


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 01.06.2022 15:54:32  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
Фундаментальной химии и  
химической технологии

  
Н. В. Кувардин  
«18» 02 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине  
Химия  
*(наименование дисциплины)*

08.03.01 Строительство  
*(код и наименование ОПОП ВО)*

Курс – 2022

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

### Тема 1 «Введение. Основные химические понятия и законы»

#### Вариант 1

1. Максимальное число эквивалентов, которое содержит молекула  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , равно

Ответ: 1. 6      2. 3      3. 2      4. 1      5. 4

2. Молярная масса эквивалента  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $M = 98$  г/моль) в реакции  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна

Ответ: 1. 98 г/моль экв      2. 49 г/моль экв      3. 196 г/моль экв      4. 28,5 г/моль экв

3. Объём 1 моль эквивалентов  $\text{N}_2\text{O}$  (н.у.), образующегося в реакции  $4\text{Pb} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$ , равен

Ответ: 1. 22,4 л      2. 5,6 л      3. 11,2 л      4. 3,7 л

4. Масса 3 моль эквивалентов железа, образованных в реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  равна

Ответ: 1. 56 г      2. 112 г      3. 336 г      4. 28 г

5. При восстановлении оксида железа массой 0,52 кг получили 20 моль эквивалентов железа. Молярная масса эквивалентов оксида железа равна

Ответ: 1. 160      2. 26      3. 72      4. 36

#### Вариант 2

1. Фактор эквивалентности  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  равен

Ответ: 1. 1/6      2. 1/5      3. 1/2      4. 1/3

2. Молярная масса эквивалентов  $\text{CaOHNO}_3$  ( $M = 119$  г/моль) в реакции  $\text{CaOHNO}_3 + \text{NaOH} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NaNO}_3$  равна

Ответ: 1. 59,5 г      2. 297,5 г      3. 119 г      4. 238 г

3. Молярный объём эквивалентов азота (н.у.), образующегося в реакции  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , равен

Ответ: 1. 3,73 л      2. 7,46 л      3. 11,2 л      4. 22,4 л.

4. \_\_\_\_ моль эквивалентов азота, образованного в реакции  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  занимают объём 44,8 л (н.у.).

Ответ: 1. 6      2. 0,6      3. 2      4. 3

5. При взаимодействии 3,24 г. металла с соляной кислотой выделяется 4,03 л водорода (н. у.). Эквивалентная масса металла равна \_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 32,5      2. 23      3. 27,5      4. 9.

#### Вариант 3

1. Максимальное количество эквивалентов, содержащееся в молекуле \_\_\_\_ в обменных реакциях равно 2.

Ответ: 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       2.  $\text{NaCl}$       3.  $\text{FeCl}_3$       4.  $\text{HNO}_3$

2. Молярная масса эквивалентов  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ( $M = 107$  г/моль) в реакции  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  равна

Ответ: 1. 321      2. 107      3. 35,67      4. 53,5

3. Фактор эквивалентности  $\text{HNO}_3$  в реакции  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  равен

Ответ: 1. 1/5      2. 1      3. 3      4. 1/3

4. Масса 3 моль эквивалентов  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  в реакции  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  равна

Ответ: 1. 321 г      2. 215 г      3. 356 г      4. 107 г.

5. 49г серной кислоты прореагировали с 0,5 моль эквивалентами гидроксида натрия. Молярная масса эквивалентов (г/моль)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и её фактор эквивалентности равны

Ответ: 1. 98,  $f_3 = 1/2$       2. 49,  $f_3 = 1/2$       3. 49,  $f_3 = 1$       4. 98 г/моль,  $f_3 = 1$

#### Вариант 4

1. Одинаковые факторы эквивалентности в обменных процессах имеют вещества -

Ответ: 1.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  2.  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NaCl}$  3.  $\text{KOH}$  и  $\text{NaF}$  4.  $\text{HNO}_3$  и  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

2. Молярная масса эквивалента  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  в реакции  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CaHPO}_4 + \text{CaSO}_4$  ( $M = 310$  г/моль) равна

Ответ: 1. 310 2. 77,5 3. 155 4. 51,6.

3. В молекуле  $\text{KMnO}_4$  в реакции  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  содержится \_\_\_\_\_ эквивалентов.

Ответ: 1. 6 2. 1 3. 2 4. 1/5 5. 5

4. Масса 2 моль эквивалентов  $\text{KMnO}_4$  ( $M = 158$  г/моль) в реакции  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  составляет \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 63,2 2. 158 3. 79 4. 15,8

5. При взаимодействии со щёлочью 2 моль эквивалентов алюминия образуется водород объёмом (н.у.) \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 22,4 2. 11,2 3. 3,7 4. 5,6

#### Вариант 5

1. Максимальное количество эквивалентов, содержащееся в молекуле  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  в обменных реакциях, равно \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 1 2. 2 3. 0,1 4. 1/2

2. Молярная масса эквивалента  $\text{CaO}$  ( $M = 56$  г/моль) в реакции  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна:

Ответ: 1. 56 2. 112 3. 28 4. 11,2.

3. Объём 1 моль эквивалентов  $\text{H}_2\text{S}$  (н.у.), участвующего в реакции  $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , равен

Ответ: 1. 22,4 л 2. 11,2 л 3. 3,7 л 4. 5,6 л.

4. Масса 2 моль эквивалентов  $\text{CaO}$ , участвующего в реакции  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна:

Ответ: 1. 56 г 2. 112 г 3. 28 г 4. 14 г

5. Для восстановления 6 моль эквивалентов марганца требуется \_\_\_\_\_ г алюминия.

Ответ: 1. 121,5 2. 243 3. 27 4. 54

#### Вариант 6

1. Веществом, эквивалент которого равен 1/3 молекулы, является \_\_\_\_\_.

Ответ: 1.  $\text{NaCl}$  2.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  3.  $\text{Li}_2\text{O}$  4.  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

2. Объём 1 моль эквивалентов  $\text{CO}_2$  в реакции  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  равен

Ответ: 1. 22,4 л 2. 11,2 л 3. 3,7 л 4. 5,6 л.

3. Молярная масса эквивалента  $\text{KMnO}_4$  ( $M = 158$  г/моль), участвующего в реакции  $2\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , равна

Ответ: 1. 39,5 2. 79 3. 158 4. 52,7.

4. 2 моль эквивалентов  $\text{H}_2\text{S}$ , участвующего в реакции  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , занимает при н.у. объём \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 22,4 2. 11,2 3. 3,7 4. 5,6

5. При взаимодействии 4,5 г металла с кислотой выделилось 5,6 л водорода (н.у.). Молярная масса эквивалентов этого металла равна \_\_\_\_\_ г/моль эквивалентов.

Ответ: 1. 12 2. 6 3. 9 4. 27

#### Вариант 7

1. Фактор эквивалента  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в обменных процессах равен

Ответ: 1. 1/6 2. 1/5 3. 1/10 4. 1

2. Молярная масса эквивалентов  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$  ( $M = 125,5$  г/моль), участвующего в реакции

$Fe(OH)_2Cl + 2HCl = FeCl_3 + 2H_2O$  равна \_\_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 125,5 2. 41,8 3. 62,75 4. 251

3. Эквивалентный объём газообразного продукта реакции  $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$  при н.у. равен \_\_\_\_\_ л/моль.

Ответ: 1. 22,4 2. 44,8 3. 11,2 4. 3

4. 5 моль эквивалентов  $SO_2$ , участвующего в реакции  $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$ , при н.у., занимают объём \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 28 2. 112 3. 56 4. 22,4

5. При взаимодействии  $FeCl_3$  0,2 моль эквивалентами щёлочи образуется гидроксид железа (III) массой \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 107 2. 35,6 3. 7,1 4. 21,4

#### Вариант 8

1. Фактор эквивалентности \_\_\_\_\_ в обменных процессах равен 1/6.

Ответ: 1.  $P_2O_5$  2.  $Ca_3(PO_4)_2$  3.  $NaCl$  4.  $Na_3PO_4$

2. Молярная масса эквивалентов  $Fe(OH)_2Cl$  ( $M = 125,5$  г/моль), участвующего в реакции  $Fe(OH)_2Cl + NaOH = Fe(OH)_3 + NaCl$ , равна \_\_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 125,5 2. 41,8 3. 62,75 4. 251

3. Молярный объём эквивалента  $NO$ , образующегося в реакции:  $Sb + HNO_3 \rightarrow HSbO_3 + NO + H_2O$ , равен \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 7,5 2. 22,4 3. 67,2 4. 11,2

4. Объём, равный 74,7 л, занимают \_\_\_\_\_ моль эквивалентов  $NO$ , образующегося в реакции:  $Sb + HNO_3 \rightarrow HSbO_3 + NO + H_2O$

Ответ: 1. 1 моль экв 2. 22 моль экв 3. 3,5 моль экв 4. 10 моль экв

5. На окисление 1,5 г металла потребовалось 0,6 г кислорода. Молярная масса эквивалента этого металла равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 40 г 2. 20 г 3. 30 г 4. 15 г

#### Вариант 9

1. Фактор эквивалентности  $Ca(OH)_2$  в обменных процессах равен \_\_\_\_\_.

Ответ: 1.  $\frac{1}{2}$  2. 2 3.  $\frac{1}{3}$  4. 4

2. Молярная масса эквивалентов  $Al(OH)_3$  ( $M=78$  г/моль), участвующего в реакции  $Al(OH)_3 + 2HCl = AlOCl_2 + 2H_2O$ , равна \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 78 2. 156 3. 39 4. 26

3. Фактор эквивалентности  $SO_2$ , участвующего в реакции:  $SO_2 + HNO_3 + H_2O = H_2SO_4 + NO$ , равен \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 1 2. 2 3.  $\frac{1}{2}$  4.  $\frac{1}{4}$

4. Масса 2 моль эквивалентов  $Al(OH)_3$ , участвующего в реакции  $Al(OH)_3 + 2HCl = AlOCl_2 + 2H_2O$ , равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 78 2. 39 3. 158 4. 118.

5. Масса меди, полученной восстановления из  $CuO$  13,5 г алюминия, равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 48 г 2. 32 г 3. 96 г 4. 16 г

#### Вариант 10

1. Максимальное количество эквивалентов, содержащееся в молекуле \_\_\_\_\_ в обменных реакциях равно 6.

Ответ: 1.  $H_2SO_4$  2.  $Fe_2(SO_4)_3$  3.  $FeCl_3$  4.  $HNO_3$

2. Масса 1 моль эквивалентов  $CaOHNO_3$  ( $M=119$ г/моль) в реакции  $CaOHNO_3 + NaOH = Ca(OH)_2 + NaNO_3$  равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 59,5 г 2. 297,5 г 3. 119 г 4. 238 г

3. Эквивалентный объём  $SO_2$  (н.у.), участвующего в реакции  $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$ , равен \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 28 л 2. 11,2 л 3. 44,8 л 4. 22,4 л

4. 2 моль эквивалентов  $SO_2$  (н.у.), участвующего в реакции  $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$ , занимают объём \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 28 л      2. 11,2 л      3. 44,8 л      4. 22,4 л  
5. При взаимодействии оксида железа (II) с CO, объемом 22,4 л (н.у.), образовалось \_\_\_\_\_ моль эквивалентов железа.

Ответ: 1. 4      2. 3      3. 2      4. 1

#### Вариант 11

1. Эквивалент \_\_\_\_\_ в обменных процессах всегда равен реальной частице.

Ответ: 1. Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>      2. NaBr      3. Li<sub>2</sub>S      4. PbCl<sub>2</sub>

2. Фактор эквивалентности NaHCO<sub>3</sub>, участвующего в реакции NaHCO<sub>3</sub> + NaOH = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O равен \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 1      2. 2      3. 1/2      4. 1/3

3. Эквивалентная масса SnCl<sub>4</sub> (M=261 г/моль), участвующего в реакции SnCl<sub>4</sub> + 2TiCl<sub>3</sub> = SnCl<sub>2</sub> + 2TiCl<sub>4</sub>, равна \_\_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 10,44      2. 65,25      3. 261      4. 130,5

4. Масса 3 моль эквивалентов NaHCO<sub>3</sub> (M=84г/моль), участвующего в реакции NaHCO<sub>3</sub> + NaOH = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O, равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 252      2. 28      3. 104      4. 84

5. При окислении 17 г аммиака образуется азот (н.у.) объемом \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 11,19 л      2. 22,4 л      3. 11,2 л      4. 3,7 л

#### Вариант 12

1. Веществом, эквивалент которого в обменных процессах максимально равен 1/3 молекулы, является \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. NaCl      2. Fe(OH)<sub>3</sub>      3. Li<sub>2</sub>O      4. H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

2. 1 моль эквивалентов CO<sub>2</sub>, участвующего в реакции Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> = CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O, при н.у. занимают объем равный \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 22,4 л      2. 5,6 л      3. 11,2 л      4. 3,7 л

3. Молярная масса эквивалента H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (M=98г/моль) в реакции HJ + H<sub>2</sub>SO<sub>4(к)</sub> = J<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>O равна \_\_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 24,5      2. 12,25      3. 49      4. 98

4. Масса \_\_\_\_\_ моль эквивалентов H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, участвующей в реакции HJ + H<sub>2</sub>SO<sub>4(к)</sub> = J<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>O, равна 98 г.

