   
 $\text{Cu}^{2+} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CuOH}^+$ ;  
 3)  $\text{CuCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow 2\text{CuOH} + \text{HCl}$   
 $2\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{Cu}^+ + 2\text{OH}^- + \text{HCl}$ ;  
 4)  $\text{CuCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow \text{CuHCl} + \text{HCl}$   
 $\text{Cl}^- + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HO}^-$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

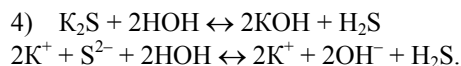
### Дополните

- Продукты, получающиеся в результате гидролиза, называются ...
- Специальные вещества, с помощью которых можно приблизительно оценить реакцию раствора, называются ...
- Установите соответствие

Соль	Тип гидролиза
1) хлорид железа(II)	а) по аниону
2) сульфит калия	б) по катиону

### Выберите правильный ответ

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $1,8 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 8,56; 2) 6,37; 3) 5,74; 4) 3,18.
- 5 Водородный показатель (рН) 0,0001 М раствора гидроксида натрия равен  
 1) 12; 2) 10; 3) 4; 4) 8.
- 6 Концентрация ионов водорода в растворе равна, если рН = 2,1  
 1)  $2,51 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $7,94 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $5,63 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $2,15 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 7 Концентрация гидроксид ионов в растворе равна, если рН = 8,8  
 1)  $5,04 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>; 2)  $1,05 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>;  
 3)  $6,02 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>; 4)  $6,31 \cdot 10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>.
- 8 Водородный показатель (рН) раствора серной кислоты молярной концентрации  $0,015$  моль/дм<sup>3</sup> равен  
 1) 1,52; 2) 2,44; 3) 0,89; 4) 1,50.
- 9 Кислотность растворов солей увеличивается в ряду ...  
 1)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; 2)  $\text{KCl}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ;  
 3)  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KJ}$ .
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{K}_2\text{S}$   
 1)  $\text{K}_2\text{S} + \text{HON} \leftrightarrow \text{KHS} + \text{KOH}$   
 $\text{S}^{2-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{HS}^- + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{K}_2\text{S} + \text{HON} \leftrightarrow \text{KHS} + \text{H}_2\text{S}$   
 $\text{S}^{2-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{HS}^-$ ;  
 3)  $\text{K}_2\text{S} + \text{HON} \leftrightarrow \text{KH}_2\text{S} + \text{KOH}$   
 $\text{K}^+ + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{KOH}$ ;



ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

**Дополните**

- Отрицательный десятичный логарифм концентрации гидроксид-ионов называется ...
- Растворы, в которых молярная концентрация ионов водорода меньше гидроксид-ионов, называются ...
- Установите соответствие

Показатель	Формула для вычисления
1) водородный показатель	а) $pOH = -\lg[OH^-]$
2) гидроксильный показатель	б) $pH = -\lg[H^+]$

**Выберите правильный ответ**

- Водородный показатель (pH) равен, если концентрация ионов  $H^+$   $10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2; 2) 4; 3) 9; 4) 5.
- Водородный показатель (pH) равен, если концентрация ионов  $OH^-$   $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) 9.
- Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $H^+$  равна, если pH = 8  
1)  $10^{-6}$ ; 2)  $10^{-3}$ ; 3)  $10^{-8}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $OH^-$  равна, если pH = 6  
1)  $10^{-8}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- Водородный показатель (pH) водного раствора азотной кислоты концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен ...  
1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- Лакмус изменяет окраску, от красной в растворе первой соли к синей в растворе второй соли для набора ...  
1)  $CuSO_4, Na_3PO_4$ ; 2)  $ZnCl_2, KCl$ ;  
3)  $K_2SO_3, KCl$ ; 4)  $KNO_3, NaCl$ .
- Среда раствора хлорида натрия  
1) слабощелочная; 2) нейтральная; 3) щелочная; 4) кислотная.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

**Дополните**

- Реакция обменного разложения растворенного вещества и водой называется ...
- Растворы, в которых молярные концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов одинаковы, называются ...
- Установите соответствие

Показатель	Формула для вычисления
1) водородный показатель	а) $pOH = -\lg[OH^-]$
2) гидроксильный показатель	б) $pH = -\lg[H^+]$

**Выберите правильный ответ**

- Водородный показатель (pH) равен, если концентрация ионов  $H^+$   $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 2; 2) 4; 3) 9; 4) 5.
- Водородный показатель (pH) равен, если концентрация ионов  $OH^-$   $10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup>  
1) 5; 2) 4; 3) 6; 4) 9.
- Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $H^+$  равна, если pH = 9  
1)  $10^{-12}$ ; 2)  $10^{-9}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $OH^-$  равна, если pH = 11  
1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-3}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- Водородный показатель (pH) водного раствора серной кислоты концентрацией 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> (диссоциацию считать полной) равен ...  
1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.
- Лакмус изменяет окраску, от синей в растворе первой соли к фиолетовой в растворе второй соли для набора ...

- 1)  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 2)  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KCl}$ ;  
 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ .

10 Кислотность среды в растворах солей увеличивается в ряду  
 1)  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; 2)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; 3)  $\text{RbCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ; 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

**Дополните**

- 1 Отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов называется ...  
 2 Продукты, получающиеся в результате гидролиза, называются ...  
 3 Установите соответствие

Значение гидроксильного показателя	Характер среды
1) больше 7	а) кислая
2) равно 7	б) щелочная
3) меньше 7	в) нейтральная

**Выберите правильный ответ**

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $10^{-6}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 4; 2) 8; 3) 11; 4) 6.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 9.
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{H}^+$  равна, если рН = 7  
 1)  $10^{-7}$ ; 2)  $10^{-6}$ ; 3)  $10^{-4}$ ; 4)  $10^{-5}$ .
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{OH}^-$  равна, если рН = 9  
 1)  $10^{-2}$ ; 2)  $10^{-13}$ ; 3)  $10^{-5}$ ; 4)  $10^{-9}$ .
- 8 Водородный показатель (рН) раствора одноосновной кислоты молярной концентрации 0,0001 моль/дм<sup>3</sup> равен  
 1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 1.
- 9 Лакмус окрашивает в красный цвет раствор только первой соли для набора  
 1) хлорид цинка(II), хлорид натрия;  
 2) сульфат калия, сульфат алюминия;  
 3) сульфат натрия, сульфат цинка(II);  
 4) сульфат цезия, сульфат натрия.
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли  $\text{ZnCl}_2$   
 1)  $\text{ZnCl}_2 + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{HCl} + \text{Zn}(\text{OH})_2$   
 $\text{Cl}^- + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{OH}^-$ ;  
 2)  $\text{ZnCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{ZnOHCl}$   
 $\text{Zn}^{2+} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{ZnOH}^+$ ;  
 3)  $\text{ZnCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow 2\text{ZnOH} + \text{HCl}$   
 $2\text{Zn}^{2+} + \text{Cl}^- + 2\text{HON} \leftrightarrow 2\text{Zn}^+ + 2\text{OH}^- + \text{HCl}$ ;  
 4)  $\text{ZnCl}_2 + \text{HON} \leftrightarrow \text{ZnHCl} + \text{HCl}$   
 $\text{Cl}^- + \text{HON} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HO}^-$ .

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ N 15

**Дополните**

- 1 Реакция обменного разложения растворенного вещества и растворителя называется ...  
 2 Произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов при неизменной температуре, называется ...  
 3 Установите соответствие

Соль	Тип гидролиза
1) карбонат натрия	а) по аниону
2) сульфат меди(II)	б) по катиону

**Выберите правильный ответ**

- 4 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{H}^+$   $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 2; 2) 3; 3) 11; 4) 5.
- 5 Водородный показатель (рН) равен, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$   $10^{-7}$  моль/дм<sup>3</sup>  
 1) 5; 2) 8; 3) 7; 4) 9.

- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов Н<sup>+</sup> равна, если рН = 2  
1) 10<sup>-2</sup>; 2) 10<sup>-3</sup>; 3) 10<sup>-4</sup>; 4) 10<sup>-5</sup>.
- 7 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов ОН<sup>-</sup> равна, если рН = 6  
1) 10<sup>-2</sup>; 2) 10<sup>-13</sup>; 3) 10<sup>-8</sup>; 4) 10<sup>-9</sup>.
- 8 Водородный показатель (рН) раствора одноосновной кислоты молярной концентрации 0,01 моль/дм<sup>3</sup> равен  
1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 1.
- 9 Лакмус окрашивает в синий цвет раствор только второй соли для набора  
1) хлорид цинка(II), карбонат натрия;  
2) сульфат калия, сульфат алюминия;  
3) сульфат бериллия, сульфат цинка(II);  
4) сульфат цезия, сульфат натрия.
- 10 Молекулярное и ионно-молекулярной уравнения гидролиза соли CdCl<sub>2</sub>  
1) CdCl<sub>2</sub> + 2HON ↔ 2HCl + Cd(OH)<sub>2</sub>  
Cl<sup>-</sup> + HON ↔ HCl + OH<sup>-</sup>;  
2) CdCl<sub>2</sub> + HON ↔ HCl + CdOHCl  
Cd<sup>2+</sup> + HON ↔ H<sup>+</sup> + CdOH<sup>+</sup>;  
3) CdCl<sub>2</sub> + HON ↔ 2CdOH + HCl  
2Cd<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup> + 2HON ↔ 2Cd<sup>+</sup> + 2OH<sup>-</sup> + HCl;  
4) CdCl<sub>2</sub> + HON ↔ CdHCl + HCl  
Cl<sup>-</sup> + HON ↔ HCl + HO<sup>-</sup>.

## ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

#### Дополните

- 1 Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ, называются ...
- 2 Отношение молярной массы восстановителя к числу потерянных электронов одной молекулой восстановителя, называется ...

#### 3 УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

Степень окисления элемента в соединении вычисляется

- 1) все металлы имеют положительную степень окисления;
- 2) фтор во всех соединениях (-1);
- 3) постоянную степень окисления в соединениях проявляют щелочные металлы (+1), металлы главной подгруппы II, цинк и кадмий (+2);
- 4) водород проявляет степень окисления (+1) во всех соединениях, кроме гидридов металлов, где степень окисления его равна (-1);
- 5) степень окисления кислорода в соединениях равна (-2), за исключением пероксидов (-1) и фторида кислорода (+2);
- 6) алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов входящих в состав молекул равна нулю;
- 7) степень окисления элементов в простых веществах принимается равной нулю.

*Выберите правильный ответ*

- 4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $KCl + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = Cl_2 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$  равна

1) 7; 2) 55; 3) 15; 4) 29.

- 5 Восстановителем в реакции  $2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S$  является

1) H<sub>2</sub>S; 2) O<sub>2</sub>; 3) H<sub>2</sub>O; 4) S.

- 6 Окислителем в реакции  $H_2SO_4 + Na_2S_2O_3 = Na_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$  является

1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 2) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 3) H<sub>2</sub>O; 4) S.

- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$  равна

1) 65,0 г/моль; 2) 32,5 г/моль; 3) 36,5 г/моль; 4) 18,3 г/моль.

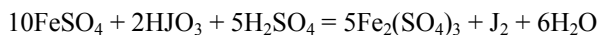
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $2Na + Cl_2 = 2NaCl$  равна

1) 11,5 г/моль; 2) 23,0 г/моль; 3) 35,5 г/моль; 4) 71,0 г/моль.

- 9 Наиболее окисленное состояние азот имеет в соединении

1) NO; 2) N<sub>2</sub>; 3) NH<sub>3</sub>; 4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции



- 1) межмолекулярного окисления-восстановления
- 2) внутримолекулярное окисление-восстановление
- 3) диспропорционирования
- 4) особый случай

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

- 1 Реакции, связанные с передачей электронов, в результате этого изменяется степень окисления одного или нескольких участвующих в реакции элементов, называются ...
- 2 Отношение молярной массы окислителя к количеству электронов, принятых одной молекулой окислителя, называется ...

### 3 Установите правильную последовательность

Уравнивание окислительно-восстановительных реакций производится:

- а) проверить сумму кислорода до и после реакции;
- б) найти элементы, изменившие степень окисления;
- в) составить электронный баланс;
- г) расставить степени окисления элементов;
- д) уравнивать количество водорода до и после реакции;
- е) уравнивать катионы и анионы;
- ж) расставить коэффициенты у окислителя и восстановителя.