Ответ: 1. 8      2. 6      3. 0,2      4. 2

5. На реакцию 7 г металла потребовалось 4 г серы. Для реакции был взят \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. Fe      2. Al      3. Au      4. Na

#### Вариант 13

1. Молярная масса эквивалентов Si(OH)<sub>2</sub> равна \_\_\_\_\_ г/моль эквивалентов.

Ответ: 1. 9,8      2. 49      3. 196      4. 4,9

2. Фактор эквивалентности Fe(OH)<sub>3</sub>, участвующего в реакции Fe(OH)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Fe(OH)SO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O, равен \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 1      2. 1/3      3. 3      4. 1/2

3. Эквивалентные объемы реагентов (н.у.) в реакции Cl<sub>2</sub> + 5F<sub>2</sub> → 2ClF<sub>5</sub> соответственно равны

Ответ: 1. 11,2 л, 11,2 л      2. 2,24 л, 11,2      3. 11,2 л, 2,24 л      4. 22,4 л, 2,24 л

4. Масса 2 моль эквивалентов Fe(OH)<sub>3</sub> (M=107г/моль), в реакции Fe(OH)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Fe(OH)SO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O, равна \_\_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 21,4      2. 214      3. 53,5      4. 107

5. При взаимодействии 2 моль эквивалентов меди в реакции Cu + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O, выделился SO<sub>2</sub> объемом (н.у.) \_\_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 11,2 л      2. 22,4 л      3. 3,7 л      4. 5,6 л.

#### Вариант 14

1. Максимальное число эквивалентов, которому соответствует молекула Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> в обменных процессах, равно \_\_\_\_\_.

Ответ: 1. 1      2. 2      3. 3      4. 6

2. Молярная масса эквивалентов  $H_3PO_4$  ( $M=98\text{г/моль}$ ) в реакции  $CaCO_3 + H_3PO_4 = CaHPO_4 + CO_2 + H_2O$  равна \_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 9,8 2. 98 3. 49 4. 32,7

3. 1 моль эквивалентов  $H_2S$  (н.у.), участвующего в реакции  $2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O$ , занимают объём \_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 11,2 л 2. 22,4 л 3. 3,7 л 4. 5,6 л.

4. Масса 5 моль эквивалентов серы, образовавшейся в реакции  $H_2S + O_2 \rightarrow S + H_2O$ , равна \_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 16 2. 80 3. 160 4. 16

5. \_\_\_\_ г металла ( $M_{\text{э}} = 27,9 \text{ г/моль экв}$ ) вытесняет 0,7 л водорода (н.у.) из кислоты.

Ответ: 1. 34,8 г 2. 17,4 г 3. 3,48 г 4. 1,74 г

### Вариант 15

1. Максимальное число эквивалентов, которому соответствует молекула  $H_2SO_3$  в обменных процессах, равно \_\_\_\_.

Ответ: 1. 1 2. 2 3. 3 4. 6

2. Молярная масса эквивалентов  $Al_2(SO_4)_3$  ( $M=342\text{г/моль}$ ) в реакции  $Al_2(SO_4)_3 + 2KOH = 2AlOHSO_4 + K_2SO_4$  равна \_\_\_\_ г/моль.

Ответ: 1. 342 2. 171 3. 114 4. 57

3. Эквивалентный объём  $Cl_2$ , выделившегося в реакции  $2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$ , равен \_\_\_\_ л/моль экв.

Ответ: 1. 44,8 2. 1,12 3. 22,4 4. 11,2

4. 5 моль эквивалентов хлора (н.у.), образовавшиеся в реакции  $2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$ , занимают объём \_\_\_\_ л.

Ответ: 1. 112 2. 28 3. 22,4 4. 56

5. При окислении 2,24 л  $H_2S$  (н.у.) образовалась сера массой \_\_\_\_ г.

Ответ: 1. 3,2 2. 1,6 3. 32 4. 16

### Тема 3 «Химическая кинетика, катализ»

#### Вариант 1

1. При повышении температуры на  $30^\circ\text{C}$  скорость реакции возрастёт в \_\_\_\_ раз ( $\gamma=3$ ).

Ответы: 1. 3 2. 9 3. 27 4. 1/9

2. На скорость реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  не влияет: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами

Ответы: 1. в 2. б,в 3. б 4. а

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $Zn_{(ТВ)} + 2H_2O_{(Г)} \rightarrow Zn(OH)_{2(ТВ)} + H_{2(Г)}$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{Zn} \cdot C_{H_2O}^2$  2.  $V = k \cdot C_{Zn} \cdot C_{H_2O}$  3.  $V = k \cdot C_{H_2O}^2$  4.  $V = k \cdot C_{H_2O}$

4. При увеличении давления в 2 раза скорость реакции  $N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза; 3. возрастёт в 2 раза;  
2. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза.

5. Скорость реакции  $A + B = AB$  при концентрациях веществ А и В равных 0,05 и 0,01 моль/л составила  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л·мин. Константа скорости равна \_\_\_\_

Ответы: 1. 0,1 2.  $10^{-3}$  3. 1 4.  $25 \cdot 10^{-9}$

#### Вариант 2

1. При уменьшении температуры на  $20^\circ\text{C}$  скорость реакции уменьшится в \_\_\_\_ раз ( $\gamma=2,2$ ).

Ответы: 1. 2,2 2. 4,84 3. 0,5 4. 1,1

2. На скорость обеих реакций -  $N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}$ ; и  $FeO_{(м)} + H_{2(г)} = Fe_{(м)} + H_2O_{(м)}$  - влияют факторы: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами; г/ катализаторы.

Ответы: 1. а,б,в,г 2. а,б,в 3. б,в,г 4. а,б,г

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $Ti_{(ТВ)} + 2Cl_{2(Г)} \rightarrow TiCl_{4(Г)}$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{Ti} \cdot C_{Cl_2}^2$     2.  $V = k \cdot C_{Ti} \cdot C_{Cl_2}$     3.  $V = k \cdot C_{Cl_2}$     4.  $V = k \cdot C_{Cl_2}^2$

4. При уменьшении давления в 3 раза скорость реакции  $CO_{2(г)} + C_{(м)} = 2CO_{(г)}$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза;    3. возрастёт в 2 раза;  
2. уменьшится в 2 раза;    4. уменьшится в 4 раза.

5. Скорость реакции  $A + 2B = AB_2$  при концентрациях каждого из реагентов 0,4 моль/л равна \_\_\_\_\_ моль/л·с. Константа скорости –  $2 \cdot 10^{-3}$  л/(моль·с)

Ответы: 1. 0,1    2.  $1,28 \cdot 10^{-4}$     3.  $3,2 \cdot 10^{-4}$     4.  $25 \cdot 10^{-9}$

#### Вариант 3

1. При нагревании реакционной системы от 30 до 70° С скорость реакции \_\_\_\_\_ ( $\gamma=2$ ).

Ответы: 1. возрастёт в 16 раз;    3. возрастёт в 8 раз;  
2. уменьшится в 16 раз;    4. уменьшится на 8.

2. Закон, характеризующий зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ - \_\_\_\_\_ (сформулируйте его).

Ответы: 1. закон сохранения массы веществ;    3. закон объёмных отношений;  
2. закон действующих масс;    4. закон Авогадро

3. Кинетическое уравнение реакции газификации угля:  $C_{(ТВ)} + H_2O_{(Г)} \rightarrow CO + H_2$  - это

Ответ: 1.  $V = k C_C C_{H_2O}$     2.  $V = k C_C^2 C_{H_2O}^2$     3.  $V = k C_{H_2O}$     4.  $V = k C_{H_2O}^2$

4. При уменьшении концентрации каждого из реагирующих веществ в 3 раза скорость реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 27 раз;    3. возрастёт в 9 раз;  
2. уменьшится в 9 раз;    4. уменьшится в 27 раз.

5. Рассчитайте скорость реакции  $A + 2B = AB_2$ , если концентрация вещества А составляет 0,3 моль/л, концентрация вещества В – 0,2 моль/л, а константа скорости –  $2 \cdot 10^{-3}$  л/(моль·с)

Ответы: 1. 0,1    2.  $3,2 \cdot 10^{-4}$     3.  $1,28 \cdot 10^{-4}$     4.  $2,4 \cdot 10^{-5}$

#### 4

1. Реакционную систему охладили со 100 до 70° С., при этом скорость реакции \_\_\_\_\_ ( $\gamma=2$ ).

Ответы: 1. возрастёт в 2 раза;    3. возрастёт на 2 ;  
2. уменьшится в 8 раз;    4. уменьшится в 4 раза.

2. Скорость только гетерогенных реакций зависит от а/ от площади поверхности между фазами; б/ от температуры; в/ от концентрации; г/ от процессов диффузии. Укажите способы повышения скорости гетерогенных реакций.

Ответы: 1. а,б,в,г    2. б,в    3. б,в,г    4. а,г

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $Al_2O_{3(ТВ)} + 3H_{2(Г)} \rightarrow Al_{(ТВ)} + 3H_2O_{(Г)}$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{Al_2O_3} \cdot C_{H_2}^3$     2.  $V = k \cdot C_{Al_2O_3} \cdot C_{H_2}$     3.  $V = k \cdot C_{H_2}^3$     4.  $V = k \cdot C_{H_2}$

4. При увеличении концентрации каждого из реагирующих веществ скорость реакции в 2 раза  $Ca + Cl_2 = CaCl_2$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза;    3. возрастёт в 2 раза;  
2. уменьшится в 2 раза;    4. уменьшится в 4 раза.

5. Через некоторое время после начала реакции  $3A + B = 2E$  концентрации веществ составили:  $[A] = 0,03$  моль/л,  $[B] = 0,01$  моль/л,  $[E] = 0,008$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В?

Ответы: 1. 0,042 и 0,14    2. 0,038 и 0,018    3. 0,054 и 0,018    4. 0,034 и 0,014

#### Вариант 5

1. При повышении температуры на 10° С скорость реакции возросла в 2 раза. Во сколько раз увеличилась скорость реакции при повышении температуры на 20° С?

Ответы: 1. 2    2. 3    3. 4    4. 5

2. Данная формула является математическим выражением  $v = k C^a(A) C^b(B)$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. закона действующих масс;    3. правила Вант-Гоффа;

**2. закона эквивалентов;****4. уравнения Аррениуса**

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $TiO_{2(TB)} + 2H_{2(T)} \rightarrow Ti_{(TB)} + 2H_{2O(T)}$  - это

**Ответ:** 1.  $V = k \cdot C_{TiO_2} \cdot C^2_{H_2}$  2.  $V = k \cdot C_{TiO_2} \cdot C_{H_2}$  3.  $V = k \cdot C_{H_2}$  4.  $V = k \cdot C_{H_2}^2$

4. При увеличении концентрации реагентов в 2 раза скорость реакции  $2A + B = A_2B$  возросла в 2 раза. Учитывая агрегатное состояние веществ A и B, составьте кинетическое уравнение.

**Ответы:** 1.  $v = k \cdot C(A) \cdot C(B)$  2.  $v = k \cdot C(B)$  3.  $v = k \cdot C^2(A)$  4.  $v = k \cdot C^2(A) \cdot C(B)$

5. Определите среднюю скорость реакции (моль/(л·с))  $2A + B = C$ , если через 10 с её протекания от 5 моль вещества A осталось 4 моль. Объём системы равен 5 л.

**Ответы:** 1. 0,1 2. 0,02 3. 0,4 4. 0,08

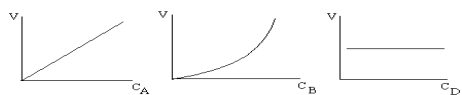
**Вариант 6**

1. Скорость реакции возрастает в 81 раз при повышении температуры на \_\_\_ градусов ( $\gamma=3$ ).

**Ответы:** 1. 20 2. 10 3. 40 4. 27

2.  $v_{T2} = v_{T1} \gamma^{\Delta T/10}$  - математическое выражение \_\_\_\_\_.

**Ответы:** 1. закона действующих масс; 3. правила Вант-Гоффа;  
2. закона эквивалентов; 4. уравнения Аррениуса



3. Укажите кинетическое уравнение для реакции:  $aA + bB + dD \rightarrow eE$ , используя приведенные данные о графической зависимости скорости от концентрации

каждого реагента в отдельности.

**Ответы:** 1.  $V = k C_A C_B^2 C_D$  2.  $V = k C_A C_B^2$  3.  $V = k C_A^2 C_B$  4.  $V = k C_A C_D$

4. При увеличении концентрации реагентов в 2 раза скорость реакции  $2A + B = A_2B$  возросла в 4 раза. Учитывая агрегатное состояние веществ A и B, составьте кинетическое уравнение.

**Ответы:** 1.  $v = k \cdot C(A) \cdot C(B)$  2.  $v = k \cdot C(B)$  3.  $v = k \cdot C^2(A)$  4.  $v = k \cdot C^2(A) \cdot C(B)$

5. Исходная концентрация вещества A, участвующего в реакции  $4A + B = C$ , равна 5 моль/л. Через некоторое время образовалось 1 моль/л вещества C. Сколько вещества A осталось к этому времени?

**Ответы:** 1. 0,1 моль/л 2. 4 моль/л 3. 0,4 моль/л 4. 1 моль/л

**Вариант 7**

1. Скорость реакции уменьшилась в 16 раз при понижении температуры на \_\_\_ градусов ( $\gamma=2$ ).

**Ответы:** 1. 20 2. 10 3. 40 4. 27

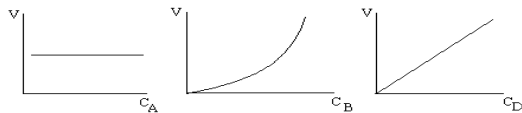
2. Зависимость скорости реакции от температуры определяется \_\_\_\_\_.

**Ответы:** 1. закон сохранения массы веществ; 3. уравнение Менделеева-Клайперона;

2. закон действующих масс;

4. правило Вант-Гоффа.

3. Составьте кинетическое уравнение реакции:  $aA + bB + dD \rightarrow eE$ , используя приведенные данные о графической зависимости скорости от концентрации каждого реагента в отдельности:



**Ответы:** 1.  $V = k C_A C_B^2 C_D$  2.  $V = k C_A C_B^2$   
3.  $V = k C_B^2 C_D$  4.  $V = k C_A C_D$

4. При увеличении концентрации реагентов в 2 раза скорость реакции  $2A + B = A_2B$  возросла в 8 раза. Учитывая агрегатное состояние веществ A и B, составьте кинетическое уравнение.

**Ответы:** 1.  $v = k \cdot C(A) \cdot C(B)$  2.  $v = k \cdot C(B)$  3.  $v = k \cdot C^2(A)$  4.  $v = k \cdot C^2(A) \cdot C(B)$

5. Средняя скорость реакции равна 0,05 моль/(л·с). Какова исходная концентрация вещества, по которому определялась скорость, если через 20 с протекания реакции осталось 3 моль/л этого вещества?

**Ответы:** 1. 0,1 моль/л 2. 4 моль/л 3. 0,4 моль/л 4. 1 моль/л

**Вариант 8**



1. При повышении температуры на  $30^{\circ}\text{C}$  скорость реакции возросла в 27 раз. Температурный коэффициент равен \_\_\_\_.

Ответы: 1. 10 2. 3 3. 1,7 4. 2

2. Энергия активации – это энергия,

Ответы: 1. необходимая для поступательного движения частиц;  
2. необходимая для образования активированного комплекса;  
3. выделяющаяся или поглощающаяся в ходе реакции;  
4. необходимая для поступательного движения частиц.

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $\text{Si}_{(ТВ)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(Г)} \rightarrow \text{SiO}_{2(ТВ)} + 2\text{H}_2_{(Г)}$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{\text{Si}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^2$  2.  $V = k \cdot C_{\text{Si}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$  3.  $V = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^2$  4.  $V = k \cdot C_{\text{Si}}^2 \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^2$

4. Если концентрацию вещества А увеличить в два раза, а концентрацию вещества В уменьшить в два раза, скорость реакции  $A + 2B = AB_2$  \_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза; 3. возрастёт в 2 раза;  
2. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза.

5. Как изменится концентрация вещества В, если средняя скорость реакции  $A + B = C$ , определённая по веществу А составила 0,1 моль/(л·с). Реакция протекает 15с.

Ответы: 1. уменьшится на 0,1 моль/л 3. уменьшится на 1,5 моль/л  
2. увеличится на 0,1 моль/л 4. увеличится на 1 моль/л

#### Вариант 9

1. При понижении температуры на  $40^{\circ}\text{C}$  скорость реакции возросла в 16 раз. Температурный коэффициент равен \_\_\_\_.

Ответы: 1. 2 2. 4 3. 16 4. 1,2

2. Катализ – это \_\_\_\_.

Ответы: 1. процесс, протекающий в присутствии катализатора;  
2. одно из названий катализатора;  
3. процесс, протекающий с выделением энергии;  
4. процесс, протекающий только при повышенной температуре.

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $2\text{Al}_{(ТВ)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(Г)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(ТВ)} + 3\text{H}_2_{(Г)}$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{\text{Al}}^2 \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^3$  2.  $V = k \cdot C_{\text{Al}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$  3.  $V = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^3$  4.  $V = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$

4. При уменьшении концентрации реагирующих веществ в 2 раза скорость реакции  $A + 3B = AB_3$  уменьшилась в 2 раза. Учитывая агрегатное состояние веществ А и В, составьте кинетическое уравнение.

Ответы: 1.  $v = kC(A) \cdot C(B)$  2.  $v = kC^3(B)$  3.  $v = kC(A)$  4.  $v = kC(A) \cdot C^3(B)$

5. Скорость реакции  $2A + 3B = E$  при концентрациях  $[A] = 0,03$  моль/л,  $[B] = 0,01$  моль/л равна \_\_\_\_ . Константа скорости – 0,4.

Ответы: 1.  $0,1 \cdot 10^{-4}$  2.  $2,7 \cdot 10^{-4}$  3.  $1,28 \cdot 10^{-4}$  4.  $3,2 \cdot 10^{-10}$

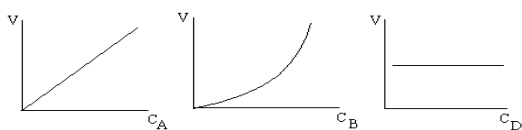
#### Вариант 10

1. При увеличении температуры на \_\_\_\_ градусов, скорость реакции увеличивается в 32 раза. Температурный коэффициент равен 2.

Ответы: 1. 20 2. 30 3. 40 4. 50

2. Изменение, какой величины рассматривается в понятие «скорость реакции»? Дайте определение скорости реакции.

Ответы: 1. плотности; 2. силы тока; 3. объёма; 4. количества вещества.



3. Составьте кинетическое уравнение реакции:  $aA + bB + dD \leftrightarrow eE$  используя приведенные данные о графической зависимости скорости от концентрации каждого реагента:

Ответы: 1.  $V = kC_A C_B^2 C_D$  2.  $V = kC_A C_B^2$  3.  $V = kC_A^2 C_B$  4.  $V = kC_A C_D$

4. При уменьшении концентрации реагирующих веществ в 2 раза скорость реакции  $A + 3B = AB_3$  уменьшилась в 8 раз. Учитывая агрегатное состояние веществ А и В, составьте кинетическое уравнение.

**Ответы:** 1.  $v = k \cdot C(A) \cdot C(B)$  2.  $v = k \cdot C^3(B)$  3.  $v = k \cdot C(A)$  4.  $v = k \cdot C(A) \cdot C^3(B)$

5. Между веществами A и B протекает реакция:  $A + 2B \rightarrow D$ . Начальные концентрации:  $C_A^0 = 0,03$  моль/л,  $C_B^0 = 0,05$  моль/л. Константа скорости равна 0,4. Какова будет скорость реакции, когда концентрация вещества A уменьшится на 0,02 моль/л?

**Ответ:** 1.  $V = 3 \cdot 10^{-5}$  2.  $V = 4 \cdot 10^{-5}$  3.  $V = 4 \cdot 10^{-7}$  4.  $V = 1,6 \cdot 10^{-7}$

#### Вариант 11

1. При  $20^\circ C$  реакция протекает за 2 мин. За сколько времени будет протекать та же реакция при  $10^\circ C$ ? Температурный коэффициент равен 2.

**Ответы:** 1. 60 мин 2. 240 мин 3. 20 мин 4. 100 мин

2. \_\_\_\_\_ показывает - во сколько раз увеличивается скорость реакции при увеличении температуры на  $10^\circ$ .

**Ответы:** 1. энергия активации; 3. константа скорости реакции;

2. температурный коэффициент; 4. скорость реакции.

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$  - это

**Ответ:** 1.  $V = k \cdot C_{NO} \cdot C_{O_2}$  2.  $V = k \cdot C_{NO}^2 \cdot C_{O_2}$  3.  $V = k \cdot C_{O_2}$  4.  $V = k \cdot C_{NO_2}^2$

4. При уменьшении концентрации реагирующих веществ в 2 раза скорость реакции  $A + 3B = A_2B$  уменьшилась в 16 раз. Учитывая агрегатное состояние веществ A и B, составьте кинетическое уравнение.

**Ответы:** 1.  $v = k \cdot C(A) \cdot C(B)$  2.  $v = k \cdot C^3(B)$  3.  $v = k \cdot C(A)$  4.  $v = k \cdot C(A) \cdot C^3(B)$

5. Между веществами A и B протекает реакция:  $A + 2B \rightarrow D$ . Начальные концентрации:  $C_A^0 = 0,03$  моль/л,  $C_B^0 = 0,05$  моль/л. Константа скорости равна 0,4. Какова будет скорость реакции, когда концентрация вещества A уменьшится на 0,01 моль/л?

**Ответ:** 1.  $V = 3 \cdot 10^{-5}$  2.  $V = 2 \cdot 10^{-5}$  3.  $V = 2 \cdot 10^{-6}$  4.  $V = 7,2 \cdot 10^{-6}$

#### Вариант 12

1. При  $30^\circ C$  реакция протекает за 4 мин. При  $40^\circ C$  та же реакция будет протекать за \_\_\_\_\_ мин. Температурный коэффициент равен 2.

**Ответы:** 1. 0,8 2. 1 3. 8 4. 2

2. Константа скорости а/ показывает во сколько раз изменяется скорость реакции при изменении температуры на  $10^\circ$ ; б/ равна скорости реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных 1 моль/л; в/ зависит от температуры и природы веществ, но не зависит от концентрации; г/ характеризуется наличием границы раздела между фазами.

**Ответы:** 1. а,б,в,г 2. б,в 3. а,г 4. а,б

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $2N_2O_{5(г)} = 2N_2O_{4(г)} + O_{2(г)}$  - это

**Ответ:** 1.  $V = k \cdot C_{N_2O_5}^2$  2.  $V = k \cdot 2C_{N_2O_5}$  3.  $V = k \cdot C_{N_2O_5}$  4.  $V = k \cdot C_{N_2O_4}^2 \cdot C_{O_2}$

4. Как изменится скорость реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$ , если объём реакционного сосуда уменьшить в 3 раза (количество частиц не меняется)?

**Ответы:** 1. возрастёт в 9 раз; 3. возрастёт в 27 раз;  
2. уменьшится в 27 раз; 4. уменьшится в 9 раз.

5. Начальные концентрации CO и  $H_2O$  в реакции  $CO + H_2O = CO_2 + H_2$  равны 0,2 моль/л и 0,4 моль/л. Вычислите их концентрации (моль/л), когда прореагировало 40% воды.

**Ответы:** 1. 0,04 и 0,16 2. 0,24 и 0,24 3. 0,24 и 0,16 4. 0,04 и 0,24

#### Вариант 13

1. Две реакции протекают с одинаковой скоростью при  $50^\circ C$  ( $v_1 = v_2$ ).  $\gamma_1 = 3$ ,  $\gamma_2 = 2,5$ . При  $70^\circ C$   $v_1 / v_2$  равно \_\_\_\_\_.

**Ответы:** 1. 2,5/3 2. 3/2,5 3. 6,25/9 4. 9/6,25

2. На скорость реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$  влияет: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами

**Ответы:** 1. а,б,в 2. б,в 3. а,б 4. а

3. Кинетическое уравнение для реакции  $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)}$  - это

**Ответ:** 1.  $V = k \cdot C_{CaO}$  2.  $V = k \cdot C_{CaCO_3}$  3.  $V = k \cdot C_{CO_2}$  4.  $V = k \cdot C_{CaO} \cdot C_{CO_2}$

4. При повышении давления в системе в 3 раза скорость реакции:  $2A_2 + B_{тв} + D_2 \rightarrow 2E_2$

Ответ: 1. Увеличится в 54 раза. 2. Увеличится в 81 раз. 3. Увеличится в 27 раз.