### Выберите правильный ответ

- 4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
1) 20; 2) 36; 3) 27; 4) 30.
- 5 Восстановителем в реакции  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{O}_2$ ; 3)  $\text{CH}_4$ ; 4)  $\text{CO}_2$ .
- 6 Окислителем в реакции  $8\text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{J}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{HJ}$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{H}_2\text{S}$ .
- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 34,0 г/моль; 2) 17,0 г/моль; 3) 5,7 г/моль; 4) 8,0 г/моль.
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  равна  
1) 14 г/моль; 2) 28 г/моль; 3) 16 г/моль; 4) 8 г/моль.
- 9 Наиболее окисленное состояние сера имеет в соединении  
1) S; 2)  $\text{SO}_2$ ; 3)  $\text{SO}_3$ ; 4)  $\text{H}_2\text{S}$ .
- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции  $\text{FeCl}_2 + \text{NaNO}_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + \text{NO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$   
1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

### Дополните

- 1 Число электронов, смещенных от атома данного элемента к другим атомам или от других атомов к атомам данного элемента, называется ...
- 2 Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ называются ...
- 3 Установите соответствие

Понятие	Формула для вычисления
1) окислитель	а) $M_3 = M/\text{число потерянных электронов}$
2) восстановитель	б) $M_3 = M/\text{число принятых электронов}$

### Выберите правильный ответ

- 4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{S} + \text{KOH}$   
1) 7; 2) 9; 3) 12; 4) 16.
- 5 Восстановителем в реакции  $3\text{KNO}_3 + 8\text{Al} + 5\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 8\text{KAlO}_2 + 3\text{NH}_3$  является



- 1)  $\text{KNO}_3$ ; 2)  $\text{KOH}$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{Al}$ .
- 6 Окислителем в реакции  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$  является  
1)  $\text{Cl}_2$ ; 2)  $\text{HCl}$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{HClO}$ .
- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $3\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 49 г/моль; 2) 34 г/моль; 3) 17 г/моль; 4) 98 г/моль.
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 35,5 г/моль; 2) 43,5 г/моль; 3) 36,5 г/моль; 4) 87,0 г/моль.
- 9 Наиболее восстановленное состояние азот имеет в соединении  
1)  $\text{HNO}_2$ ; 2)  $\text{N}_2$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции  
 $3\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{S} + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$   
1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

##### Дополните

- 1 Электрический заряд данного атома, вызванный смещением валентных электронов к более электроотрицательному атому, называется ...
- 2 Реакции, в ходе которых окислитель и восстановитель находятся в разных молекулах, называются ...
- 3 Установите соответствие

Понятие	Определение
1) окислитель 2) восстановитель	<b>А) ЧАСТИЦЫ (АТОМ, МОЛЕКУЛА ИЛИ ИОН), ОТДАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОНЫ</b> б) частицы (атом, молекула или ион), принимающие электроны

##### Выберите правильный ответ

- 4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна  
 $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
1) 5; 2) 7; 3) 10; 4) 9.
- 5 Восстановителем в реакции  
 $2\text{CrCl}_3 + 16\text{KOH} + 3\text{Br}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{CrCl}_3$ ; 2)  $\text{KOH}$ ; 3)  $\text{Br}_2$ ; 4)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .
- 6 Окислителем в реакции  $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 3\text{HCl} = \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{HNO}_3$ ; 2)  $\text{HCl}$ ; 3)  $\text{NO}$ ; 4)  $\text{Au}$ .
- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 12 г/моль; 2) 3 г/моль; 3) 98 г/моль; 4) 49 г/моль.
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 32,5 г/моль; 2) 65,0 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.
- 9 Наиболее восстановленное состояние хлор имеет в соединении  
1)  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{HClO}$ ; 4)  $\text{HClO}_2$ .
- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции  
 $\text{J}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HJO}_3 + 10\text{HCl}$   
1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

##### Дополните

- 1 Отдача электронов атомом, молекулой или ионом, называется ...
- 2 Реакции, связанные с передачей электронов, в результате этого изменяется степень окисления одного или нескольких участвующих в реакции элементов, называются ...
- 3 Установите соответствие

Тип окислительно-восстановительной реакции	Определение
1) межмолекулярного окисления-восстановления 2) внутримолекулярного окисления-восстановления 3) диспропорционирования	<p><b>А) РЕАКЦИИ, В ХОДЕ КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ЭЛЕМЕНТА В ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ МОЛЕКУЛЕ</b></p> <p>б) реакции, в ходе которых окислитель и восстановитель находятся в разных молекулах в) реакции, в ходе которых окислитель и восстановитель (атомы разных элементов) находятся в составе одной и той же молекулы</p>

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



- 1) 16; 2) 12; 3) 10; 4) 20.

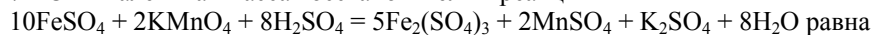
5 Восстановителем в реакции  $5\text{NaNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{KNO}_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  является

- 1)  $\text{MnSO}_4$ ; 2)  $\text{KMnO}_4$ ; 3)  $\text{NaNO}_2$ ; 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

6 Окислителем в реакции  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  является

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{NO}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции



- 1) 76,0 г/моль; 2) 152,0 г/моль; 3) 98,0 г/моль; 4) 30,2 г/моль.

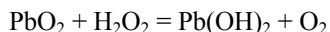
8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $4\text{Ca} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  равна

- 1) 20,000 г/моль; 2) 40,000 г/моль; 3) 63,000 г/моль; 4) 7,875 г/моль.

9 Наиболее восстановленное состояние марганец имеет в соединении

- 1)  $\text{MnO}_2$ ; 2)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ; 3)  $\text{KMnO}_4$ ; 4)  $\text{MnSO}_4$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



- 1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

**Дополните**

1 Присоединение электронов атомом, молекулой или ионом, называется ...

2 Реакции, в ходе которых окислитель и восстановитель (атомы разных элементов) находятся в составе одной и той же молекулы, называются ...

3 Установите соответствие

Реакция	Цвет раствора после реакции
1) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	а) бурый
2) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	б) прозрачный
3) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$	в) зеленый

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



- 1) 14; 2) 13; 3) 18; 4) 19.

5 Восстановителем в реакции

$2\text{CrCl}_3 + 16\text{KOH} + 3\text{Br}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$  является

1)  $\text{CrCl}_3$ ; 2)  $\text{KOH}$ ; 3)  $\text{Br}_2$ ; 4)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

6 Окислителем в реакции  $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 3\text{HCl} = \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  является

1)  $\text{HNO}_3$ ; 2)  $\text{HCl}$ ; 3)  $\text{NO}$ ; 4)  $\text{Au}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 12 г/моль; 2) 3 г/моль; 3) 98 г/моль; 4) 49 г/моль.

8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 32,5 г/моль; 2) 65,0 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

9 Наиболее восстановленное состояние хлор имеет в соединении

1)  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{HClO}$ ; 4)  $\text{HClO}_2$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции

$14\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$

1) межмолекулярного окисления-восстановления;

2) внутримолекулярное окисление-восстановление;

3) диспропорционирования;

4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

1 Частицы (атом, молекула или ион), отдающие электроны, называются ...

2 Реакции, в ходе которых происходит изменение степеней окисления одного и того же элемента в одной и той же молекуле, называются ...

3 Установите соответствие

Роль вещества в ОВР	Вещество
1) окислитель	а) $\text{KMnO}_4$
2) восстановитель	б) $\text{H}_2\text{S}$
	в) $\text{K}_2\text{CrO}_4$
	г) $\text{HCl}$

### Выберите правильный ответ

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

1) 19; 2) 21; 3) 10; 4) 18.

5 Восстановителем в реакции

$6\text{KJ} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{J}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$  является

1)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 2)  $\text{J}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{KJ}$ .

6 Окислителем в реакции  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  является

1)  $\text{O}_2$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{SO}_2$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 8,0 г/моль; 2) 3,4 г/моль; 3) 17,0 г/моль; 4) 16,0 г/моль.

8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $3\text{Zn} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{ZnSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 32,5 г/моль; 2) 16,3 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

9 Наиболее восстановленное состояние сера имеет в соединении

1)  $\text{S}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{H}_2\text{S}$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции

$3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

1) межмолекулярного окисления-восстановления;

2) внутримолекулярное окисление-восстановление;

3) диспропорционирования;

4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

### Дополните

1 Вещество, в состав которого, входит восстанавливающийся элемент называется ...

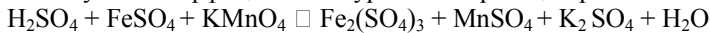
2 Отношение молярной массы восстановителя к числу потерянных электронов одной молекулой, называется ...

3 Установите соответствие

Тип реакции	Реакция
1) обменная	а) $5\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
2) окислительно-восстановительная	б) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ в) $6\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Cl}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



1) 36; 2) 27; 3) 10; 4) 40.

5 Восстановителем в реакции  $2\text{F}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaF} + \text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O}$  является

1) NaOH; 2) F<sub>2</sub>; 3) NaF; 4) OF<sub>2</sub>.

6 Окислителем в реакции  $6\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  является

1) I<sub>2</sub>; 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3) S; 4) HI.

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{SiO}_2 + 2\text{F}_2 = \text{SiF}_4 + \text{O}_2$  равна

1) 30,0 г/моль; 2) 15,0 г/моль; 3) 60,0 г/моль; 4) 8,0 г/моль.

8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 32,0 г/моль; 2) 16,0 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

9 Ион, придающий раствору красно-фиолетовый цвет

1) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>; 2) MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 3) MnO<sub>2</sub>; 4) Mn<sup>2+</sup>.

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



1) межмолекулярного окисления-восстановления;

2) внутримолекулярное окисление-восстановление;

3) диспропорционирования;

4) особый случай.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

**Дополните**

1 Отношение молярной массы окислителя к количеству электронов, принятых одной молекулой окислителя, называется ...

2 Электрический заряд данного атома, вызванный смещением валентных электронов к более электроотрицательному атому, называется ...

3 Установите соответствие

Процесс	Определение
1) окисления	а) отдача атомом электронов, сопровождающаяся повышением его степени окисления
2) восстановления	б) присоединение атомом электронов, приводящее к понижению его степени окисления

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



1) 26; 2) 3; 3) 10; 4) 16.

5 Восстановителем в реакции  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  является

1) H<sub>2</sub>S; 2) Cl<sub>2</sub>; 3) H<sub>2</sub>O; 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

6 Окислителем в реакции  $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$  является

1) NO<sub>2</sub>; 2) H<sub>2</sub>O; 3) SO<sub>2</sub>; 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 6,0 г/моль; 2) 12,0 г/моль; 3) 3,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

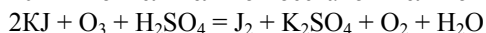
8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $2\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 = 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 41,0 г/моль; 2) 20,5 г/моль; 3) 34,0 г/моль; 4) 17,0 г/моль.

9 Вещество, придающее раствору коричневый цвет

1) KMnO<sub>4</sub>; 2) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>; 3) MnO<sub>2</sub>; 4) MnSO<sub>4</sub>.

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



- 1) межмолекулярного окисления-восстановления;
- 2) внутримолекулярное окисление-восстановление;
- 3) диспропорционирования;
- 4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

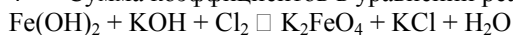
### Дополните

- 1 Вещество, в состав которого входит окисляющийся элемент, называется ...
- 2 Реакции, в ходе которых окислитель и восстановитель (атомы разных элементов) находятся в составе одной и той же молекулы, называются ...
- 3 Установите соответствие

Реакция	Цвет раствора после реакции
1) $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	а) бурый
2) $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	б) прозрачный
3) $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$	в) зеленый

### Выберите правильный ответ

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



- 1) 14; 2) 13; 3) 18; 4) 19.

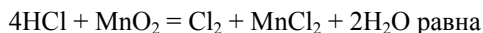
5 Восстановителем в реакции  $\text{H}_2\text{S} + \text{J}_2 = 2\text{HJ} + \text{S}$  является

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{J}_2$ ; 3)  $\text{HJ}$ ; 4)  $\text{S}$ .

6 Окислителем в реакции  $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$  является

- 1)  $\text{F}_2$ ; 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{O}_2$ ; 4)  $\text{HF}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции



- 1) 36,5 г/моль; 2) 18,3 г/моль; 3) 87,0 г/моль; 4) 21,8 г/моль.