4. Увеличится в 9 раз.

5. Начальные концентрации исходных веществ в реакции  $2A + B = 2C$  равны  $[A] = 0,3$  моль/л,  $[B] = 0,5$  моль/л. Константа скорости равна 0,8. Определите начальную скорость реакции и скорость реакции, когда концентрация  $CO$  уменьшилась на 0,1 моль/л.

#### Вариант 14

1.. Две реакции протекают с одинаковой скоростью при  $50^{\circ}C$  ( $v_1 = v_2$ ).  $\gamma_1=3$ ,  $\gamma_2= 2,5$ . При  $30^{\circ}C$   $v_1/v_2$  равно \_\_\_\_.

Ответы: 1. 2,5/3 2. 3/2,5 3. 6,25/9 4. 9/6,25

2. Действие гомогенных катализаторов объясняется а) изменением механизма реакции; б) уменьшением энергии активации; в) увеличением энергии активации; г) адсорбцией реагентов.

Ответы: 1. а,б,в 2. б,в 3. а,б 4. а,г

3. Кинетическое уравнение для реакции  $2SO_3(г) = 2SO_2(г) + O_2(г)$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{SO_3}^2$  2.  $V = k \cdot 2C_{SO_3}$  3.  $V = k \cdot C_{SO_3}$  4.  $V = k \cdot C_{SO_2}^2 C_{O_2}$

4. При увеличении объёма системы в 3 раза скорость реакции:  $2A_2 + B_{тв} + D_2 \rightarrow 2E_2$  уменьшится в \_\_\_\_ раз.

Ответ: 1. в 54 раза 2. в 27 раз 3. в 81 раз 4. в 9 раз

5. Начальные концентрации исходных в реакции  $CO(г) + 2H_2(г) = CH_3OH(г)$  равны  $[CO] = 0,03$  моль/л,  $[H_2] = 0,05$  моль/л. Константа скорости равна 0,5. Определите начальную скорость реакции и скорость реакции, когда концентрация  $CO$  уменьшилась на 0,01 моль/л.

#### Вариант 15

1. При  $20^{\circ}C$  в системе  $2A + B \rightarrow D$  объемом 2 л, за 10 мин. образовалось 5 молей вещества  $D$ . При  $50^{\circ}C$  какой данная реакция будет протекать со скоростью \_\_\_\_ моль/л.мин, если её температурный коэффициент равен 2.

Ответ: 1.  $0,25 \cdot 2^3$  2.  $0,5 \cdot 2^5$  3.  $0,25 \cdot 2^5$  4.  $0,5 \cdot 2^3$

2. Давление не изменяет скорость реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $2N_2O_5(г) = 2N_2O_4(г) + O_2(г)$  3.  $CaCO_3(к) = CaO(к) + CO_2(г)$   
2.  $2SO_3(г) = 2SO_2(г) + O_2(г)$  4.  $2Al(тв) + 3H_2O(г) \rightarrow Al_2O_3(тв) + 6H_2(г)$

3. Кинетическое уравнение для реакции  $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(г)$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{SO_2} C_{O_2}$  2.  $V = k \cdot 2C_{SO_2} C_{O_2}$  3.  $V = k \cdot C_{SO_3}$  4.  $V = k \cdot C_{SO_2}^2 C_{O_2}$

4. При понижении давления в системе в 2 раза скорость реакции  $2A_2 + 2B_{тв} + D_2 \rightarrow 3E_2$  уменьшится в \_\_\_\_ раз.

Ответ: 1. В 8 раз. 2. В 32 раза. 3. В 2 раза. 4. В 4 раза.

5. Через некоторое время после начала реакции  $5A + 2B = 2E + D$  концентрации веществ составили:  $[A] = 0,2$  моль/л,  $[B] = 0,1$  моль/л,  $[E] = 0,4$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ  $A$  и  $B$ ?

### Тема 4 «Химическое и фазовое равновесия»

#### Вариант 1

1. При повышении температуры на  $30^{\circ}C$  скорость реакции возрастёт в \_\_\_\_ раз ( $\gamma=3$ ).

Ответы: 1. 3 2. 9 3. 27 4. 1/9

2. На скорость реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  не влияет: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами

Ответы: 1. в 2. б,в 3. б 4. а

3. Кинетическое уравнение для реакции:  $Zn(тв) + 2H_2O(г) \rightarrow Zn(OH)_2(тв) + H_2(г)$  - это

Ответ: 1.  $V = k \cdot C_{Zn} \cdot C_{H_2O}^2$  2.  $V = k \cdot C_{Zn} \cdot C_{H_2O}$  3.  $V = k \cdot C_{H_2O}^2$  4.  $V =$

$k \cdot C_{H_2O}$

4. При увеличении давления в 2 раза скорость реакции  $N_{2(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{(g)}$  \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза; 3. возрастёт в 2 раза;  
2. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза.

5. Скорость реакции  $A + B = AB$  при концентрациях веществ A и B равных 0,05 и 0,01 моль/л составила  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л·мин. Константа скорости равна \_\_\_\_\_

Ответы: 1. 0,1 2.  $10^{-3}$  3. 1 4.  $25 \cdot 10^{-9}$

### Вариант 2

1. Давление оказывает одинаковое влияние на следующие процессы:

A.  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(л)} + Cl_{2(г)}$  Б.  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  В.  $C + CO_2 \leftrightarrow 2CO$   
Г.  $FeO + CO \leftrightarrow Fe + CO_2$

Ответы: 1. А, В 2. Б, В 3. В, Г 4. А, Б.

2. Константа равновесия реакции  $H_2S_{(г)} \leftrightarrow H_{2(г)} + S_{(к)}$  - это

Ответы: 1.  $K = \frac{[H_2S]}{[H_2]}$  2.  $K = \frac{[H_2]}{[H_2S]}$  3.  $K = \frac{[H_2][S]}{[H_2S]}$  4.  $K = \frac{[H_2S]}{[H_2][S]}$ .

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. повышение давления 2. повышение температуры

A. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2А 4. 1А, 2В

4. Равновесие реакции  $CaCO_3 \leftrightarrow CaO + CO_2$ ,  $\Delta H > 0$  смещается вправо при А. повышение температуры; Б. повышение давления; В. катализаторы; Г. уменьшение концентрации  $CO_2$ .

Ответы: 1. А, В 2. Б, В 3. А, Г 4. А, Б.

5. В момент равновесия реакции  $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$  состав равновесной смеси следующий: 14 г CO, 35,5 г  $Cl_2$ , 49,5 г  $COCl_2$ . Объём системы 1 л. Константа равновесия равна \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. 2 2. 0,5 3. 5 4. 0,1

### Вариант 3

1. Найдите соответствие. Равновесие сдвигается...

I – при малом значении  $K_c$  А) в сторону обратной реакции.

II – при повышении температуры Б) в сторону прямой реакции

В) в сторону эндотермической реакции.

Г) в сторону экзотермической реакции

Ответы: 1. I-А, II-В 2. I-Б, II-В 3. I-А, II-Г 4. I-Б, II-Г

2. Выражением константы равновесия реакции  $NO_{2(g)} \leftrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$  является

Ответы: 1.  $K_c = \frac{[NO_2]}{[NO] \cdot [O_2]}$  2.  $K_c = \frac{[NO]^2 \cdot [O_2]}{[NO_2]^2}$  3.  $K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 \cdot [O_2]}$  4.  $K_c = \frac{[NO] \cdot [O_2]}{[NO_2]}$

3.  $HCl_{(г)}$  растворяется в воде с выделением теплоты. При повышении температуры \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. растворимость понижается; 2. растворимость повышается;  
3. растворимость не изменяется

4. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. повышение давления 2. снизить температуру

A. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1А, 2А 4. 1А, 2В

5. Температурные коэффициенты прямой и обратной реакций соответственно равны 2,2 и 3. В какую сторону сместится равновесие процесса при повышении температуры на  $20^\circ C$  и определить

ПРЯМОЙ / ОБРАТНОЙ.

Ответы: 1. вправо, 4,84/9 2. вправо, 9/4,84 3. влево, 9/4,84 4. влево, 4,84/9

#### Вариант 4

1. Введение катализатора в равновесную систему А) изменяет механизм реакции Б) приводит к смещению равновесия В) повышает тепловой эффект реакции; Г) ускоряет наступление химического равновесия.

Ответы: 1. А, Б 2. Б, В 3. В, Г 4. А, Г

2.  $K_c = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$  - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $3Fe_{(к)} + 4H_2O_{(н)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(к)} + 4H_{2(г)}$  2.  $CO_{2(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(н)}$   
3.  $H_{2(г)} + CuO_{(к)} \leftrightarrow Cu_{(к)} + H_2O_{(н)}$  4.  $3H_{2(г)} + Fe_2O_{3(к)} \leftrightarrow 2Fe_{(к)} +$

$3H_2O_{(н)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции

$H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$ ,  $\Delta H > 0$ : 1. повышение давления 2. понижение температуры

А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;

В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2Б 4. 1А, 2В

4. Равновесие процесса  $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl$ ,  $\Delta H = -184,6$  кДж смещается вправо, если \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. увеличить концентрации исходных веществ 2. повысить температуру

3. добавить катализатор

4. повысить давление.

5. Определите равновесную концентрацию кислорода, участвующего в реакции  $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$ , если его исходная концентрация равна 12 моль/л, в равновесная концентрация паров воды 10 моль/л.

Ответы: 1. 7 2. 6 3. 2 4. 5.

#### Вариант 5

1. Принципу Ле-Шателье отвечают заявления: А) Если на равновесную систему оказано внешнее воздействие, то равновесие сдвигается в сторону ослабления этого воздействия. Б) Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. В) Повышение давления сдвигает равновесие в сторону реакции, протекающей с уменьшением числа молей реагирующих веществ.

Ответы: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В

2.  $K_c = \frac{[H_2O]^3}{[H_2]^3}$  - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $3Fe_{(к)} + 4H_2O_{(н)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(к)} + 4H_{2(г)}$  2.  $CO_{2(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(н)}$   
3.  $H_{2(г)} + CuO_{(к)} \leftrightarrow Cu_{(к)} + H_2O_{(н)}$  4.  $3H_{2(г)} + Fe_2O_{3(к)} \leftrightarrow 2Fe_{(к)} +$

$3H_2O_{(н)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции

$H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$ ,  $\Delta H > 0$ : 1. увеличение концентрации  $H_2$  2. повышение температуры

А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;

В. не влияет.

Ответы: 1. 1Б, 2Б 2. 1А, 2А 3. 1В, 2Б 4. 1А, 2В

4. Какими способами можно увеличить выход водяного пара в реакции  $CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$ ,  $\Delta H^0 = 41,3$  кДж: А. увеличить давление, Б. уменьшить давление В. увеличить концентрацию водорода, Г. уменьшить концентрацию углекислого газа.

Ответы: 1. А, В 2. Б, В 3. В, Г 4. А, Б.

5. Равновесная концентрация оксида азота (II) в реакции  $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$  равна 4 моль/л, а исходная концентрация кислорода составляет 5 моль/л. Равновесная концентрация  $O_2$  равна \_\_\_\_.

Ответы: 1. 1 моль/л 2. 2 моль/л 3. 3 моль/л 4. 4 моль/л.

#### Вариант 6

1. Изменение давления не влияет на состояние равновесия в случаях А) В процессе участвуют только твердые и жидкие вещества. Б) Процесс протекает без изменения объёма. В) Тепловой эффект процесса равен нулю.

Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В 3. А, В 4. А, Б

2.  $K_c = \frac{[H_2]^4}{[H_2O]^4}$  - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $3Fe_{(к)} + 4H_2O_{(л)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(к)} + 4H_2_{(г)}$  2.  $CO_{2(г)} + H_2_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(л)}$   
3.  $H_{2(г)} + CuO_{(к)} \leftrightarrow Cu_{(к)} + H_2O_{(л)}$  4.  $3H_{2(г)} + Fe_2O_{3(к)} \leftrightarrow 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(л)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$ ,  $\Delta H > 0$ : 1. понижение давления 2. понижение концентрации HJ  
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2А 4. 1А, 2В

4. Увеличить выход серы в реакции  $H_2S_{(г)} \leftrightarrow H_{2(г)} + S_{(тв)}$ ,  $\Delta H^0 = 20,6$  кДж можно путём \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. P↑, [H<sub>2</sub>]↑ 2. T↑, [S]↓ 3. [H<sub>2</sub>S]↑, T↓ 4. [H<sub>2</sub>S]↑, [H<sub>2</sub>]↓.