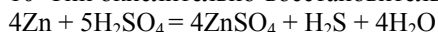
8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $2\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NO} + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

- 1) 28,0 г/моль; 2) 17,0 г/моль; 3) 34,0 г/моль; 4) 47,0 г/моль.

9 Вещество, придающее раствору желтый цвет

- 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ; 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 3)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ; 4)  $\text{KCrO}_2$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



- 1) межмолекулярного окисления-восстановления;
- 2) внутримолекулярное окисление-восстановление;
- 3) диспропорционирования;
- 4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11

### Дополните

- 1 Частицы (атом, молекула или ион), принимающие электроны, называются ...
- 2 Отношение молярной массы восстановителя к числу потерянных электронов одной молекулой восстановителя, называется ...
- 3 Установите соответствие

Тип реакции	Реакция
1) обменная	а) $10\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
2) окислительно-восстановительная	б) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	в) $3\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
	г) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$

### Выберите правильный ответ

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



1) 4; 2) 3; 3) 12; 4) 19.

5 Восстановителем в реакции  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  является

1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 2)  $\text{Br}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{HBr}$ .

6 Окислителем в реакции  $\text{Br}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$  является

1)  $\text{Br}_2$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{HCl}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $2\text{HClO}_4 + \text{J}_2 = 2\text{HJO}_4 + \text{Cl}_2$  равна

1) 100,5 г/моль; 2) 18,1 г/моль; 3) 254,0 г/моль; 4) 127,0 г/моль.

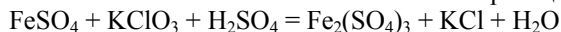
8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{KBrO}_3 + \text{XeF}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{KBrO}_4 + \text{Xe} + 2\text{HF}$  равна

1) 167,0 г/моль; 2) 18,0 г/моль; 3) 84,5 г/моль; 4) 169,0 г/моль.

9 Вещество, придающее раствору зеленый цвет

1)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 3)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ; 4)  $\text{KCrO}_2$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



1) межмолекулярного окисления-восстановления;

2) внутримолекулярное окисление-восстановление;

3) диспропорционирования;

4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

### Дополните

1 Частицы (атом, молекула или ион), отдающие электроны, называются ...

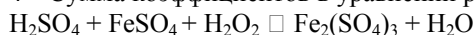
2 Отдача электронов атомом, молекулой или ионом, называется ...

3 Установите соответствие

Понятие	Определение
1) окислитель 2) восстановитель	<p><b>А) ЧАСТИЦЫ (АТОМ, МОЛЕКУЛА ИЛИ ИОН), ПРИНИМАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОНЫ</b></p> <p>б) частицы (атом, молекула или ион), отдающие электроны</p>

### Выберите правильный ответ

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



1) 6; 2) 7; 3) 10; 4) 4.

5 Восстановителем в реакции  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  является

1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 2)  $\text{Br}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{HBr}$ .

6 Окислителем в реакции  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{NO}$  является

1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{NO}$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 32,0 г/моль; 2) 16,0 г/моль; 3) 49,0 г/моль; 4) 8,0 г/моль.

8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна

1) 49,0 г/моль; 2) 12,0 г/моль; 3) 3,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.

9 Вещество, придающее раствору оранжевый цвет

1)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 3)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ; 4)  $\text{KCrO}_2$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



1) межмолекулярного окисления-восстановления;

2) внутримолекулярное окисление-восстановление;

3) диспропорционирования;

4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

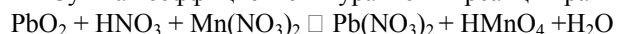
**Дополните**

- 1 Отношение молярной массы восстановителя к числу потерянных электронов одной молекулой называется ...
- 2 Реакции, в ходе которых происходит изменение степеней окисления одного и того же элемента в одной и той же молекуле, называются ...
- 3 Установите соответствие

Роль вещества в ОВР	Вещество
1) окислитель	а) $K_2S$
2) восстановитель	б) $HNO_3$
	в) $K_2Cr_2O_7$
	г) $HCl$

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



- 1) 22; 2) 17; 3) 10; 4) 16.

5 Восстановителем в реакции  $SiO_2 + 2F_2 = SiF_4 + O_2$  является

- 1)  $F_2$ ; 2)  $SiO_2$ ; 3)  $SiF_4$ ; 4)  $O_2$ .

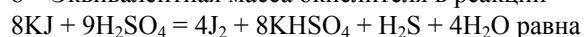
6 Окислителем в реакции  $4HCl + O_2 = 2Cl_2 + 2H_2O$  является

- 1)  $O_2$ ; 2)  $Cl_2$ ; 3)  $H_2O$ ; 4)  $HCl$ .

7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $2FeCl_3 + 2HJ = 2FeCl_2 + J_2 + 2HCl$  равна

- 1) 127,0 г/моль; 2) 128,0 г/моль; 3) 162,5 г/моль; 4) 54,2 г/моль.

8 Эквивалентная масса окислителя в реакции

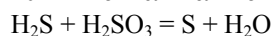


- 1) 49,0 г/моль; 2) 12,25 г/моль; 3) 98,0 г/моль; 4) 166,0 г/моль.

9 Вещество, проявляющее окислительно-восстановительные свойства

- 1)  $K_2SO_4$ ; 2)  $KHS$ ; 3)  $K_2SO_3$ ; 4)  $K_2S$ .

10 Тип окислительно-восстановительной реакции



- 1) межмолекулярного окисления-восстановления;
- 2) внутримолекулярное окисление-восстановление;
- 3) диспропорционирования;
- 4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

**Дополните**

1 Реакции, которые протекают с изменением степени окисления атомов в разных молекулах, называются ...

2 Вещество, в состав которого, входит окисляющийся элемент называется ...

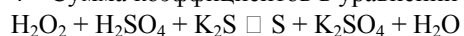
**3 УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ**

Степень окисления элемента в соединении вычисляется

- 1) степень окисления элементов в простых веществах принимается равной нулю;
- 2) алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов входящих в состав молекулы равна нулю;
- 3) постоянную степень окисления в соединениях проявляют щелочные металлы (+1), металлы главной подгруппы II, цинк и кадмий (+2);
- 4) водород проявляет степень окисления (+1) во всех соединениях, кроме гидридов металлов, где степень окисления его равна (-1);
- 5) степень окисления кислорода в соединениях равна (-2), за исключением пероксидов (-1) и фторида кислорода (+2);
- 6) фтор во всех соединениях (-1);
- 7) все металлы имеют положительную степень окисления.

**Выберите правильный ответ**

4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна



- 1) 7; 2) 3; 3) 21; 4) 16.

- 5 Восстановителем в реакции  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  является  
1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{HCl}$ .
- 6 Окислителем в реакции  $3\text{PbS} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{S} + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{PbS}$ ; 2)  $\text{HNO}_3$ ; 3)  $\text{S}$ ; 4)  $\text{NO}$ .
- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $3\text{PbS} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{S} + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 239,0 г/моль; 2) 119,5 г/моль; 3) 63,0 г/моль; 4) 21,0 г/моль.
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  равна  
1) 34,0 г/моль; 2) 17,0 г/моль; 3) 35,5 г/моль; 4) 71,0 г/моль.
- 9 Вещество, являющееся окислителем  
1)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 3)  $\text{K}_3\text{CrO}_3$ ; 4)  $\text{KCrO}_2$ .
- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

### Дополните

- 1 Реакции, которые протекают с изменением степени окисления разных атомов в одной и той же молекуле, называются ...
- 2 Частицы (атом, молекула или ион), отдающие электроны, называются ...

### 3 Установите правильную последовательность

Уравнивание окислительно-восстановительных реакций производится

- а) проверить сумму кислорода до и после реакции;  
б) найти элементы, изменившие степень окисления;  
в) составить электронный баланс;  
г) расставить степени окисления элементов;  
д) уравнивать количество водорода до и после реакции;  
е) уравнивать катионы и анионы;  
ж) расставить коэффициенты у окислителя и восстановителя.

### Выберите правильный ответ

- 4 Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 10; 2) 13; 3) 21; 4) 16.
- 5 Восстановителем в реакции  $5\text{Cd} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{CdSO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$  является  
1)  $\text{Cd}$ ; 2)  $\text{KMnO}_4$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 6 Окислителем в реакции  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$  является  
1)  $\text{Zn}$ ; 2)  $\text{ZnSO}_4$ ; 3)  $\text{H}_2$ ; 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 7 Эквивалентная масса восстановителя в реакции  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$  равна  
1) 32,5 г/моль; 2) 49,0 г/моль; 3) 80,5 г/моль; 4) 1,0 г/моль.
- 8 Эквивалентная масса окислителя в реакции  $5\text{Cd} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{CdSO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$  равна  
1) 29,5 г/моль; 2) 31,6 г/моль; 3) 158,0 г/моль; 4) 98,0 г/моль.
- 9 Вещество, являющееся только восстановителем  
1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; 4)  $\text{SO}_3$ .
- 10 Тип окислительно-восстановительной реакции  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$   
1) межмолекулярного окисления-восстановления;  
2) внутримолекулярное окисление-восстановление;  
3) диспропорционирования;  
4) особый случай.



**ДОПОЛНИТЕ**

1 Область химии, которая изучает процессы возникновения разности потенциалов и превращение химической энергии в электрическую, а также осуществление химических реакций за счет затраты электрической энергии, называется ...

2 Совокупность процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через систему, состоящую из двух электродов и расплава или раствора электролита, называется ...

3 *Установите соответствие*

Ученый	Математическое выражение закона, предложенное этим ученым
1) Нернст	а) $m = M_3Jt/F = M_3Jt/96500 = M_3Q/96500$
2) Фарадей	б) $\varphi = \varphi_0 + (0,0591gc)/n$ в) $V_0 = V_3Jt/96500$

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ; 2)  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ;  
3)  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ; 4)  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ .

5 Схема магниевозинкового гальванического элемента

- 1)  $-Zn^{2+}/Zn // Mg^{2+}/Mg +$ ; 2)  $-Zn/Zn^{2+} // Mg/Mg^{2+} +$ ;  
3)  $-Mg^{2+}/Mg // Zn^{2+}/Zn +$ ; 4)  $-Mg/Mg^{2+} // Zn^{2+}/Zn +$ .

6 Электродный потенциал системы  $Ag^+/Ag$  равен, если концентрация ионов серебра равна 0,1 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 0,80 В; 2) 0,74 В; 3) 0,62 В; 4) 0,60 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 0,76 В; 2) 1,56 В; 3) 0,80 В; 4) -0,76 В.

8 Схема процесса электролиза водного раствора нитрата никеля(II)

- 1)  $2Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Ni + 4HNO_3 + O_2$ ;  
2)  $Ni(NO_3)_2 \rightarrow Ni + 2HNO_3 + H_2$ ;  
3)  $Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow 2HNO_3 + H_2 + O_2$ ;  
4)  $Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow Ni + 2HNO_3$ .

9 Масса меди, которая выделится при электролизе водного раствора сульфата меди(II) при силе тока 4 А в течение 1 часа, равна

- 1) 2,37 г; 2) 1,34 г; 3) 4,78 г; 4) 3,25 г.

10 Объем (н.у.) кислорода, образующегося при электролизе расплава  $NaNO_3$ , если его проводили при силе тока 1 А в течение 2 часов, равен

- 1) 0,216 дм<sup>3</sup>; 2) 0,418 дм<sup>3</sup>; 3) 0,568 дм<sup>3</sup>; 4) 0,832 дм<sup>3</sup>.

**ДОПОЛНИТЕ**

1 Гальванический элемент, составленный из одинаковых электродов, погруженных в растворы одного и того же электролита, различающиеся только концентрацией, называется ...

2 Электрод, на котором происходит процесс окисления, называется ...

3 *Установите соответствие*

Тип электролиза	Схема процесса электролиза
1) расплава	а) $2Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Ni + 4HNO_3 + O_2$
2) раствора	б) $Ni(NO_3)_2 \rightarrow Ni + N_2O_5 + 1/2 O_2$
3) с растворимым анодом	в) $Ni(NO_3)_2 + H_2O \rightarrow Ni + Ni(NO_3)_2$

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы  $Ag^+$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Hg^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ; 2)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ;  
3)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ; 4)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .

5 Схема магниево-медного гальванического элемента

- 1) –  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}/\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}^+$ ; 2) –  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}/\text{Mg}/\text{Mg}^{2+}$ ;  
3) –  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ; 4) –  $\text{Mg}/\text{Mg}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ .

6 Электродный потенциал системы  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  равен, если концентрация ионов меди равна 0,1 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 0,80 В; 2) 0,74 В; 3) 0,62 В; 4) 0,31 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 2,46 В; 2) 0,74 В; 3) 0,85 В; 4) 1,59 В.

8 Продукты электролиза расплава смеси  $\text{NaOH} + \text{NaCl}$  – это

- 1)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$ ; 2)  $\text{Na}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Cl}_2$ ; 4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора сульфата калия при силе тока 5 А в течение 3 часов, равна

- 1) 2,77 г; 2) 3,44 г; 3) 5,04 г; 4) 7,84 г.

10 Объем (н.у.) водорода, образующегося при прохождении тока 3 А в течение 1 часа через раствор  $\text{KNO}_3$ , равен

- 1) 1,25 дм<sup>3</sup>; 2) 0,61 дм<sup>3</sup>; 3) 2,24 дм<sup>3</sup>; 4) 0,56 дм<sup>3</sup>.

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

#### ДОПОЛНИТЕ

1 Разность потенциалов, возникающая между металлом и окружающей его жидкой средой, называется ...

2 Масса электролита, подвергшаяся превращению при электролизе, а также массы образующихся на электродах веществ, пропорциональна количеству электричества, прошедшего через раствор или расплав электролита, и эквивалентным массам соответствующих веществ ...

3 *Установите соответствие*

Тип электролиза	Схема процесса электролиза
1) расплава	а) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$
2) раствора	б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2\text{O}_5 + 1/2 \text{O}_2$
3) с растворимым анодом	в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ; 2)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ .

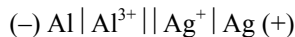
5 Схема цинково-серебряного гальванического элемента

- 1) –  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$ ; 2) –  $\text{Ag}/\text{Ag}^+ // \text{Zn}/\text{Zn}^{2+}$ ;  
3) –  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$ ; 4) –  $\text{Ag}^+/\text{Ag} // \text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ .

6 Электродный потенциал системы  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  равен, если концентрация ионов железа равна 0,01 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) –0,50 В; 2) –0,44 В; 3) –0,38 В; 4) –0,54 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 1,46 В; 2) 1,66 В; 3) 2,46 В; 4) 0,76 В.

8 Электролизом водного раствора  $\text{NaCl}$  получают одновременно

- 1) натрий и водород;  
2) хлор и водород;  
3) гидроксид натрия, кислород и водород;  
4) хлор, водород и гидроксид натрия.

9 Масса  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , образовавшаяся при электролизе водного раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , равна, если на аноде выделился  $\text{O}_2$  объемом 1,12 дм<sup>3</sup> (н.у.)

- 1) 49,0 г; 2) 98,0 г; 3) 9,8 г; 4) 4,9 г.

10 Объем (н.у.) водорода, образующегося при прохождении тока 2 А в течение 0,5 часа через раствор  $\text{KCl}$ , равен

- 1) 0,12 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 0,56 дм<sup>3</sup>.

**ДОПОЛНИТЕ**

- 1 Электродный потенциал, измеренный при стандартных условиях, называется ...
- 2 При пропускании одинакового количества электричества через растворы или расплавы различных электролитов масса веществ, выделяющихся на электродах пропорциональна их химическим эквивалентам
- 3 Установите правильную последовательность  
Ряд напряжений металлов характеризует некоторые свойства металлов:
  - а) чем меньше электродный потенциал металла, тем легче он окисляется и труднее восстанавливается из своих ионов;
  - б) металлы, имеющие электродный потенциал меньше чем магний, вытесняют водород из воды;
  - в) каждый металл ряда, не разлагающий воду, вытесняет металлы, имеющие более положительные значения электродных потенциалов из растворов солей;
  - г) металлы, стоящие до водорода, вытесняют водород из разбавленных кислот;
  - д) чем больше отличаются металлы значениями электродных потенциалов, тем большее значение ЭДС будет иметь построенный из них гальванический элемент.

**Выберите правильный ответ**

- 4 Ионы  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  выделяются из раствора в следующем порядке
  - 1)  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ; 2)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ;
  - 3)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ .
- 5 Схема марганцево-серебряного гальванического элемента
  - 1)  $-\text{Ag}^+/\text{Ag}/\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} +$ ; 2)  $-\text{Ag}/\text{Ag}^+//\text{Mn}/\text{Mn}^{2+} +$ ;
  - 3)  $-\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$ ; 4)  $-\text{Mn}/\text{Mn}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$ .
- 6 Концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) ионов цинка равна, если потенциал цинкового электрода на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала
  - 1) 0,31; 2) 0,71; 3) 0,29; 4) 0,50.
- 7 Стандартная ЭДС цинково-свинцового гальванического элемента равна
  - 1) 0,76 В; 2) 0,63 В; 3) -0,89 В; 4) -0,13 В.
- 8 Калий можно получить электролизом
  - 1) раствора KCl; 2) раствора KNO<sub>3</sub>;
  - 3) расплава KCl; 4) расплава смеси KCl и MgCl<sub>2</sub>.
- 9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора нитрата калия при силе тока 2 А в течение 4 часов, равна
  - 1) 5,37 г; 2) 3,44 г; 3) 2,69 г; 4) 7,84 г.
- 10 Объем (н.у.) хлора, образующегося при прохождении тока 1 А в течение 1 часа через раствор CuCl<sub>2</sub>, равен
  - 1) 0,12 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 0,56 дм<sup>3</sup>.

**ДОПОЛНИТЕ**

- 1 Устройство, в котором происходит превращение энергии окислительно-восстановительной реакции в электрическую энергию, называется ...
- 2 Электрод, на котором в ходе реакции происходит процесс восстановления, называется ...
- 3 Установите соответствие

Название гальванического элемента	Схема гальванического элемента
1) цинково-медный	а) $-\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$
2) железо-никелевый	б) $-\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} +$
3) никелево-серебряный	в) $-\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} // \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} +$

*Выберите правильный ответ*

- 4 Ионы  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке
  - 1)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ; 2)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ;
  - 3)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ .
- 5 Схема железо-медного гальванического элемента
  - 1)  $-\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} +$ ; 2)  $-\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Fe}/\text{Fe}^{2+} +$ ;
  - 3)  $-\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} +$ ; 4)  $-\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} // \text{Cu}/\text{Cu}^{2+} +$ .

6 Электродный потенциал системы  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  равен, если концентрация ионов никеля равна 0,001 моль/дм<sup>3</sup>

1) -0,50 В; 2) -0,34 В; 3) -0,38 В; 4) -0,54 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

1) -0,74 В; 2) 1,66 В; 3) 0,80 В; 4) 1,54 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на катоде при электролизе водного раствора  $\text{KNO}_3$

1)  $\text{O}_2$  и  $\text{HNO}_3$ ; 2)  $\text{H}_2$  и  $\text{KOH}$ ; 3)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2$ ; 4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{KOH}$ .

9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора хлорида калия при силе тока 2 А в течение 2 часов, равна

1) 1,34 г; 2) 3,44 г; 3) 5,04 г; 4) 7,84 г.

10 Объем (н.у.) водорода, образующегося при прохождении тока 0,5 А в течение 3,5 часов через раствор  $\text{AlCl}_3$ , равен

1) 0,73 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 1,56 дм<sup>3</sup>.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

### ДОПОЛНИТЕ

1 Устройство, состоящее из двух электродов – металлов, погруженных в растворы электролитов и общающихся между собой через пористую перегородку, называется ...

2 Совокупность процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через систему, состоящую из двух электродов и расплава или раствора электролита, называется ...

3 Установите соответствие

Тип электролиза	Схема процесса электролиза
1) расплава	а) $2\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ni} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$
2) раствора	б) $\text{NiSO}_4 \rightarrow \text{Ni} + \text{SO}_3 + 1/2 \text{O}_2$
3) с растворимым анодом	в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Выберите правильный ответ

4 Ионы  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  выделяются из раствора в следующем порядке

1)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ; 2)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ; 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ .

5 Схема магниев-свинцового гальванического элемента

1) –  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} // \text{Mg}^{2+}/\text{Mg} +$ ; 2) –  $\text{Pb}/\text{Pb}^{2+} // \text{Mg}/\text{Mg}^{2+} +$ ;  
3) –  $\text{Mg}/\text{Mg}^{2+} // \text{Pb}^{2+}/\text{Pb} +$ ; 4) –  $\text{Mg}/\text{Mg}^{2+} // \text{Pb}/\text{Pb}^{2+} +$ .

6 Электродный потенциал системы  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  равен, если концентрация ионов меди равна 0,001 моль/дм<sup>3</sup>

1) 0,80 В; 2) 0,74 В; 3) 0,42 В; 4) 0,25 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

1) 2,51 В; 2) 1,66 В; 3) 0,85 В; 4) 0,81 В.

8 Какие вещества образуются при электролизе водного раствора  $\text{CuSO}_4$

1)  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2$ ; 2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cu}$ ; 3)  $\text{Cu}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_2$ .

9 Масса цинка, выделившаяся при электролизе водного раствора  $\text{ZnSO}_4$  с цинковым анодом, если его проводили при силе тока 3 А в течение 1 часа, равна

1) 2,45 г; 2) 3,64 г; 3) 4,08 г; 4) 1,28 г.

10 Объем (н.у.) кислорода, образующегося при электролизе расплава  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , если его проводили при силе тока 2 А в течение 3 часов, равен

1) 1,25 дм<sup>3</sup>; 2) 0,88 дм<sup>3</sup>; 3) 1,68 дм<sup>3</sup>; 4) 1,83 дм<sup>3</sup>.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### ДОПОЛНИТЕ

1 Электрод, на котором в ходе реакции происходит процесс окисления, называется ...

2 Гальванические элементы, в которых протекают практически обратимые реакции, называются ...

3 Установите соответствие

Название аккумулятора	Схема аккумулятора
1) кадмиево-никелевый	а) – Zn/p-p KOH//AgO/Ag +
2) железо-никелевый	б) – Cd/p-p KOH//Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ni +
3) серебряно-цинковый	в) – Fe/p-p KOH//Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ni +
4) свинцовый	г) – Pb/p-p H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> //PbO <sub>2</sub> /Pb +

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы Ni<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> выделяются из раствора в следующем порядке

- 1) Fe<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>; 2) Ni<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>;  
3) Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>; 4) Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>.

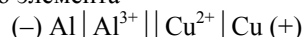
5 Схема цинково-свинцового гальванического элемента

- 1) – Pb<sup>2+</sup>/Pb // Zn<sup>2+</sup>/Zn +; 2) – Pb/Pb<sup>2+</sup> // Zn/Zn<sup>2+</sup> +;  
3) – Zn/Zn<sup>2+</sup> // Pb<sup>2+</sup>/Pb +; 4) – Zn/Zn<sup>2+</sup> // Pb/Pb<sup>2+</sup> +.

6 Электродный потенциал системы Zn<sup>2+</sup>/Zn равен, если концентрация ионов цинка равна 0,0001 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) –0,878 В; 2) –0,740 В; 3) –0,742 В; 4) –0,625 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 2,51 В; 2) 1,66 В; 3) 2,00 В; 4) 0,34 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на аноде при электролизе водного раствора Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

- 1) O<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>; 2) H<sub>2</sub> и Cu(OH)<sub>2</sub>; 3) O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>; 4) HNO<sub>3</sub> и Cu.

9 Масса цинка, выделившаяся при электролизе расплава ZnSO<sub>4</sub>, если его проводили при силе тока 1,5 А в течение 2 часов, равна

- 1) 2,45 г; 2) 3,64 г; 3) 4,08 г; 4) 1,28 г.

10 Объем (н.у.) кислорода, образующегося при электролизе раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, если его проводили при силе тока 3 А в течение 1 часа, равен

- 1) 0,53 дм<sup>3</sup>; 2) 1,26 дм<sup>3</sup>; 3) 0,63 дм<sup>3</sup>; 4) 1,89 дм<sup>3</sup>.

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8**

**ДОПОЛНИТЕ**

1 Электрод, на котором в ходе реакции происходит процесс восстановления, называется ...

2 Масса электролита, подвергаясь превращению при электролизе, а также массы образующихся на электродах веществ, пропорциональна количеству электричества, прошедшего через раствор или расплав электролита, и эквивалентным массам соответствующих веществ ...

3 Установите соответствие

Тип аккумулятора	Название
1) щелочной	а) свинцовый
2) кислотный	б) серебряно-цинковый

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы Fe<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup> выделяются из раствора в следующем порядке

- 1) Hg<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>; 2) Hg<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>;  
3) Hg<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>; 4) Fe<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>.