5. Равновесие реакции  $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl$  установилась при следующих концентрациях: водорода – 0,25 моль/л, хлора – 0,05 моль/л, хлороводорода – 0,9 моль/л. Исходные концентрации хлора и водорода равны соответственно \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. 0,7 и 0,5; 2. 0,5 и 0,7 3. 0,95 и 1,15 4. 1,15 и 0,95.

#### Вариант 7

1. Введение катализатора в равновесную систему А) приводит к смещению равновесия; Б) приводит к снижению энергии активации реакции; В) повышает тепловой эффект реакции; Г) ускоряет наступление химического равновесия

Ответы: 1. А, Б 2. Б, В 3. В, Г 4. Б, Г

2.  $K_c = \frac{[H_2O] \cdot [CO]}{[H_2] \cdot [CO_2]}$  - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $3Fe_{(к)} + 4H_2O_{(л)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(к)} + 4H_2_{(г)}$  2.  $CO_{2(г)} + H_2_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(л)}$   
3.  $H_{2(г)} + CuO_{(к)} \leftrightarrow Cu_{(к)} + H_2O_{(л)}$  4.  $3H_{2(г)} + Fe_2O_{3(к)} \leftrightarrow 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(л)}$

3. Найдите соответствие между внешним воздействием и изменением состояния равновесия системы  $CO_{2(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(г)}$ ,  $\Delta H^0 = 41,3$  кДж:

А. увеличить концентрацию CO<sub>2</sub>, I смещается вправо;

Б. увеличить температуру, II смещается влево;

В. увеличить давление, III не влияет.

Ответы: 1. А I, Б II, В III 2. А III, Б II, В I 3. А II, Б II, В II 4. А I, Б I, В III

4. Увеличить выход HJ в реакции  $H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$  – Q можно путём А) повышения температуры, Б) увеличения [H<sub>2</sub>]; В) уменьшения [J<sub>2</sub>].

Ответы: 1. А, Б 2. А, В 3. Б, В 4. А, Б, В

5. В системе  $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$  равновесие установилось при концентрациях: оксид азота (IV) – 0,24 моль/л, кислород – 1,6 моль/л, оксид азота (II) – 0,06 моль/л. Константа равновесия равна \_\_\_\_.

Ответы: 1. 1,0 2. 2,5 3. 10 4. 25

#### Вариант 8

1. Какое заявление о равновесии не верно?

Ответы: 1. Скорость прямой реакции равна скорости обратной. 2. Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. 3. Повышение давления сдвигает равновесие в сторону реакции, приводящей к уменьшению числа молей компонентов. 4. Изменение свободной энергии

процесса равно нулю.

2. Как выражается  $K_C$  в реакции  $Fe_3O_4(ТВ) + 4CO(Г) \leftrightarrow 3Fe(ТВ) + 4CO_2(Г)$   $\Delta H = -14,9$  кДж/моль?

$$K_C = \frac{[Fe]^3 \cdot [CO_2]^4}{[Fe_3O_4] \cdot [CO]^4}$$

Ответы: 1.  $K_C = \frac{[Fe]^3 \cdot [CO_2]^4}{[Fe_3O_4] \cdot [CO]^4}$  2.  $K_C = \frac{[Fe_3O_4] \cdot [CO]^4}{[Fe]^3 \cdot [CO_2]^4}$  3.  $K_C = \frac{[CO]^4}{[CO_2]^4}$  4.  $K_C = \frac{[CO_2]^4}{[CO]^4}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. понижение давления 2. понижение концентрации  $CO_2$   
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2А 4. 1А, 2В

4. Какие воздействия смещают вышеприведенное равновесие в сторону прямой реакции?

А) Понижение давления. Б) Понижение концентрации оксида углерода (II). В) Понижение температуры Г) Понижение концентрации оксида углерода (IV).

Ответы: 1. А, Б 2. Б, В 3. А, В 4. В, Г

5. Вычислите равновесную концентрацию кислорода в реакции  $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ , если исходные концентрации оксида азота (II) и кислорода соответственно равны 0,06 и 0,1 моль/л, а равновесная концентрация оксида азота (II) равна 0,04 моль/л:

Ответы: 1. 0,01 моль/л 2. 0,02 моль/л 3. 0,04 моль/л 4. 0,09 моль/л.

### Вариант 9

1. Какие заявления о равновесии верны: А) Скорость прямой реакции равна скорости обратной. Б) Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. В) Повышение давления сдвигает равновесие в сторону реакции, приводящей к уменьшению числа молей компонентов. Г) Изменение свободной энергии процесса равно нулю. Ответы: 1. А, Б, В, Г 2. А, Б, Г 3. А, В, Г

4. Б, В

2. Как выражается  $K_C$  в реакции  $TiO_2(ТВ) + 2C(ТВ) \leftrightarrow 2CO(Г) + Ti(ТВ)$ ?  $\Delta H = 691,1$  кДж/моль

Ответы: 1.  $K_C = \frac{[CO]^2 \cdot [Ti]}{[TiO_2] \cdot [C]^2}$  2.  $K_C = [CO]^2$  3.  $K_C = \frac{[TiO_2] \cdot [C]^2}{[CO]^2}$  4.  $K_C = \frac{[Ti] \cdot [C]^2}{[CO]^2}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. повышение давления 2. понижение температуры  
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2А 2. 1Б, 2Б 3. 1В, 2А 4. 1А, 2В

4. Какие воздействия смещают вышеприведенное равновесие в сторону прямой реакции?

А) Понижение давления. Б) Увеличение количества углерода В) Повышение температуры

Ответы: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В

5. Вычислите константу равновесия реакции  $H_2(Г) + J_2(Г) \leftrightarrow 2HJ(Г)$ , если исходные концентрации  $H_2(Г)$  и  $J_2(Г)$  равны соответственно 0,05 моль/л и 0,025 моль/л. К моменту равновесия прореагировало 20%  $H_2$ .

Ответы: 1. 0,33 2. 1,5 3. 2,7 4. 0,67

### Вариант 10

1. Термодинамическим условием равновесия является \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. Скорость прямой реакции равна скорости обратной. 2. Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. 3. Повышение давления сдвигает равновесие в сторону той реакции, при которой уменьшается объём газов, участвующих в процессе. 4. Изменение свободной энергии равно нулю.

2. Равновесие в реакции  $C_{(ТВ)} + CO_{2(Г)} \leftrightarrow 2CO_{(Г)}$ ,  $\Delta H = 172,5$  кДж/моль выражается константой -

$$K_c = \frac{[CO]^2}{[C] \cdot [CO_2]} \quad 2. K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} \quad 3. K_c = \frac{[CO]^2}{[CO]^2} \quad 4. K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2}$$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. понижение температуры 2. понижение концентрации  $CO_2$  А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1А, 2А 3. 1В, 2А 4. 1А, 2В

4. Вышеприведенное равновесие (№2) смещается в сторону прямой реакции при \_\_\_\_\_.  
А) Повышение давления. Б) Повышение концентрации оксида углерода (IV). В) Повышение температуры Г). Повышение концентрации оксида углерода (II).

Ответы: 1. А, Б 2 А, В 3. Б, В 4. В, Г

5. В гомогенной системе  $A + 3B \leftrightarrow 2D + 2E$ , занимающей объём 10 литров, из 0,7 молей А и 0,7 молей В образовалось 0,2 моля D. Каково значение константы равновесия ( $K_c$ ) системы в данных условиях?

Ответы: 1.  $K_c = 0,2^2 \cdot 0,2^2 / 0,7 \cdot 0,7^3$  2.  $K_c = 0,02^2 \cdot 0,02^2 / 0,07 \cdot 0,07^3$   
 3.  $K_c = 0,2^2 \cdot 0,2^2 / 0,6 \cdot 0,4^3$  4.  $K_c = 0,02^2 \cdot 0,02^2 / 0,06 \cdot 0,04^3$

### Вариант 11

1. Кинетическим условием равновесия является \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. Скорость прямой реакции равна скорости обратной. 2. Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. 3. Повышение давления сдвигает равновесие в сторону той реакции, при которой уменьшается объём газов, участвующих в процессе. 4. Изменение свободной энергии равно нулю.

2.  $K = \frac{[D][E]^2}{[A]}$  - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $A_{(Г)} + 4B_{(Г)} \leftrightarrow D_{(Г)} + 2E_{(Г)}$  2.  $A_{(Г)} + 4B_{(Г)} \leftrightarrow D_{(Г)} + 2E_{(Г)}$   
 3.  $A_{(Г)} + 4B_{(Г)} \leftrightarrow D_{(Г)} + E_{(Г)}$  4.  $2A_{(Г)} + 4B_{(Г)} \leftrightarrow D_{(Г)} + 2E_{(Г)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $3Fe_{(Г)} + 4CO_{2(Г)} = 4CO_{(Г)} + Fe_3O_{4(Г)}$ . 1. понижение концентрации Fe 2. понижение концентрации CO. А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет.

Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2Б 3. 1В, 2А 4. 1А, 2А

4. Равновесие реакции  $CH_{4(Г)} \leftrightarrow C_{(ТВ)} + 2H_{2(Г)}$ ,  $\Delta H = 74,9$  кДж смещается вправо при:  
А) Понижение давления. Б) Повышение температуры В). Применение катализатора.

Ответы: 1. А, Б, В 2 Б, В 3. А, В 4. А, Б

5. В гомогенной системе  $A + B \leftrightarrow D + E$ , исходные концентрации составляли:  $C_A^0 = 2$  моль/л,

$C_B^0 = 1$  моль/л.  $K_c = 1$ . Равновесные концентрации  $[A]$ ,  $[B]$ ,  $[D]$ ,  $[E]$  равны \_\_\_\_\_.

Ответы: 1.  $[A]=1,5$   $[B]=0,5$   $[D]=0,5$   $[E]=0,5$  2.  $[A]=1,6$   $[B]=0,6$   $[D]=0,4$   $[E]=0,4$

3.  $[A]=1,33$   $[B]=0,33$   $[D]=0,67$   $[E]=0,67$  4.  $[A]=1,85$   $[B]=0,85$   $[D]=0,15$   $[E]=0,15$

### Вариант 12



1. Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называют

**Ответы:** 1. кинетическими; 2. термохимическими; 3. обратимыми; 4. каталитическими.

$$K = \frac{[D][E]^2}{[A][B]^4}$$

2. - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

**Ответы:** 1.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$  2.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$   
3.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + E_{(г)}$  4.  $2A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $3Fe_{(г)} + 4CO_{2(г)} = 4CO_{(г)} + Fe_3O_{4(г)}$ . 1. понижение давления 2. понижение концентрации CO

А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет.

**Ответы:** 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2Б 3. 1В, 2А 4. 1А, 2А

4. Равновесие реакции  $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$   $\Delta H = 131,3$  кДж смещается вправо при:

А) Повышение давления. Б) Повышение температуры В). Повышение концентрации водяных паров.

**Ответы:** 1. А, Б, В 2. Б, В 3. А, В 4. А, Б

5. В системе  $A + 2B \leftrightarrow 2D + E$  исходная концентрация В равна 0,3 моль/л, равновесная 0,1 моль/л.  $K_c = 1$ . Найдите исходную концентрацию А.

**Ответы:** 1. 0,2 моль/л 2. 0,3 моль/л 3. 0,4 моль/л 4. 0,5 моль/л

### Вариант 13

1. Выход реакции велик в случае, если

**Ответы:** 1.  $K_c \ll 1$  2.  $K_c \gg 1$  3. используется катализатор 4. используется ингибитор

$$K = \frac{[D]^4[E]}{[A][B]^2}$$

2. - это выражение константы равновесия реакции № \_\_\_\_.

**Ответы:** 1.  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$  2.  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$   
3.  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow 4D_{(г)} + E_{(г)}$  4.  $2A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow 4D_{(г)} + 2E_{(г)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(г)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. понижение давления 2. понижение температуры

А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет.

**Ответы:** 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2А 4. 1А, 2А

4. Равновесие реакции  $Fe_2O_{3(тв)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2Fe_{(тв)} + 3H_2O_{(г)}$   $\Delta H = 96,61$  кДж смещается вправо при:

А) Повышение давления. Б) Повышение концентрации водорода. В) Повышение температуры Г). Повышение концентрации водяных паров.

**Ответы:** 1. А, Б 2. Б, В 3. А, В 4. В, Г

5. К моменту равновесия в системе  $2A + B \leftrightarrow D + 2E$ , имеющей объём 20 литров, из 1,6 молей А и 0,8 молей В образовалось 0,4 моля Е. Определите константу равновесия ( $K_c$ ) системы.