5 Схема железо-серебряного гальванического элемента

- 1) – Ag<sup>+</sup>/Ag // Fe<sup>2+</sup>/Fe +; 2) – Ag/Ag<sup>+</sup> // Fe/Fe<sup>2+</sup> +;  
3) – Fe/Fe<sup>2+</sup> // Ag<sup>+</sup>/Ag +; 4) – Fe<sup>2+</sup>/Fe // Ag/Ag<sup>+</sup> +.

6 Электродный потенциал системы Ni<sup>2+</sup>/Ni равен, если концентрация ионов никеля равна 0,1 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) –0,50 В; 2) –0,34 В; 3) –0,28 В; 4) –0,54 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 0,74 В; 2) 1,08 В; 3) 0,80 В; 4) 1,54 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на катоде при электролизе водного раствора LiNO<sub>3</sub>

- 1) O<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>; 2) HNO<sub>3</sub> и LiOH; 3) O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>; 4) H<sub>2</sub> и LiOH.

9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора хлорида натрия при силе тока 1 А в течение 4 часов, равна

- 1) 2,69 г; 2) 3,44 г; 3) 1,34 г; 4) 7,84 г.

10 Объем (н.у.) водорода, образующегося при прохождении тока 1,5 А в течение 3 часов через раствор  $Al(NO_3)_3$ , равен

- 1) 0,73  $dm^3$ ; 2) 1,88  $dm^3$ ; 3) 1,12  $dm^3$ ; 4) 1,56  $dm^3$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

### ДОПОЛНИТЕ

1 Максимальное напряжение гальванического элемента, отвечающее обратимому протеканию происходящей в нем реакции, называется ...

2 Совокупность процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через систему, состоящую из двух электродов и расплава или раствора электролита, называется ...

3 Установите соответствие

Ученый	Математическое выражение закона, предложенное данным ученым
1) Нернст	а) $m = M_3 Jt / F = M_3 Jt / 96500 = M_3 Q / 96500$
2) Фарадей	б) $V_0 = V_3 Jt / 96500$ в) $\varphi = \varphi_0 + (0,0591 \lg c) / n$

### Выберите правильный ответ

4 Ионы  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ; 2)  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ;  
3)  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ; 4)  $Cd^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ .

5 Схема магниев-железного гальванического элемента

- 1)  $- Fe^{2+} / Fe // Mg^{2+} / Mg +$ ; 2)  $- Fe / Fe^{2+} // Mg / Mg^{2+} +$ ;  
3)  $- Mg / Mg^{2+} // Fe^{2+} / Fe +$ ; 4)  $- Mg / Mg^{2+} // Fe / Fe^{2+} +$ .

6 Электродный потенциал системы  $Ag^+ / Ag$  равен, если концентрация ионов серебра равна 0,001 моль/ $dm^3$

- 1) 0,715 В; 2) 0,742 В; 3) 0,623 В; 4) 0,601 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента

(-)  $Ag | Ag^+ (0,01 M) || Ag^+ | Ag (0,1 M) (+)$  равна

- 1) 0,06 В; 2) 0,04 В; 3) 0,08 В; 4) 0,02 В.

8 Схема процесса электролиза водного раствора хлорида никеля(II)

- 1)  $NiCl_2 + 2H_2O \rightarrow Ni + 2H_2 + O_2 + Cl_2$ ;  
2)  $NiCl_2 \rightarrow Ni + 2HCl$ ;  
3)  $NiCl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + Ni_2 + O_2$ ;  
4)  $NiCl_2 + H_2O \rightarrow Ni + Cl_2$ .

9 Масса серебра, которая выделится при электролизе водного раствора нитрата серебра при силе тока 3 А в течение 1 часа, равна

- 1) 12,09 г; 2) 11,34 г; 3) 14,74 г; 4) 13,25 г.

10 Объем (н.у.) хлора, образующегося при электролизе расплава  $NaCl$ , если его проводили при силе тока 1 А в течение 1 часа, равен

- 1) 0,216  $dm^3$ ; 2) 0,418  $dm^3$ ; 3) 0,568  $dm^3$ ; 4) 0,832  $dm^3$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 10

### ДОПОЛНИТЕ

1 Совокупность процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через систему, состоящую из двух электродов и расплава или раствора электролита, называется ...

2 Разность потенциалов, возникающая между металлом и окружающей его жидкой средой, называется ...

3 Установите соответствие

Тип электролиза	Схема процесса электролиза
1) расплава	а) $2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Pb + 4HNO_3 + O_2$
2) раствора	б) $Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb + N_2O_5 + 1/2 O_2$

3) с растворимым анодом | в)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ; 2)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ; 4)  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ .

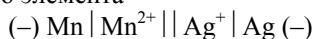
5 Схема свинцово-серебряного гальванического элемента

- 1)  $-\text{Ag}^+/\text{Ag} // \text{Pb}^{2+}/\text{Pb} +$ ; 2)  $-\text{Pb}/\text{Pb}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$ ;  
3)  $-\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} // \text{Ag}/\text{Ag}^+ +$ ; 4)  $-\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$ .

6 Электродный потенциал системы  $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}$  равен, если концентрация ионов хрома равна 0,01 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) -0,50 В; 2) -0,77 В; 3) -0,28 В; 4) -0,84 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 1,98 В; 2) 1,66 В; 3) 0,80 В; 4) 0,74 В.

8 Электролизом водного раствора хлорида меди(II) одновременно получают

- 1) медь и хлор; 2) хлор и водород;  
3) кислород и водород; 4) водород и медь.

9 Масса азотной кислоты, образовавшаяся при электролизе водного раствора нитрата калия, равна, если на аноде выделился  $\text{O}_2$  объемом 1,12 дм<sup>3</sup> (н.у.)

- 1) 19,0 г; 2) 18,0 г; 3) 12,6 г; 4) 9,9 г.

10 Объем (н.у.) кислорода, образующегося при прохождении тока 2 А в течение 0,5 часа через раствор  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , равен

- 1) 0,21 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 0,12 дм<sup>3</sup>; 4) 0,56 дм<sup>3</sup>.

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11**

**ДОПОЛНИТЕ**

1 Электрод, на котором в ходе реакции происходит процесс восстановления, называется ...

2 При пропускании одинакового количества электричества через растворы или расплавы различных электролитов масса веществ, выделяющихся на электродах пропорциональна их химическим эквивалентам ...

3 Установите соответствие

Название гальванического элемента	Схема гальванического элемента
1) цинково-серебряный	а) $-\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} +$
2) хромо-никелевый	б) $-\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag} +$
3) никелево-медный	в) $-\text{Cr}/\text{Cr}^{3+} // \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} +$

**Выберите правильный ответ**

4 Ионы  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ; 2)  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ .

5 Схема железо-ртутного гальванического элемента

- 1)  $-\text{Hg}^{2+}/\text{Hg} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} +$ ; 2)  $-\text{Hg}/\text{Hg}^{2+} // \text{Fe}/\text{Fe}^{2+} +$ ;  
3)  $-\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} // \text{Hg}^{2+}/\text{Hg} +$ ; 4)  $-\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} // \text{Hg}/\text{Hg}^{2+} +$ .

6 Концентрация ионов  $\text{Ni}^{2+}$  равна, если потенциал никелевого электрода на 0,02 В меньше его стандартного электродного потенциала

- 1) 0,21 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,11 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,42 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,09 моль/дм<sup>3</sup>.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 0,74 В; 2) 0,26 В; 3) 0,80 В; 4) 0,49 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на катоде при электролизе водного раствора  $\text{NaNO}_3$

- 1)  $\text{O}_2$  и  $\text{HNO}_3$ ; 2)  $\text{H}_2$  и  $\text{NaOH}$ ; 3)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2$ ; 4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaOH}$ .

9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора хлорида алюминия при силе тока 0,5 А в течение 2 часов, равна

- 1) 0,371 г; 2) 0,336 г; 3) 0,142 г; 4) 0,841 г.

10 Объем (н.у.) хлора, образующегося при прохождении тока 0,5 А в течение 3,5 часов через раствор  $\text{AlCl}_3$ , равен

- 1) 0,73 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 1,56 дм<sup>3</sup>.

**ДОПОЛНИТЕ**

- 1 Электрод, на котором происходит процесс окисления, называется ...
- 2 Устройство, в котором происходит превращение энергии окислительно-восстановительной реакции в электрическую энергию, называется ...
- 3 Установите соответствие

Тип аккумулятора	Название
1) щелочной	а) свинцовый
2) кислотный	б) железо-никелевый

*Выберите правильный ответ*

- 4 Ионы  $Fe^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Ag^+$  выделяются из раствора в следующем порядке  
 1)  $Hg^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ; 2)  $Hg^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ;  
 3)  $Fe^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ; 4)  $Hg^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ag^+$ .

5 Схема кадмиево-серебряного гальванического элемента

- 1) –  $Cd/Cd^{2+} // Ag^+/Ag +$ ; 2) –  $Ag/Ag^+ // Cd/Cd^{2+} +$ ;  
 3) –  $Ag^+/Ag // Cd^{2+}/Cd +$ ; 4) –  $Cd^{2+}/Cd // Ag/Ag^+ +$ .

6 Концентрация ионов  $Cu^{2+}$  равна, если потенциал медного электрода на 0,025 В меньше его стандартного электродного потенциала

- 1) 0,21 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,11 моль/дм<sup>3</sup>;  
 3) 0,142 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,109 моль/дм<sup>3</sup>.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 0,74 В; 2) 0,87 В; 3) 0,61 В; 4) 0,13 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на катоде при электролизе водного раствора  $AlCl_3$

- 1)  $O_2$  и  $Cl_2$ ; 2)  $H_2$  и  $Al(OH)_3$ ; 3)  $O_2$  и  $H_2$ ; 4)  $H_2$  и  $Cl_2$ .

9 Масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора  $Al(NO_3)_3$  при силе тока 2 А в течение 4 часов, равна

- 1) 1,37 г; 2) 3,44 г; 3) 1,04 г; 4) 2,69 г.

10 Объем (н.у.) кислорода, образующегося при прохождении тока 1,5 А в течение 3 часов через раствор  $Fe(NO_3)_3$ , равен

- 1) 0,94 дм<sup>3</sup>; 2) 1,88 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 1,56 дм<sup>3</sup>.

**ДОПОЛНИТЕ**

1 Масса электролита, подвергаясь превращению при электролизе, а также массы образующихся на электродах веществ, пропорциональна количеству электричества, прошедшего через раствор или расплав электролита, и эквивалентным массам соответствующих веществ ...

- 2 Разность потенциалов, возникающая между металлом и окружающей его жидкой средой, называется ...
- 3 Установите соответствие

Тип аккумулятора	Название
1) щелочной	а) свинцовый
2) кислотный	б) кадмиево-никелевый

*Выберите правильный ответ*

- 4 Ионы  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Ag^+$  выделяются из раствора в следующем порядке  
 1)  $Cu^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ; 2)  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ;  
 3)  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ; 4)  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ .

5 Схема никелево-серебряного гальванического элемента

- 1) –  $Ag^+/Ag // Ni^{2+}/Ni +$ ; 2) –  $Ag/Ag^+ // Ni/Ni^{2+} +$ ;  
 3) –  $Ni/Ni^{2+} // Ag^+/Ag +$ ; 4) –  $Ni^{2+}/Ni // Ag/Ag^+ +$ .

6 Электродный потенциал системы  $Cd^{2+}/Cd$  равен, если концентрация ионов кадмия равна 0,01 моль/дм<sup>3</sup>

- 1) –0,46 В; 2) –0,37 В; 3) –0,28 В; 4) –0,54 В.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента





равна

1) 0,30 В; 2) 0,44 В; 3) 0,74 В; 4) 1,18 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на аноде при электролизе водного раствора  $\text{LiNO}_3$

1)  $\text{O}_2$  и  $\text{HNO}_3$ ; 2)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{LiOH}$ ; 3)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2$ ; 4)  $\text{H}_2$  и  $\text{LiOH}$ .

9 Масса хлорида калия, разложившегося при электролизе его водного раствора при силе тока 1 А в течение 2 часов, равна

1) 5,56 г; 2) 3,14 г; 3) 5,04 г; 4) 7,84 г.

10 Масса (г) иода, образующегося при прохождении тока 1 А в течение 1 часа через раствор  $\text{AlI}_3$ , равна

1) 4,74; 2) 3,88; 3) 5,12; 4) 4,56.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

### ДОПОЛНИТЕ

1 При пропускании одинакового количества электричества через растворы или расплавы различных электролитов масса веществ, выделяющихся на электродах пропорциональна их химическим эквивалентам ...

2 Область химии, которая изучает процессы возникновения разности потенциалов и превращение химической энергии в электрическую, а также осуществление химических реакций за счет затраты электрической энергии, называется ...

3 **Установите соответствие**

Ученый	Математическое выражение закона, предложенное этим ученым
1) Нернст	а) $m = M_0 Jt / F = M_0 Jt / 96500 = Q / 96500$
2) Фарадей	б) $V_0 = V_0 Jt / 96500$ в) $\varphi = \varphi_0 + (0,0591 \lg c) / n$

*Выберите правильный ответ*

4 Ионы  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

1)  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ; 2)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ; 4)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ .

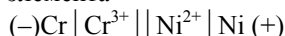
5 Схема кадмиево-ртутного гальванического элемента

1)  $-\text{Hg}^{2+} / \text{Hg} // \text{Cd}^{2+} / \text{Cd} +$ ; 2)  $-\text{Hg} / \text{Hg}^{2+} // \text{Cd} / \text{Cd}^{2+} +$ ;  
3)  $-\text{Cd}^{2+} / \text{Cd} // \text{Hg} / \text{Hg}^{2+} +$  4)  $-\text{Cd} / \text{Cd}^{2+} // \text{Hg}^{2+} / \text{Hg} +$

6 Концентрация ионов  $\text{Fe}^{2+}$  равна, если потенциал железного электрода на 0,03 В меньше его стандартного электродного потенциала

1) 0,081 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,114 моль/дм<sup>3</sup>;  
3) 0,112 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,096 моль/дм<sup>3</sup>.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна ...

1) 0,74 В; 2) 0,26 В; 3) 0,80 В; 4) 0,49 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на аноде при электролизе водного раствора  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

1)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2$ ; 2)  $\text{H}_2$  и  $\text{NaOH}$ ; 3)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{NaOH}$ .

9 Масса водорода, образующегося при электролизе водного раствора хлорида алюминия при силе тока 5 А в течение 2 часов, равна

1) 0,37 г; 2) 0,36 г; 3) 0,42 г; 4) 0,34 г.

10 Объем (н.у.) хлора, образующегося при прохождении тока 0,5 А в течение 3,5 часов через раствор  $\text{NaCl}$ , равен

1) 1,56 дм<sup>3</sup>; 2) 0,42 дм<sup>3</sup>; 3) 1,12 дм<sup>3</sup>; 4) 0,73 дм<sup>3</sup>.

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

### ДОПОЛНИТЕ

1 Электрод, на котором в ходе реакции происходит процесс восстановления, называется ...

2 Электродный потенциал, измеренный при стандартных условиях, называется ...

3 Установите соответствие

Аккумулятор	ЭДС, В
1) кадмиево-никелевый	а) 1,85

- 2) свинцовый | б) 1,40  
 3) серебряно-цинковый | в) 2,00

Выберите правильный ответ

4 Ионы  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  выделяются из раствора в следующем порядке

- 1)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ; 2)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ;  
 3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ .

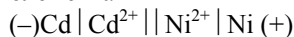
5 Схема железо-никелевого гальванического элемента

- 1)  $-\text{Ni}^{2+}/\text{Ni} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} +$ ; 2)  $-\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} // \text{Fe}/\text{Fe}^{2+} +$ ;  
 3)  $-\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} // \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} +$ ; 4)  $-\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} // \text{Ni}/\text{Ni}^{2+} +$ .

6 Концентрация ионов  $\text{Pb}^{2+}$  равна, если потенциал свинцового электрода на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала

- 1) 0,31 моль/дм<sup>3</sup>; 2) 0,11 моль/дм<sup>3</sup>; 3) 0,42 моль/дм<sup>3</sup>; 4) 0,09 моль/дм<sup>3</sup>.

7 Стандартная ЭДС гальванического элемента



равна

- 1) 0,65 В; 2) 0,25 В; 3) 0,15 В; 4) 0,40 В.

8 Вещества, выделяющиеся и образующиеся на катоде при электролизе водного раствора  $\text{AgNO}_3$

- 1)  $\text{O}_2$ ; 2)  $\text{H}_2$ ; 3)  $\text{HNO}_3$ ; 4)  $\text{Ag}$ .

9 Масса хлорида никеля(II), разложившаяся при электролизе его водного раствора при силе тока 1,5 А в течение 1 часа, равна

- 1) 3,80 г; 2) 3,64 г; 3) 4,21 г; 4) 2,84 г.

10 Объем (н.у.) водорода, образующегося при прохождении тока 2,5 А в течение 3 часов через раствор  $\text{KCl}$ , равен

- 1) 4,732 дм<sup>3</sup>; 2) 3,134 дм<sup>3</sup>; 3) 2,127 дм<sup>3</sup>; 4) 1,561 дм<sup>3</sup>.

## КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

Дополните

1 Вещество, в узлах кристаллической решетки которого находятся сложные частицы, построенные за счет координации одним атомом (ионом) электронейтральных молекул или противоположно заряженных ионов и способные к самостоятельному существованию при переходе вещества в расплавленное или растворенное состояние, называется ...

2 Изомеры, в которых одинаковые лиганды разделены комплексообразователем, называются ...

3 Установите соответствие

Название	Формула
1) дигидроксотетрахлоро(IV) платинат аммония	а) $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2]$
2) хлорид триамминхлороплатина(II)	б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
3) диамминдихлороплатина	в) $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$

Выберите правильный ответ

4 Координационная формула комплексного соединения кобальта(III)  $3\text{NaNO}_2 \cdot \text{Co}(\text{NO}_2)_3$

- 1)  $\text{Na}[\text{Na}_2\text{Co}(\text{NO}_2)_5]\text{NO}_2$ ; 2)  $\text{Na}_2[\text{NaCo}(\text{NO}_2)_4](\text{NO}_2)_2$ ;  
 3)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ; 4)  $\text{Co}[\text{Na}_3(\text{NO}_2)](\text{NO}_2)_5$ .

4 Комплексообразователем в комплексном соединении

$[\text{PdCl}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  является

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Pd}^{2+}$ .

6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)\text{Cl}]$  являются

- 1)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 2)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ .

7 Заряд комплексного иона  $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]$  равен

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

8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  равна

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

9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном со-

единении  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  равны

1) +2, +2, 4; 2) -2, +4, 6; 3) -2, +4, 4; 4) +2, +4, 2.

10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$

1)  $K_{\text{н}} = [\text{Na}^+][[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2^-]] / [\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]]$ ;

2)  $K_{\text{н}} = [[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2^-]] / [\text{Na}^+][[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2^-]]$ ;

3)  $K_{\text{н}} = [[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2^-]] / [\text{Ag}^+][\text{NO}_2^-]^2$ ;

4)  $K_{\text{н}} = [\text{Ag}^+][\text{NO}_2^-]^2 / [[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2^-]]$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

### Дополните

1 Соединения, образованные из простых, способных к самостоятельному существованию молекул или ионов, называются ...

2 Лиганды, занимающие в координационной сфере два или несколько мест, называются ...

3 Установите правильную последовательность

Основные положения координационной теории:

а) вокруг комплексообразователя в непосредственной близости расположено (координировано) некоторое число противоположно заряженных ионов или электронейтральных молекул;

б) ионы, не разместившиеся во внутренней сфере, находятся на более далеком расстоянии от центрального иона, составляют внешнюю координационную сферу;

в) число лигандов, окружающих центральный ион, называется координационным числом;

г) в молекуле любого комплексного соединения один из ионов, обычно положительно заряженный, занимает центральное место и называется комплексообразователем;

д) комплексообразователь и лиганд образуют внутреннюю координационную сферу соединения.

### Выберите правильный ответ

4 Комплексный неэлектролит – это

1)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$ ; 2)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{PO}_4]$ ; 3)  $[\text{Cd}(\text{NO}_2)_6]$ ; 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ .

4 Комплексообразователем в комплексном соединении

$[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3](\text{OH})$  является

1)  $\text{Pt}^{4+}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{OH}^-$ .

6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Br}_2$  являются

1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Br}^-$ ; 2)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

7 Заряд комплексного иона  $[\text{Al}(\text{OH})_6]$  равен

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

8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  равна

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

9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$  равны

1) +4, +3, 6; 2) -2, +4, 6; 3) +3, +3, 6; 4) +2, +3, 3.

10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$

1)  $K_{\text{н}} = [\text{Cr}^{3+}][\text{NH}_3]^6 / [[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}]$ ;

2)  $K_{\text{н}} = [[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}] / [\text{Cr}^{3+}][[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}]$ ;

3)  $K_{\text{н}} = [[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}] / [\text{Cr}^{3+}][\text{NH}_3]^6$ ;

4)  $K_{\text{н}} = [\text{Cr}^{3+}][[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}] / [[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}]$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 3

### Дополните

1 Ион или атом, занимающий центральное место и имеющий свободные орбитали, называется ...

2 Комплексные соединения, содержащие один центральный ион, называются ...

3 Установите соответствие

Структурная единица	Представители
1) комплексообразователь	а) нейтральные полярные молекулы: $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3$ , $\text{CO}$ , спирт
2) лиганд	б) отрицательно заряженные ионы: $\text{F}^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{CN}^-$ ,

- NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CNS<sup>-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>
- в) любые молекулы органические и неорганические способные к поляризации
- г) окисленный атом или положительно заряженные ионы d-, p-, f-элементы (Cu<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Co<sup>3+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Pt<sup>4+</sup>), очень редко s-элементы (Be<sup>2+</sup>)
- д) нейтральный атом p-, d-, f- элемента, благородные газы (Ne, Kr ...)
- е) отрицательно заряженные ионы (O<sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup>, J<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup> ...)

Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения кобальта(III) 2KNO<sub>2</sub>·NH<sub>3</sub>·Co(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>
- 1) K<sub>2</sub>[Co(NH<sub>3</sub>)(NO<sub>2</sub>)<sub>5</sub>]; 2) KCo[K(NH<sub>3</sub>)(NO<sub>2</sub>)<sub>5</sub>];  
3) Co[K<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>5</sub>](NH<sub>3</sub>); 4) K[CoK(NH<sub>3</sub>)(NO<sub>2</sub>)<sub>5</sub>].
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении Ba[Cr(SCN)<sub>4</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sub>2</sub> является
- 1) Ba<sup>2+</sup>; 2) Cr<sup>3+</sup>; 3) NH<sub>3</sub>; 4) SCN<sup>-</sup>.
- 6 Лигандами в комплексном соединении [CrSO<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]Cl являются
- 1) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>; 2) Cl<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O; 3) Cr<sup>3+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 4) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>O.
- 7 Заряд комплексного иона [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>] равен
- 1) +2; 2) +1; 3) -3; 4) +3.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>[RhCl<sub>6</sub>] равна
- 1) +1; 2) +3; 3) -3; 4) +4.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>](NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> равны
- 1) +4, +3, 6; 2) -2, +4, 6; 3) -2, +2, 3; 4) +2, +2, 4.
- 10 Выражение константы нестойкости комплексной соли Na<sub>2</sub>[PdJ<sub>4</sub>]
- 1) K<sub>н</sub> = [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>] / [Pd<sup>2+</sup>] [J<sup>-</sup>]<sup>4</sup>;  
2) K<sub>н</sub> = [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>] / [Na<sup>+</sup>] [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>];  
3) K<sub>н</sub> = [Pd<sup>2+</sup>] [J<sup>-</sup>]<sup>4</sup> / [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>];  
4) K<sub>н</sub> = [Na<sup>+</sup>] [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>] / [[PdJ<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>].