**Ответы:** 1.  $K_c = 0,01 \cdot 0,02^2 / 0,06^2 = 0,03$  2.  $K_c = 0,2 \cdot 0,4^2 / 1,6^2 = 0,4$   
3.  $K_c = 0,2 \cdot 0,4^2 / 1,2^2 = 0,8$  4.  $K_c = 0,01 \cdot 0,02^2 / 1,6^2 = 0,8$

### Вариант 14

1. Состояние химического равновесия количественно характеризуется

**Ответы:** 1. равновесными концентрациями продуктов; 2. константой Больцмана;  
3. константой равновесия 4. энергией активации.

$$K = \frac{[E]^2}{[A][B]^4}$$

2. - это выражение константы равновесия реакции \_\_\_\_\_.

- Ответы:** 1.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$  2.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$   
3.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + E_{(г)}$  4.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow COCl_{2(г)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. понижение температуры 2. повышение давления  
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет.

- Ответы:** 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2Б 3. 1В, 2А 4. 1А, 2А

4. При \_\_\_\_\_ равновесие  $Si_{(ТВ)} + 2H_2O_{(г)} \leftrightarrow SiO_{2(ТВ)} + 2H_{2(г)}$ ,  $\Delta H = -427,3$  кДж смещается в сторону обратной реакции: А) Повышение давления. Б) Повышение концентрации водорода. В) Повышение температуры Г). Повышение концентрации водяных паров.

- Ответы:** 1. А, Б 2 А, В 3. Б, В 4. В, Г

5. В гомогенной системе  $A + 2B \leftrightarrow 2D + E$ , исходная концентрация А составляла 0,5 моль/л, равновесная 0,4 моль/л.  $K_C = 1$ . Исходная концентрация В составляла \_\_\_\_\_ моль/л.

- Ответы:** 1. 0,1 2. 0,2 3. 0,3 4. 0,4

#### Вариант 15

1. Значение константы равновесия химической реакции определяет

- Ответы:** 1. скорость реакции 2. энергию активации 3. молекулярность реакции

4. выход реакции

$$K = \frac{[D]}{[A]}$$

2. - это выражение константы равновесия реакции \_\_\_\_\_.

- Ответы:** 1.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$  2.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$   
3.  $A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + E_{(г)}$  4.  $2A_{(г)} + 4B_{(г)} \leftrightarrow D_{(г)} + 2E_{(г)}$

3. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции  $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow COCl_{2(г)}$ ,  $\Delta H < 0$ : 1. понижение давления 2. понижение концентрации  $CO$   
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции;  
В. не влияет. **Ответы:** 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2Б 3. 1В, 2А 4. 1А, 2А

4. Равновесие системы:  $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)}$ ,  $\Delta H = -173$  кДж смещается в сторону прямого процесса при \_\_\_\_\_.

- Ответы:** 1.  $V \uparrow$  и  $T \downarrow$  2.  $V \downarrow$  и  $T \uparrow$  3.  $V \downarrow$  и  $T \downarrow$  4.  $V \uparrow$  и  $T \uparrow$

5. В гомогенной системе  $A + 3B \leftrightarrow D + 2E$  объёмом 100 литров, из 9 молей А и 9 молей В образовалось 2 моля D. Определите константу равновесия ( $K_C$ ) системы.

- Ответы:** 1.  $K_C = 0,02 \cdot 0,04^2 / 0,09 \cdot 0,09^3$  2.  $K_C = 0,09 \cdot 0,09^3 / 0,02 \cdot 0,04^2$   
3.  $K_C = 0,02 \cdot 0,04^2 / 0,07 \cdot 0,03^3$  4.  $K_C = 0,07 \cdot 0,03^3 / 0,02 \cdot 0,04^2$

#### Тема 5 «Строение вещества»

##### Вариант 1

1. Комплексный ион состоит из А. внешней сферы; Б. комплексообразователя; В. лигандов; Г. сольватной оболочки.

- Ответы:** 1. Б, В 2. Б, В, Г 3. А, Б, В 4. Б, Г.

2. Как называется комплексное соединение  $[Cr(NH_3)_4H_2OCl]Cl_2$ ?

- Ответы:** 1. Хлорид тетраамминохлороаквахрома (III) 2. Хлорид хлоротетраамминогидратохрома (II) 3. Хлорид хлороакватетраамминхрома (III) 4. Дихлорид аквахлоротетраамминхрома

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

- Ответы:** 1. +2, +2, 6 2. +2, +3, 4 3. —2, +3, 6 4. +2, +3, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $CrCl_3 \cdot 4NH_3$  (к.ч.=6) является

Ответы: 1.  $[Cr(NH_3)_4]Cl_3$  2.  $[Cr(NH_3)_4Cl_2]Cl$  3.  $[Cl_3(NH_3)_4]Cr$  4.  $[Cr(NH_3)_3Cl_3](NH_3)$

5. Выражение  $K_{HECT}$  комплексного иона соединения  $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$  - это



Ответы: 1.  $K_{HECT} = \frac{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2 \cdot [Cl^-]^3}$  2.  $K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}]}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}$

$$3. K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}]}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}$$

$$4. K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3]}{[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}}$$

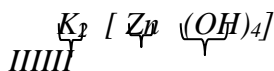


6. Концентрация ионов серебра в 0,1 М растворе  $[Ag(NH_3)_2]NO_3$ , содержащем 1 моль/л  $NH_3$ , равна \_\_\_\_\_.  $K_{HECT} [Ag(NH_3)_2]^+ = 9,3 \cdot 10^{-8}$

Ответы: 1.  $9,3 \cdot 10^{-3}$  М 2.  $4,7 \cdot 10^{-8}$  М 3.  $9,3 \cdot 10^{-9}$  М 4.  $1,8 \cdot 10^{-3}$  М

### Вариант 2

1. Найдите соответствие между номером на рисунке и названием:



А. лиганды; Б. комплексообразователь; В. внешняя сфера.

Ответы: 1. I А, II Б, III В 2. I А, II В, III Б 3. I В, II Б, III А 4. I Б, II А, III В.

2. Соединение № \_\_\_\_ называется хлорид хлородиамиинтриаквахрома (III).

Ответы: 1.  $[Cr(H_2O)_3(NH_3)_2Cl]Cl_2$  2.  $[Cr(H_2O)_2(NH_3)_2Cl_2]Cl$  3.  $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_3Cl]Cl$  4.  $[Cr(H_2O)(NH_3)_3Cl_2]Cl$

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. -1, +3, 6 2. +1, +3, 4 3. +2, +3, 6 4. -1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $FeCl_3 \cdot 5NH_3$  (к.ч.=6) является

Ответы: 1.  $[Fe(NH_3)_5]Cl_3$  2.  $[FeCl_2(NH_3)_5]Cl$  3.  $[FeCl(NH_3)_5]Cl_2$  4.  $[FeCl_3(NH_3)_2](NH_3)_3$

5. Выражение  $K_{HECT}$  комплексного иона соединения  $K_2[Zr(OH)_6]$  - это



Ответы: 1.  $K_{HECT} = \frac{[K_2[Zr(OH)_6]] \cdot [Zr^{4+}] \cdot [OH^-]^6}{[[Zr(OH)_6]^{2-}]}$  2.  $K_{HECT} = \frac{[K_2[Zr(OH)_6]] \cdot [Zr(OH)_6^{3+}] \cdot [OH^-]}{[[Zr(OH)_6]^{2-}]}$

$$3. K_{HECT} = \frac{[K_2[Zr(OH)_6]] \cdot [Zr^{4+}] \cdot [OH^-]^6}{[[Zr(OH)_6]^{2-}]}$$

$$4. K_{HECT} = \frac{[K_2[Zr(OH)_6]] \cdot [Zr(OH)_6^{3+}] \cdot [OH^-]}{[[Zr(OH)_6]^{2-}]}$$

6. Для реакции с 11 моль  $AgBr$  потребуется \_\_\_\_ г аммиака. (к.ч. образующегося комплексного соединения равно 2)

Ответы: 1. 22 2. 17 3. 187 4. 374

### Вариант 3

1. Комплексообразователями в основном становятся

Ответы: 1. галогены 2. щелочные металлы 3. неметаллы 4. металлы побочных подгрупп.

2. Соединение № \_\_\_\_ называется хлорид дихлортриамминаквахрома (III).

Ответы: 1.  $[Cr(H_2O)_3(NH_3)_2Cl]Cl_2$  2.  $[Cr(H_2O)_2(NH_3)_2Cl_2]Cl$  3.  $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_3Cl]Cl$  4.  $[Cr(H_2O)(NH_3)_3Cl_2]Cl$

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. +1, +3, 6 2. -1, +3, 4 3. +2, +3, 6 4. -1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $CrCl_3 \cdot 6NH_3$  (к.ч.=6) является

Ответы: 1.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  2.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2]\text{Cl}$  3.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}]\text{Cl}_2$  4.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3]$

5. . Выражение  $K_{\text{НЕСТ}}$  комплексного иона соединения  $\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]$  по I ступени - это

1.  $K_{\text{НЕСТ}} = \frac{[\text{K}^+]^2 \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}$  2.  $K_{\text{НЕСТ}} = \frac{[\text{K}^+] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6] \cdot [\text{Zr}(\text{OH})_5^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]}$

3.  $K_{\text{НЕСТ}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$  4.  $K_{\text{НЕСТ}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$

6. Вычислите растворимость (моль/л)  $\text{AgI}$  в 0,1 М растворе  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . (В реакции образуется  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ )

Ответы: 1. 0,01 2. 0,1 3. 0,05 4. 0,5

#### Вариант 4

1. Между комплексным ионом и ионом внешней сферы устанавливается \_\_\_\_\_ связь.

Ответы: 1. ионная 2. ковалентная по обменному механизму 3. металлическая

4. ковалентная по донорно-акцепторному механизму

2. Соединение № \_\_\_\_\_ называется хлорид хлоридиамминтриаквахрома (II).

Ответы: 1.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$  2.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  3.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$  4.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. -1, +3, 6 2. -1, +3, 4 3. +2, +3, 6 4. +1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot 6\text{NH}_3$ . (к.ч.=6) является

Ответы: 1.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$  2.  $[\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$  3.  $[\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{NH}_3)_4]$  4.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_3(\text{OH})_3](\text{NH}_3)_3$

5. Какие ионы будут преимущественно находиться в растворе, в котором установилось равновесие  $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} + 4\text{J}^- \leftrightarrow [\text{CdJ}_4]^{2-} + 4\text{CN}^-$ ? ( $K_{\text{НЕСТ}} [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ ,  $K_{\text{НЕСТ}} [\text{CdJ}_4]^{2-} = 4,47 \cdot 10^{-6}$ )

Ответы: 1.  $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}, \text{J}^-$  2.  $[\text{CdJ}_4]^{2-}, \text{CN}^-$  3.  $\text{J}^-, \text{CN}^-$  4.  $\text{Cd}^{2+}$

6. Вычислите концентрацию ионов  $\text{Ag}^+$  в 0,2 М растворе  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ , содержащем 1 моль/л избыточного аммиака. ( $K_{\text{НЕСТ}} = 1,0 \cdot 10^{-7}$ )

Ответы: 1.  $2 \cdot 10^{-8}$  2. 0,2 3.  $10^{-7}$  4.  $2 \cdot 10^{-7}$

#### Вариант 5

1. Какие из перечисленных свойств характеризуют константу нестойкости  $K_{\text{НЕСТ}}$  комплексного иона? А) Она равна произведению констант равновесия отдельных стадий диссоциации комплексного иона. Б) Содержание в растворе ионов комплексообразователя пропорционально  $K_{\text{НЕСТ}}$ . В) Она представляет собой константу равновесия объединенного процесса диссоциации комплексного иона. Г) Концентрация противоионов не влияет на  $K_{\text{НЕСТ}}$ .

Ответы: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

2. Как называется комплексное соединение  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$ ?

Ответы: 1. тетрацианоdiamминферрат(III) калия 2. тетрацианоdiamминферрат(II) калия 3. тетрацианоdiamминжелеза (II) калия 4. тетрацианоdiamминжелеза(III) калия

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. -1, +3, 6 2. -1, +3, 4 3. -2, +3, 6 4. -2, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot 5\text{NH}_3$ . (к.ч.=6) является

Ответы: 1.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5](\text{OH})_3$  2.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5(\text{OH})_2]\text{OH}$  3.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5\text{OH}](\text{OH})_2$  4.