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 4

Дополните

- 1 Ион (или молекула), имеющий атом с неподеленной электронной парой, называется ...
- 2 Комплексные соединения, содержащие два и более центральных атомов во внутренней сфере, которые называются ...
- 3 Установите соответствие

Изомер	Определение
1) транс 2) цис	<b>А) ИЗОМЕРЫ, В КОТОРЫХ ОДИНАКОВЫЕ ЛИГАНДЫ РАСПОЛОЖЕНЫ ПО ОДНУ СТОРОНУ ОТ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ</b> б) изомеры, в которых одинаковые лиганды разделены комплексообразователем

Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения палладия(II) PdCl<sub>2</sub>·2NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O
- 1) Pd[(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)]Cl<sub>2</sub>; 2) Pd[(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)Cl<sub>2</sub>];  
3) [Pd(H<sub>2</sub>O)Cl<sub>2</sub>](NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; 4) [PdCl(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)]Cl.
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении K<sub>2</sub>[Co(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>4</sub>] является
- 1) K<sup>+</sup>; 2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; 3) Co<sup>2+</sup>; 4) NH<sub>3</sub>.
- 6 Лигандами в комплексном соединении (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[PtCl<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>] являются
- 1) OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>; 2) Cl<sup>-</sup>, Pt<sup>4+</sup>; 3) Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; 4) Pt<sup>4+</sup>, OH<sup>-</sup>.
- 7 Заряд комплексного иона [Al(CN)<sub>6</sub>] равен
- 1) -2; 2) +1; 3) +3; 4) -3.

- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$  равна  
1) +1; 2) +3; 3) -3; 4) +4.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{CrCl}_3(\text{NH}_3)_3]$  равны  
1) +4, +3, 6; 2) 0, +3, 6; 3) -1, +2, 3; 4) -2, +3, 4.
- 10 Наиболее устойчивый комплексный ион – это  
1)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ; 2)  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ; 3)  $[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^-$ ; 4)  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ .

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 5

##### Дополните

- 1 Число мест во внутренней сфере комплекса, которые могут быть заняты лигандами, называется ...  
2 Величина, обратная константе нестойкости, называется ...

##### 3 Установите правильную последовательность

Координационное число зависит от следующих факторов:

- а) от размера или от радиуса комплексообразователя и лиганда;  
б) заряда комплексообразователя;  
в) природы комплексообразователя;  
г) природы лиганда;  
д) концентрации и температуры.

##### Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения меди(II), составленная из частиц  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$  – это

- 1)  $\text{NH}_3[\text{Cu}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)_5]$ ; 2)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)]$ ;  
3)  $\text{Cu}[(\text{NO}_2)_5(\text{NH}_3)]$ ; 4)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]$ .

##### 5 Комплексообразователем в комплексном соединении

$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$  является

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Ni}^{2+}$ .

##### 6 Лигандами в комплексном соединении $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$ являются

- 1)  $\text{K}^+$ ,  $\text{CN}^-$ ; 2)  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_3$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CN}^-$ ; 4)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{CN}^-$ .

##### 7 Заряд комплексного иона $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}(\text{NH}_3)_3]$ равен

- 1) +2; 2) 0; 3) +1; 4) +3.

##### 8 Степень окисления комплексообразователя в $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ равна

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

- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  равны

- 1) +2, +4, 6; 2) +4, +3, 6; 3) -2, +2, 3; 4) -2, +3, 4.

##### 10 Выражение константы нестойкости комплексной соли $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$

- 1)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}{[\text{Zn}^{2+}][\text{NH}_3]^4}$ ;  
2)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}{[\text{Cl}^-][\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ ;  
3)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Cl}^-][\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ ;  
4)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{NH}_3]^4}{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ .

#### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 6

##### Дополните

- 1 Число мест, занимаемых каждым лигандом во внутренней сфере комплекса, называется ...  
2 Вещества одинаковые по составу, но имеющие разное строение, называются ...  
3 Установите соответствие

Название	Формула
1) дигидроаргентат калия	а) $\text{Mg}[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$
2) хлорид гексаамминникеля(II)	б) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$
3) трифторгидроксобериллат магния	в) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$

##### Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения хрома(III), составленная из частиц  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}^-$  – это

- 1)  $\text{H}_2\text{O}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]$ ; 2)  $[\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$ ;  
3)  $\text{Cr}[(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]$ ; 4)  $[\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ .

4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{PdCl}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}$  является  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Pd}^{2+}$ .

6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5](\text{CN})_2$  являются  
1)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{CN}^-$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{CN}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CN}^-$ .

7 Заряд комплексного иона  $[\text{CoSO}_4(\text{NH}_3)_4]$  равен  
1) +2; 2) 0; 3) +1; 4) +3.

8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{K}_2[\text{MoF}_8]$  равна  
1) -1; 2) +1; 3) +8; 4) +6.

9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_2$  равны  
1) -2, +4, 6; 2) +4, +3, 6; 3) +2, +3, 6; 4) -2, +3, 4.

10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$

- 1)  $K_{\text{н}} = [\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^4[\text{Cl}^-]^2 / [[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+]$ ;  
2)  $K_{\text{н}} = [[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^{3+}] / [\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^4$ ;  
3)  $K_{\text{н}} = [[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}] / [\text{Cl}^-][[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^{2+}]$ ;  
4)  $K_{\text{н}} = [\text{Cl}^-][[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^+] / [[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+]$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 7

### Дополните

1. Лиганды, занимающие в координационной сфере одно место, называются ...  
2. Вещество, в узлах кристаллической решетки которого находятся сложные частицы, построенные за счет координации одним атомом (ионом) электронейтральных молекул или противоположно заряженных ионов и способные к самостоятельному существованию при переходе вещества в расплавленное или растворенное состояние, называется ...

3 Установите соответствие

Название	Формула
1) тетраамминфосфатохром	а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$
2) бромид гексаамминокобальта(III)	б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3) гексацианоферрат(II) калия	в) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{PO}_4]$

*Выберите правильный ответ*

4 Координационная формула комплексного соединения хрома(III), составленная из частиц  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}^-$  – это

- 1)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ; 2)  $\text{Cr}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_2]$ ;  
3)  $\text{Cr}[(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]$ ; 4)  $[\text{CrCl}_3](\text{H}_2\text{O})_2$ .

4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_2$  является  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cr}^{3+}$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Cl}^-$ .

6 Лигандами в комплексном соединении  $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)_5]$  являются  
1)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ; 2)  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_3$ ; 3)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ; 4)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$ .

7 Заряд комплексного иона  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$  равен  
1) +2; 2) -3; 3) +1; 4) -2.

8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{K}_2[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$  равна  
1) -1; 2) +1; 3) +2; 4) +3.

9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2]$  равны  
1) -2, +2, 4; 2) +4, +4, 4; 3) +2, +4, 6; 4) -2, +4, 6.

10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{Cu}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$

- 1)  $K_{\text{н}} = [\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]^3 / [[\text{Cu}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_3]^+]$ ;  
2)  $K_{\text{н}} = [[\text{Cu}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_3]^+] / [\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]^3$ ;  
3)  $K_{\text{н}} = [\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]^3[\text{NO}_2^-] / [[\text{Cu}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_3]^+]$ ;  
4)  $K_{\text{н}} = [[\text{Cu}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_3]^+] / [\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]^3[\text{NO}_2^-]$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 8

### Дополните

- 1 Лиганды, занимающие в координационной сфере два или несколько мест, называются ...  
2 Число мест во внутренней сфере комплекса, которые могут быть заняты лигандами, называется ...  
3 Установите соответствие

Координационное число	Пространственная конфигурация
1) 2	а) октаэдрическая
2) 4	б) линейная
3) 6	в) плоская квадратная
	г) тетраэдрическая

*Выберите правильный ответ*

- 4 Координационная формула хлорид триамминхлороплатина(II) – это  
 1)  $[\text{PtCl}_2](\text{NH}_3)_2$ ; 2)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]$ ;  
 3)  $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$ ; 4)  $(\text{NH}_3)[\text{PtCl}_3]\text{Cl}$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}(\text{NH}_3)_3]$  является  
 1)  $\text{Co}^{3+}$ ; 2)  $\text{NO}_2^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Cl}^-$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $\text{Mg}[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$  являются  
 1)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ; 2)  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Be}^{2+}$ ; 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{PO}_4]$  равен  
 1) +2; 2) 0; 3) +1; 4) –1.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$  равна  
 1) –1; 2) +3; 3) +4; 4) +1.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_2$  равны  
 1) –2, +2, 4; 2) +4, +4, 4; 3) +2, +4, 6; 4) –2, +4, 6.
- 10 Наиболее устойчивый комплексный ион – это  
 1)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ; 2)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ; 3)  $[\text{Co}(\text{CN})_4]^{2-}$ ; 4)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 9

**Дополните**

- 1 Во внутренней сфере ионы связаны ...  
 2 Величина, обратная константе нестойкости, называется ...  
 3 Установите правильную последовательность  
 Классификация комплексных соединений по виду (природе) лигандов  
 а) комплексы, в которых лигандами являются разные частицы, называются *смешанными*;  
 б) комплексы, в которых лигандами служат молекулы аммиака, называются *аммиакатами*;  
 в) комплексы, в которых лигандами являются  $\text{OH}^-$ , называются *гидроксокомплексами*;  
 г) комплексы, в которых лигандами являются анионы разных кислот, называются *ацидокомплексами*;  
 д) комплексы, в которых лигандом выступает вода, называются *аквакомплексами*.

*Выберите правильный ответ*

- 4 Координационная формула комплексного соединения платины(IV), составленная из частиц  $\text{Pt}^{4+}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$  – это  
 1)  $\text{Pt}[(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ ; 2)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ ;  
 3)  $[\text{PtCl}_6](\text{NH}_3)_2$ ; 4)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}](\text{NH}_3)_2$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_2$  является  
 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{Ni}^{2+}$ ; 4)  $\text{NH}_3$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  являются  
 1)  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ; 2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{OH}^-$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)]$  равен  
 1) +2; 2) –3; 3) +1; 4) –2.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{CoBr}(\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$  равна  
 1) +3; 2) –1; 3) +2; 4) –3.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $\text{K}_4[\text{TiCl}_8]$  равны  
 1) –4, +2, 4; 2) –4, +4, 8; 3) +2, +4, 4; 4) –2, +2, 8.
10. Выражение константы нестойкости комплексной соли  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$   
 1)  $K_{\text{н}} = \frac{[[\text{HgJ}_4]^{2-}]}{[\text{Hg}^{2+}][\text{J}^-]^4}$ ;  
 2)  $K_{\text{н}} = \frac{[[\text{PdJ}_4]^{2-}]}{[\text{K}^+][[\text{HgJ}_4]^{2-}]}$ ;  
 3)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{K}^+][[\text{HgJ}_4]^{2-}]}{[[\text{HgJ}_4]^{2-}]}$ ;  
 4)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Hg}^{2+}][\text{J}^-]^4}{[[\text{HgJ}_4]^{2-}]}$ .

**Дополните**

- 1 Во внешней сфере ионы связаны ...
- 2 Комплексные соединения, содержащие два и более центральных атомов во внутренней сфере, которые называются ...
- 3 Установите соответствие

ТИП РЕАКЦИИ	РЕАКЦИИ
1) ОБМЕНА 2) <b>ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ</b> 3) РАЗРУШЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИОНА	А) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3$ Б) $3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{FeCl}_3 = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$ В) $2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

*Выберите правильный ответ*

- 4 Координационная формула комплексного соединения серебра, составленная из частиц  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$  – это  
1)  $\text{Ag}[(\text{NH}_3)\text{Cl}]$ ; 2)  $[\text{AgCl}_2](\text{NH}_3)_2$ ;  
3)  $[\text{AgCl}](\text{NH}_3)$ ; 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{PdCl}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  является  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Pd}^{2+}$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]$  являются  
1)  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ; 2)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_3$ ; 3)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ; 4)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Na}^+$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$  равен  
1) +2; 2) –3; 3) +1; 4) –1.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{FeCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$  равна  
1) –3; 2) –1; 3) +2; 4) +3.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{PdCl}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$  равны  
1) –1, +2, 3; 2) –1, +4, 1; 3) +1, +2, 4; 4) –2, +2, 4.
- 10 Выражение константы устойчивости комплексной соли  $\text{Mg}[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$   
1)  $K_y = \frac{[\text{BeCl}_3(\text{OH})]^{2-}}{[\text{Be}^{2+}][\text{Cl}^-]^3[\text{OH}^-]}$ ;  
2)  $K_y = \frac{[\text{Be}^{2+}][\text{Cl}^-]^3[\text{OH}^-]}{[\text{BeCl}_3(\text{OH})]^{2-}}$ ;  
3)  $K_y = \frac{[\text{BeCl}_3]^{2-}}{[\text{Be}^{2+}][\text{Cl}^-]^3}$ ;  
4)  $K_y = \frac{[\text{Be}(\text{OH})]^{2-}}{[\text{Be}^{2+}][\text{OH}^-]}$ .

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 11****Дополните**

- 1 Сложный ион, который состоит из атома элемента в определенном валентном состоянии связанных с одной или несколькими молекулами или ионами, называется ...
- 2 Ион (или молекула), имеющий атом с неподеленной электронной парой, называется ...
- 3 **УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ**

ИЗОМЕРИЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1) ЗЕРКАЛЬНАЯ 2) ГИДРАТНАЯ 3) ИОНИЗАЦИОННАЯ 4) КООРДИНАЦИОННАЯ	А) ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАЗЛИЧНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ИОНОВ МЕЖДУ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СФЕРАМИ Б) ОДИН КОМПЛЕКС ЯВЛЯЕТСЯ ЗЕРКАЛЬНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЕМ ДРУГОГО В) СВЯЗАНА С ПЕРЕХОДОМ ЛИГАНДОВ ОТ ОДНОГО КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ К ДРУГОМУ Г) ИМЕЕТ МЕСТО ПРИ ПЕРЕХОДЕ ВОДЫ ИЗ ВНУТРЕННЕЙ СФЕРЫ ВО ВНЕШНЮЮ

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- 4 Комплексный неэлектролит соединения серебра – это  
1)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)\text{Cl}]$ ; 2)  $[\text{AgCl}_2](\text{NH}_3)_2$ ;  
3)  $[\text{AgCl}](\text{NH}_3)$ ; 4)  $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ .
- 5 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$  является  
1)  $\text{NH}_3$ ; 2)  $\text{Co}^{3+}$ ; 3)  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ; 4)  $\text{Cl}^-$ .



- 6 Лигандами в комплексном соединении  $\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2(\text{NH}_3)_2]$  являются  
 1)  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ; 2)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ ;  
 3)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ; 4)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Na}^+$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{BeCl}_3(\text{OH})]$  равен  
 1)  $-2$ ; 2)  $-3$ ; 3)  $+1$ ; 4)  $-1$ .
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{PdCl}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  равна  
 1)  $-3$ ; 2)  $-1$ ; 3)  $+2$ ; 4)  $+3$ .
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{FeCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$  равны  
 1)  $-1$ ,  $+2$ ,  $2$ ; 2)  $-1$ ,  $+3$ ,  $4$ ; 3)  $+1$ ,  $+2$ ,  $6$ ; 4)  $+1$ ,  $+3$ ,  $6$ .
- 10 Выражение константы устойчивости комплексной соли  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_2)$   
 1)  $K_y = \frac{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2]}{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2}$ ;  
 2)  $K_y = \frac{[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]}{[\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^4}$ ;  
 3)  $K_y = \frac{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]}{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2[\text{NH}_3]^4}$ ;  
 4)  $K_y = \frac{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2[\text{NH}_3]^4}{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]}$ .

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 12

#### Дополните

- Ион или атом, занимающий центральное место и имеющий свободные орбитали, называется ...
- Число мест, занимаемых каждым лигандом во внутренней сфере комплекса, называется ...
- Установите соответствие

Название	Формула
1) сульфат пентаамминбромокобальта(II)	а) $[\text{CrPO}_4(\text{NH}_3)_3]$
2) триамминфосфатохром	б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3) гексацианоферрат(III) калия	в) $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$

#### Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения хрома(III), составленная из частиц  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}^-$  – это  
 1)  $\text{H}_2\text{O}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_4]$ ; 2)  $[\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}$ ;  
 3)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ; 4)  $[\text{CrCl}_3](\text{H}_2\text{O})_2$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5](\text{CN})_2$  является  
 1)  $\text{Cr}^{3+}$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{CN}^-$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{PdCl}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}$  являются  
 1)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Pd}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
 3)  $\text{Pd}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{Pd}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{Co}(\text{SO}_4)_2]$  равен  
 1)  $+2$ ; 2)  $0$ ; 3)  $-1$ ; 4)  $+3$ .
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  равна  
 1)  $-1$ ; 2)  $+1$ ; 3)  $+8$ ; 4)  $+7$ .
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_3$  равны  
 1)  $+3$ ,  $+3$ ,  $6$ ; 2)  $-3$ ,  $+3$ ,  $6$ ; 3)  $+3$ ,  $+3$ ,  $3$ ; 4)  $-3$ ,  $+3$ ,  $3$ .
- 10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$   
 1)  $K_n = \frac{[\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^6}{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}}$ ;  
 2)  $K_n = \frac{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}}{[\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^6}$ ;  
 3)  $K_n = \frac{[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{3+}}{[\text{Cl}^-]^3[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}}$ ;  
 4)  $K_n = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}} / \frac{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}}{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}}$ .

### ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 13

#### Дополните

- Комплексные соединения, содержащие два и более центральных атомов во внутренней сфере, которые называются ...
- Число мест во внутренней сфере комплекса, которые могут быть заняты лигандами, называется ...
- Установите соответствие

Название	Формула
1) бромид гексамминкобальта(III)	а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$
2) перхлорат диамминсеребра(I)	б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$
3) трихлоротриамминкобальт	в) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{ClO}_4$

## ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 4 Комплексный неэлектролит соединения хрома(III) – это  
1)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ ; 2)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_3]$ ;  
3)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ; 4)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_4\text{Cl}]\text{Cl}_2$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{OH})_2]$  является  
1)  $\text{OH}^-$ ; 2)  $\text{K}^+$ ; 3)  $\text{Fe}^{3+}$ ; 4)  $\text{CN}^-$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_2$  являются  
1)  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ; 2)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_3$ ; 3)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ; 4)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_3$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{BeCl}_2(\text{OH})_2]$  равен  
1) +2; 2) -2; 3) +1; 4) -1.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$  равна  
1) +2; 2) -1; 3) -2; 4) +3.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[\text{Fe}(\text{CN})_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$  равны  
1) -1, +2, 2; 2) +1, +3, 6; 3) +1, +2, 6; 4) -1, +3, 4.
- 10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_2)$   
1)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2]^-}{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2}$ ;  
2)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^-}{[\text{Co}^{3+}][\text{NH}_3]^4}$ ;  
3)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]^-}{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2[\text{NH}_3]^4}$ ;  
4)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Co}^{3+}][\text{NO}_2^-]^2[\text{NH}_3]^4}{[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]^-}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 14

### Дополните

- 1 Вещества одинаковые по составу, но имеющие разное строение, называются ...
- 2 Ион или атом, занимающий центральное место и имеющий свободные орбитали, называется ...
- 3 **Установите соответствие**

Координационное число	Пространственная конфигурация
1) 2	а) октаэдрическая
2) 4	б) тетраэдрическая
3) 6	в) плоская квадратная
	г) линейная

### Выберите правильный ответ

- 4 Комплексный неэлектролит – это  
1)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ ; 2)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]$ ; 3)  $[\text{Cd}(\text{NO}_2)_6]$ ; 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3](\text{OH})$  является  
1)  $\text{OH}^-$ ; 2)  $\text{Cl}^-$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Pt}^{4+}$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$  являются  
1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ ; 2)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  равен  
1) -2; 2) +2; 3) -3; 4) -1.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$  равна  
1) +1; 2) +2; 3) -3; 4) +4.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_3\text{Cl}_3]$  равны  
1) +3, +2, 3; 2) 0, +4, 6; 3) +3, +3, 6; 4) -3, +3, 6.
- 10 Выражение константы нестойкости комплексной соли  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$   
1)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Cr}^{3+}][\text{NH}_3]^4}{[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+}$ ;  
2)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Cr}^{3+}][\text{NH}_3]^4[\text{Cl}^-]^2}{[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+}$ ;  
3)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]^{3+}}{[\text{Cr}^{3+}][\text{NH}_3]^4}$ ;  
4)  $K_{\text{н}} = \frac{[\text{Cl}^-][\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]^{3+}}{[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]^{3+}}$ .

## ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 15

### Дополните

- 1 Изомеры, в которых одинаковые лиганды расположены по одну сторону от комплексообразователя, называются ...

2 Соединения, образованные из простых, способных к самостоятельному существованию молекул или ионов, называются ...

### 3 УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

ТИП РЕАКЦИИ	РЕАКЦИИ
1) ОБМЕНА 2) ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ 3) РАЗРУШЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИОНА	А) $2K_4[Fe(CN)_6] + BR_2 = 2K_3[Fe(CN)_6] + + 2KBR$ Б) $[Ni(NH_3)_4]Cl_2 + K_2S = NiS\downarrow + 4NH_3 + + 2KCl$ В) $3FeSO_4 + 2K_3[Fe(CN)_6] = = Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 3K_2SO_4$

#### Выберите правильный ответ

- 4 Координационная формула комплексного соединения кобальта(III)  $NaNO_2 \cdot 2NH_3 \cdot Co(NO_2)_3$   
1)  $Na[Na_2Co(NH_3)_2](NO_2)_4$ ; 2)  $Na[NaCo(NO_2)_4](NH_3)_2$ ;  
3)  $Na[Co(NO_2)_3(NH_3)]$ ; 4)  $Na[Co(NO_2)_4(NH_3)_2]$ .
- 4 Комплексообразователем в комплексном соединении  $[PdCl(H_2O)(NH_3)_2]Cl$  является  
1)  $H_2O$ ; 2)  $Cl^-$ ; 3)  $NH_3$ ; 4)  $Pd^{2+}$ .
- 6 Лигандами в комплексном соединении  $[Ni(NH_3)_3(NO_2)]Cl$  являются  
1)  $Ni^{2+}$ ,  $Cl^-$ ; 2)  $NH_3$ ,  $NO_2^-$ ; 3)  $Ni^{2+}$ ,  $NO_2^-$ ; 4)  $Ni^{2+}$ ,  $NH_3$ .
- 7 Заряд комплексного иона  $[CrCl_2(H_2O)_4]$  равен  
1) +1; 2) +2; 3) -3; 4) +3.
- 8 Степень окисления комплексообразователя в  $K_3[Fe(CN)_6]$  равна  
1) +6; 2) +2; 3) +3; 4) -2.
- 9 Заряд комплексного иона, заряд и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении  $[Cu(NH_3)_2(OH)_2]$  равны  
1) +2, +2, 4; 2) -2, +4, 6; 3) 0, +2, 4; 4) +2, +4, 2.
- 10 Выражение константы устойчивости комплексной соли  $Na[Ag(NO_2)_2]$   
1)  $K_y = [Na^+][[Ag(NO_2)_2]^-] / [Na[Ag(NO_2)_2]]$ ;  
2)  $K_y = [[Ag(NO_2)_2]^-] / [Na^+][[Ag(NO_2)_2]^-]$ ;  
3)  $K_y = [[Ag(NO_2)_2]^-] / [Ag^+][NO_2^-]^2$ ;  
4)  $K_y = [Ag^+][NO_2^-] / [[Ag(NO_2)_2]^-]$ .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абакумова Н.А., Исаева Б.И., Анкудимова И.А., Александрова Р.Д. Химия: Лекции к курсу / Под ред. М.И. Лебедевой. Тамбов: ТГТУ, 1998. Ч. 2.
- 2 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1988.
- 3 Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2002.
- 4 Гузей Л.С., Сокольская Е.М. Общая химия. М.: Изд-во МГУ, 1989.
- 5 Заварзина Е.Ф., Анкудимова И.А. Химия: Лекции к курсу / Под ред. М.И. Лебедевой. Тамбов: ТГТУ, 1996. Ч. 1.
- 6 Князев Д.А., Старьгин С.Н. Неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
- 7 Коровин Н.В., Масленникова Г.Н., Мигулина Э.И., Филиппов Э.Л. Курс общей химии. М.: Высшая школа, 1990.
- 8 Крестов Г.А. Теоретические основы неорганической химии. М.: Высшая школа, 1982.
- 9 Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремин В.В. Задачи по химии для абитуриентов. М.: Просвещение, 1992.
- 10 Лебедева М.И., Анкудимова И.А. Сборник задач и упражнений по химии с решением типовых и усложненных задач. М.: Изд-во "Машиностроение-1", 2002.
- 11 Лучинский Г.П. Курс химии. М.: Высшая школа, 1985.
- 12 Некрасов Б.В. Учебник общей химии. М.: Химия, 1981.
- 13 Фролов В.В. Химия. М.: Высшая школа, 1986.
- 14 Харин А.Н., Катаева Н.А., Харина Л.Т. Курс химии. М.: Высшая школа, 1983.
- 15 Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1987.

### ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ .....	3

СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА .....	19
ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ .....	35
ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ .....	50
ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. РАСТВОРЫ .....	67
ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ .....	82
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ .....	97
ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ. ЭЛЕКТРОЛИЗ .....	113
КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ .....	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	143