5. Какие ионы будут преимущественно находиться в растворе, в котором установилось равновесие  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + 2\text{J}^- \leftrightarrow [\text{AgJ}_2]^- + 2\text{CN}^-$ ? ( $K_{\text{HECT}} [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1 \cdot 10^{-21}$ ,  $K_{\text{HECT}} [\text{AgJ}_2]^- = 1,8 \cdot 10^{-12}$ )

Ответы: 1.  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ,  $\text{J}^-$  2.  $[\text{AgJ}_2]^-$ ,  $\text{CN}^-$  3.  $\text{J}^-$ ,  $\text{CN}^-$  4.  $\text{Ag}^+$

6. Вычислите растворимость (моль/л)  $\text{AgCl}$  в 0,5 М растворе  $\text{NH}_3$ . (к.ч. образующегося комплекса равно 2)

Ответы: 1. 0,025 2. 0,25 3. 0,05 4. 0,5

#### Вариант 6

1. Внутренняя сфера состоит из А. внешней сферы; Б. комплексообразователя; В. лигандов; Г. сольватной оболочки.

Ответы: 1. Б, В 2. В, Г 3. А, Б 4. Б, Г.

2. Как называется комплексное соединение  $\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$ ?

Ответы: 1. Диамминотетрацианоферрат (III) калия 2.

Тетрацианоdiamминферрат (III) калия 3. Диамминотетрацианокалия железо (II)

4. Четыре циано два amino феррат (III) калия

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. -1, +3, 6 2. -1, +3, 4 3. -2, +3, 6 4. -1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot 4\text{NH}_3$  (к.ч. = 6) является

Ответы: 1.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_3$  2.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})](\text{OH})_2$  3.  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$

4.  $[\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{NH}_3)_4]\text{OH}$

5. Выражение  $K_{\text{HECT}}$  комплексного иона соединения  $\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$  - это

$[\text{Fe}^{+3}] \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{CN}]^4$   $[\text{Fe}^{+3}] \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{CN}]^4 \cdot [\text{K}^+]$

Ответы: 1.  $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]^-}{[\text{Fe}^{+3}] \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{CN}]^4}$  2.  $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]]}{[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]^-}$

3.  $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]]}{[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]^-}$  4.  $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]]}{[\text{Fe}^{+3}] \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{CN}]^4}$

6. Концентрация ионов кадмия в 0,1 М растворе  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ , содержащем 0,1 моль/л  $\text{KCN}$ , равна \_\_\_\_\_.  $K_{\text{HECT}} [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$  составляет  $7,8 \cdot 10^{-18}$

Ответы: 1.  $7,8 \cdot 10^{-16}$  моль/л 2.  $4,7 \cdot 10^{-17}$  моль/л 3.  $9,3 \cdot 10^{-19}$  моль/л 4.  $7,8 \cdot 10^{-15}$  моль/л

#### Вариант 7

1. Частью комплексного соединения не является \_\_\_\_\_.

Ответы: 1. внешняя сфера 2. комплексообразователь 3. лиганды 4. сольватная оболочка

2. Название комплексного соединения  $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$  -

Ответы: 1. Тетрацианоdiamминкупрат (I) железа (II) 2.

Тетрацианоdiamминферрат (III) меди (II) 3. Тетрацианоdiamминферрат (II) купрум (I) 4. Тетрацианоdiamминферрат (II) меди (I)

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. -1, +3, 6 2. -2, +3, 4 3. -2, +2, 6 4. -4, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (к.ч. = 6) является

Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_3$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$  3.

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3](\text{H}_2\text{O})_2$

5. Уравнение диссоциации (I ступень) комплексного иона в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  - это

Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 = [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 3\text{Cl}^-$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = [\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+} + \text{NH}_3$

3.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+} = [\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{3+} + \text{NH}_3$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = \text{Co}^{3+} + 6\text{NH}_3$

6. Найти количество (моль) серебра, находящегося в виде ионов в 1 л 0,1 М раствора  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ , содержащем, кроме того, 0,1 моль/л  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .  $K_{\text{НЕСТ}}$  иона  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$  составляет  $1,1 \cdot 10^{-13}$ .

Ответы: 1.  $1,1 \cdot 10^{-12}$  2.  $5,9 \cdot 10^{-11}$  3.  $2,2 \cdot 10^{-14}$  4.  $2,4 \cdot 10^{-12}$

### Вариант 8

1. Координационное число – это

Ответы: 1. число лигандов 2. число водородных связей в соединении  
3. число связей, которыми соединяется комплексообразователь с лигандами  
4. число связей, которыми соединяется лиганда с комплексообразователем.

2. Название комплексного соединения  $\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$  –

Ответы: 1. Натрийдинитритосеребро 2. Динитратоаргентат натрия  
3. Динитритоаргентат натрия 4. Дванитрит серебра-натрия

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1.  $-1, +3, 4$  2.  $-1, +1, 2$  3.  $-2, +3, 2$  4.  $-1, +2, 6$

4. Координационной формулой комплексного соединения  $3\text{NaNO}_2 \cdot \text{Co}(\text{NO}_2)_3$  (к.ч. = 6) является

Ответы: 1.  $[\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_2](\text{NO}_2)_4$  2.  $\text{Co}[\text{Na}_3(\text{NO}_2)_6]$  3.  $[\text{CoNa}_3(\text{NO}_2)_3](\text{NO}_2)_3$   
4.  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

5. Уравнение первичной диссоциации комплексного соединения  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  – это

Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 = [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 3\text{Cl}^-$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = [\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+} + \text{NH}_3$

3.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+} = [\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{3+} + \text{NH}_3$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = \text{Co}^{3+} + 6\text{NH}_3$

6. Какова концентрация ионов серебра в 0,08 М растворе  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ , содержащем 1 моль/л  $\text{NH}_3$ ?  $K_{\text{НЕСТ}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 9,3 \cdot 10^{-8}$

Ответы: 1.  $9,3 \cdot 10^{-3}$  М 2.  $7,4 \cdot 10^{-9}$  М 3.  $9,3 \cdot 10^{-7}$  М 4.  $1,8 \cdot 10^{-3}$  М

### Вариант 9

1. Что верно про диссоциацию комплексов: А) Противоионы уходят одноступенчато и необратимо. Б) Лиганды уходят многоступенчато и обратимо. В)  $K_{\text{НЕСТ}}$  есть константа равновесия объединенного процесса диссоциации комплексного иона. Г) Содержание в растворе ионов комплексообразователя обратно пропорционально  $K_{\text{НЕСТ}}$ .

Ответы: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

2. Как называется комплексное соединение  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ?

Ответы: 1. Хлорид триамминдиаквахрома (II) 2.

Трихлородиакватриамминохром (III)

3. Хлорид хлоротриамминодигидрат хрома (II) 4. Хлорид

хлородиакватриамминхрома (III)

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

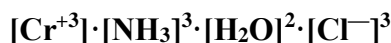
Ответы: 1.  $-1, +3, 6$  2.  $-2, +3, 4$  3.  $+2, +3, 6$  4.  $+2, +2, 6$

4. Координационной формулой комплексного соединения  $3\text{KCN} \cdot \text{Fe}(\text{CN})_3$  (к.ч. = 6) является

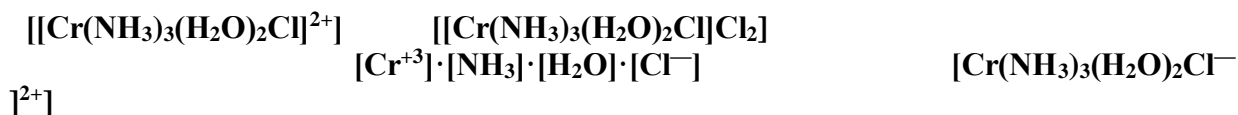
Ответы: 1.  $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$  2.  $\text{Fe}[\text{K}_3(\text{CN})_6]$  3.  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  4.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

5. Выберите правильное выражение для  $K_{\text{НЕСТ}}$  комплексного иона соединения  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$

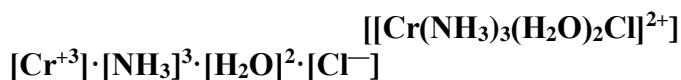
$[\text{Cr}^{+3}] \cdot [\text{NH}_3]^3 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 \cdot [\text{Cl}^-]$



Ответы: 1.  $K_{\text{HECT}} = \underline{\hspace{2cm}}$  2.  $K_{\text{HECT}} = \underline{\hspace{2cm}}$



3.  $K_{\text{HECT}} = \underline{\hspace{2cm}}$  4.  $K_{\text{HECT}} = \underline{\hspace{2cm}}$



6. Концентрация ионов  $\text{Cd}^{2+}$  в 0,05 М растворе  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ , содержащем, 0,1 моль/л KCN равна      моль/л.

$$K_{\text{HECT}} [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{-2} = 1,4 \cdot 10^{-19}$$

Ответы: 1.  $7,0 \cdot 10^{-20}$  2.  $4,7 \cdot 10^{-17}$  3.  $3,9 \cdot 10^{-15}$  4.  $7,0 \cdot 10^{-17}$

### Вариант 10

1. При вторичной диссоциации комплексного соединения осуществляется

- Ответы: 1. распад его на ионы комплексообразователя и внешней сферы;  
2. осуществляется диссоциация на катионы металла и анионы кислотного остатка;  
3. ступенчатая диссоциация на ионы комплексообразователя и лигандов;  
4. распад его на ионы внутренней и внешней сферы.

2. Название комплексного соединения  $\text{K}_2[\text{PtBr}_4]$  – это

- Ответы: 1. четырехбромплатина-калия 2. тетрабромоплатинат (IV) калия  
3. бромид платины калия 4. калия тетрабромоплатина (IV)

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. –1, +3, 6 2. –2, +4, 4 3. –2, +3, 6 4. –1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (к.ч. = 6) является

- Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$  3.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3](\text{H}_2\text{O})$

5. Константы нестойкости комплексных ионов: А)  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ , Б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  и В)  $[\text{Ag}(\text{SCN})_2]^-$  равны соответственно  $1,0 \cdot 10^{-21}$ ,  $9,3 \cdot 10^{-8}$  и  $2,0 \cdot 10^{-11}$ . Распределите эти ионы по ВОЗРАСТАНИЮ содержания ионов серебра при равной молярной концентрации комплексов.

Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В, А 3. А, В, Б 4. В, А, Б 5. Б, А, В

6. Концентрация ионов серебра в 0,05 М растворе  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ , содержащем 1 моль/л  $\text{NH}_3$ , равна      моль/л.  $K_{\text{HECT}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 9,3 \cdot 10^{-8}$

Ответы: 1.  $9,3 \cdot 10^{-3}$  2.  $7,4 \cdot 10^{-9}$  3.  $4,6 \cdot 10^{-9}$  4.  $1,8 \cdot 10^{-3}$

### Вариант 11

1. При первичной диссоциации комплексного соединения осуществляется

- Ответы: 1. распад его на ионы комплексообразователя и внешней сферы;  
2. осуществляется диссоциация на катионы металла и анионы кислотного остатка;  
3. ступенчатая диссоциация на ионы комплексообразователя и лигандов;  
4. распад его на ионы внутренней и внешней сферы.

2. Название комплексного соединения  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  – это

- Ответы: 1. гидроксид тетраамминкадмия (II) 2. основание амин кадмия  
3. дигидроксид тетраамминкадмия (II) 4. гидроксид

### четыреамминкадмия

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. —1, +3, 6 2. +2, +2, 4 3. +2, +3, 6 4. —1, +2, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  (к.ч. = 4) является

Ответы: 1.  $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$  2.  $[Pt(NH_3)_3]Cl_2$  3.  $[Pt(NH_3)_2]Cl_2 \cdot 2NH_3$  4.  $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$

5. Константы нестойкости комплексных ионов: А)  $[Hg(CN)_4]^{2-}$ , Б)  $[HgCl_4]^{2-}$  и В)  $[HgBr_4]^{2-}$  равны соответственно  $4,0 \cdot 10^{-42}$ ,  $8,5 \cdot 10^{-16}$  и  $1,0 \cdot 10^{-21}$ . Распределите эти ионы по ВОЗРАСТАНИЮ содержания в растворах ионов ртути (II) при равной молярной концентрации комплексов.

Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В, А 3. А, В, Б 4. В, А, Б 5. Б, А, В

6. Концентрация ионов кадмия в 0,05 М растворе  $K_2[Cd(CN)_4]$ , содержащем 0,1 моль/л KCN, равна \_\_\_\_\_ моль/л.  $K_{нест} [Cd(CN)_4]^{2-} = 7,8 \cdot 10^{-18}$

Ответы: 1.  $9,3 \cdot 10^{-3}$  2.  $3,9 \cdot 10^{-13}$  3.  $3,9 \cdot 10^{-15}$  4.  $1,8 \cdot 10^{-13}$

### Вариант 12

1. Для возникновения между комплексообразователем и лигандами связи у комплексообразователя должно быть

Ответы: 1. противоположный заряд по отношению к заряду лигандов 2. наличие свободных атомных орбиталей  
3. более значительный радиус по сравнению с лигандами 4. наличие d-электронов

2. Формула хлорида тетраамминдиаквахрома (III) – это

Ответы: 1.  $[Cr(NH_3)_5(H_2O)]Cl_3$  2.  $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_2$  3.  $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$  4.  $[Cr(NH_3)_5Cl_3] (H_2O)$

3. Степень окисления комплексообразователя, заряд комплексного иона равны +2 и -3 в соединениях:

А)  $K_3[Fe(CN)_5NH_3]$  Б)  $K[Fe(CN)_4(NH_3)_2]$  В)  $K_2H[Fe(H_2O)Cl_5]$  Г)  $K[Fe(CN)_3(NH_3)_3]$

Ответы: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, В

4.  $Na_2[FeNO(CN)_5]$  образовано из молекул –

Ответы: 1.  $NaNO_2 \cdot Fe(CN)_6$  2.  $NaCN \cdot NO \cdot Fe(CN)_3$  3.  $2NaCN \cdot Fe(CN)_3 \cdot NO$  4.  $2NaCN \cdot Fe(CN)_2 \cdot NO$

5. Константы нестойкости комплексных ионов: А)  $[Hg(NH_3)_4]^{2+}$ , Б)  $[Hg(NCS)_4]^{2-}$  и В)  $[HgBr_4]^{2-}$  равны соответственно  $5,0 \cdot 10^{-20}$ ,  $0,6 \cdot 10^{-21}$  и  $1,0 \cdot 10^{-21}$ . Распределите эти ионы по ВОЗРАСТАНИЮ содержания в растворах ионов ртути (II) при равной молярной концентрации комплексов.

Ответы: 1. А, Б, В 2. В, Б, А 3. А, В, Б 4. Б, В, А 5. Б, А, В

6. Концентрация ионов серебра в 1 л 0,1 М раствора ди(тиосульфато)аргентата натрия  $Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$ , содержащем, кроме того, 0,1 моль/л тиосульфата натрия, равна \_\_\_\_\_ моль/л.  $K_{нест} [Ag(S_2O_3)_2]^{3-} = 1,1 \cdot 10^{-13}$ .

Ответы: 1.  $0,011 \cdot 10^{-10}$  2.  $0,055 \cdot 10^{-11}$  3.  $0,086 \cdot 10^{-19}$  4.  $0,08 \cdot 10^{-15}$

### Вариант 13

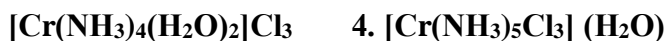
1. Комплексные соединения – соединения

Ответы: 1. у которых имеются водородные связи; 2. у которых имеются связи ионного типа  
3.) у которых имеются связи, образованные по донорно-акцепторному механизму;  
4.) у которых имеются связи, образованные по обменному механизму?

2. Формула хлорида тетраамминдиаквахрома (II) – это

Ответы: 1.  $[Cr(NH_3)_5(H_2O)]Cl_3$  2.  $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_2$  3.





3. Степень окисления комплексообразователя, заряд комплексного иона равны +3 и -2 в соединении № \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$  2.  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$  3.  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_5]$  4.  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_3(\text{NH}_3)_3]$

4.  $\text{Na}_2[\text{MoF}_6]$  образовано из молекул –

Ответы: 1.  $2\text{Na}\cdot\text{F}_6\cdot\text{Mo}$  2.  $2\text{NaF}\cdot\text{MoF}_4$  3.  $2\text{NaMo}\cdot 3\text{F}_2$  4.  $2\text{Na}\cdot\text{F}_2\cdot\text{MoF}_4$

5. Уравнение первичной диссоциации комплексного соединения  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4]$  – это

Ответы: 1.  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4] = \text{Ba}^{2+} + [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$  2.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = [\text{Cu}(\text{OH})_3]^- + \text{OH}^-$

3.  $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^- = [\text{Cu}(\text{OH})_2]^0 + \text{OH}^-$  4.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^-$

6. Концентрация ионов серебра в 0,1 М растворе  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ , содержащем, кроме того, 0,05 моль KCN в 1 л раствора, равна \_\_\_\_ моль/л.  $K_{\text{HECT}} [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1 \cdot 10^{-21}$ .

Ответы: 1.  $0,4 \cdot 10^{-19}$  2.  $0,4 \cdot 10^{-21}$  3.  $0,4 \cdot 10^{-20}$  4.  $1 \cdot 10^{-21}$

#### Вариант 14

1. Какого типа связь обязательно возникает в молекулах комплексных соединений:

Ответы: 1. водородная 2. ковалентная неполярная 3.  $\pi$ -связь 4. донорно-акцепторная

2. Формула пентацианоакважелеза (III) натрия – это

Ответы: 1.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  2.  $[\text{Na}_2\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  3.  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  4.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5](\text{H}_2\text{O})$

3. Координационное число комплексообразователя и заряд комплексного иона равны 6 и -1 в соединениях:

А)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$  Б)  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$  В)  $\text{K}_2\text{H}[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_5]$  Г)  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_3(\text{NH}_3)_3]$

Ответы: 1. А, Б, В, Г 2. Б, Г 3. А, В, Г 4. А, В

4. Из раствора комплексной соли  $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$  нитратом серебра  $\text{AgNO}_3$  осаждается весь хлор. Координационная формула данного комплексного соединения – \_\_\_\_.

Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  3.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Cl}$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$

5. Уравнение диссоциации комплексного иона (I ступень) в соединении  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4]$  – это

Ответы: 1.  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4] = \text{Ba}^{2+} + [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$  2.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = [\text{Cu}(\text{OH})_3]^- + \text{OH}^-$

3.  $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^- = [\text{Cu}(\text{OH})_2]^0 + \text{OH}^-$  4.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^-$

6. Концентрация ионов серебра в 0,4 М растворе  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ , равна \_\_\_\_ моль/л.  $K_{\text{HECT}} [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1 \cdot 10^{-21}$ .

Ответы: 1.  $0,46 \cdot 10^{-7}$  2.  $0,46 \cdot 10^{-21}$  3.  $10^{-7}$  4.  $1 \cdot 10^{-21}$

#### Вариант 15

1. Структурная особенность лигандов, обязательная для возникновения между комплексообразователем и лигандами связи – это

Ответы: 1. наличие d-электронов 2. противоположный заряд по отношению к заряду комплексообразователя 3. более значительный радиус по сравнению с комплексообразователем 4. наличие свободных атомных орбиталей

2. Формула пентацианоакважелеза (II) натрия – это

Ответы: 1.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  2.  $[\text{Na}_2\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  3.  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]$  4.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5](\text{H}_2\text{O})$

3. Степень окисления комплексообразователя, его координационное число, заряд комплексного иона равны соответственно +3, 6 и +2 в соединениях:

Ответы: 1.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$  2.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  3.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$  4.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$

4. Из раствора комплексной соли  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$  нитратом серебра  $\text{AgNO}_3$  2/3 всего хлора.

Координационная формула данного комплексного соединения - \_\_\_\_\_.

Ответы: 1.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  2.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3](\text{NH}_3)_2$  3.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$  4.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$

5. Суммарное уравнение диссоциации комплексного иона в соединении  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4]$  – это

Ответы: 1.  $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})_4] = \text{Ba}^{2+} + [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$  2.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = [\text{Cu}(\text{OH})_3]^- + \text{OH}^-$

3.  $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^- = [\text{Cu}(\text{OH})_2]^0 + \text{OH}^-$  4.  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^-$

6. Концентрация ионов  $\text{Cd}^{2+}$  в 0,1 М растворе  $\text{K}_2[\text{CdJ}_4]$ , содержащем, кроме того, 0,1 моль КJ в 1 л раствора, равна \_\_\_\_\_ моль/л.  $K_{\text{HECT}} [\text{CdJ}_4]^{2-} = 7,9 \cdot 10^{-7}$ .

Ответы: 1.  $0,4 \cdot 10^{-9}$  2.  $7,9 \cdot 10^{-4}$  3.  $7,9 \cdot 10^{-7}$  4.  $1 \cdot 10^{-2}$

## Тема 6 «Растворы»

### Вариант 1

1. Массовая доля глюкозы в растворе, содержащем 800 г воды и 200 г глюкозы, составляет \_\_\_\_\_ %.

Ответ: 1. 25% 2. 20% 3. 15% 4. 10%

2. Для получения 0,5 н. раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нужно разбавить её 2 М раствор в \_\_\_\_\_ раз.

Ответ: 1. 2 2. 4 3. 8 4. 16

3. Для нейтрализации 10 мл 0,5 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нужно \_\_\_\_\_ мл 0,5 М раствора  $\text{NaOH}$ .

Ответ: 1. 5 2. 10 3. 20 4. 40

4. Нормальная концентрация 0,98% раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98$  г,  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>) равна \_\_\_\_\_ н.

Ответ: 1. 0,01 2. 0,1 3.  $9,8 \cdot 10^{-2}$  4. 0,2

### Вариант 2

1. Для приготовления 5 л 8%-ного раствора ( $\rho = 1,075$  г/мл) потребуется \_\_\_\_\_ г  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

Ответ: 1. 40 2. 400 3. 450 4. 430

2. В 100 мл 2 н раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  содержится \_\_\_\_\_ г кислоты.

Ответ: 1. 19,6 2. 4,9 3. 98 4. 9,8

3. На титрование 25,0 мл раствора  $\text{HCl}$  расходовали 40,0 мл 0,5 н. раствора  $\text{KOH}$ .

Молярность раствора соляной кислоты равна \_\_\_\_\_ моль/л.

Ответ: 1. 0,8 2. 0,4 3. 0,25 4. 1,6

4. В 10 мл раствора ( $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>) содержится 0,02 г ионов  $\text{Ca}^{2+}$  ( $M_{\text{Ca}} = 40$  г/моль). Какова нормальная концентрация ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ?

Ответ: 1. 0,1 2. 2 3. 0,005 4. 0,0001

### Вариант 3

1. 1 л 25%-ного (по массе) раствора содержит 400 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

Ответ: 1. 1,25 г/мл 2. 1,5 г/мл 3. 1,6 г/мл 4. 1,7 г/мл

2. Сколько воды нужно добавить к 100 мл 2 М раствора серной кислоты, чтобы получить 0,5 н. раствор?

Ответ: 1. 0 мл 2. 100 мл 3. 300 мл. 4. 700 мл.

3. Сколько мл 0,1 М раствора  $\text{NaOH}$  потребуется на реакцию с 10 мл 0,05 М раствора  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?

Ответ: 1. 5 мл 2. 10 мл. 3. 20 мл 4. 40 мл

4. В 50 мл раствора соляной кислоты ( $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>) содержится 0,002 моль ионов  $\text{H}^+$ . Каков титр кислоты в этом растворе?

Ответ: 1. 0,146 2. 0,00146 3. 1,46 4. 2,4

### Вариант 4

1. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 1000 г воды и 100 г глюкозы.



### Вариант 8

1. Массовая доля хлорида натрия в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г соли равна

Ответ: 1. 0,125 2. 1,25 3. 2,5 4. 0,25

2. Какой объем 50%-ной (по массе) серной кислоты ( $\rho = 1,4$  г/мл) нужно взять, чтобы получить 100 мл 0,1 М раствора?

Ответ: 1. 5 мл 2. 1,4 мл 3. 2,0 мл. 4. 2,8 мл

3. На нейтрализацию 20 мл раствора, содержащего в 1 л 12 г щелочи, израсходовано 24 мл 0,25 н. раствора кислоты. Рассчитать эквивалентную массу  $M_{\text{Э}}$  щелочи.

Ответ: 1.  $M_{\text{Э}} = 12$  г/моль 2.  $M_{\text{Э}} = 30$  г/моль 3.  $M_{\text{Э}} = 36$  г/моль 4.  $M_{\text{Э}} = 40$  г/моль

4. Нормальная концентрация 0,98% раствора  $H_2SO_4$  ( $M_{H_2SO_4} = 98$  г,  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>) равна \_\_\_\_\_ н. Ответ: 1. 0,01 2. 0,1 3.  $9,8 \cdot 10^{-2}$  4. 0,2

### Вариант 1

1. Какими признаками определяется электролитическая диссоциация СИЛЬНЫХ электролитов? А) Диссоциируют обратимо. Б) Диссоциируют многоступенчато В) Диссоциируют практически необратимо. Г) Диссоциируют в одну ступень.

ОТВЕТЫ: 1. А, Г 2. Б, В 3. А, Б 4. В, Г

Написать уравнения диссоциации соли  $Na_2HPO_4$  (Расписать диссоциацию)

2. Какой из процессов соответствует указанному ионно-молекулярному уравнению:



ОТВЕТ: 1.  $FeCl_2 + H_2O \rightarrow$  2.  $FeOHCl + NaOH \rightarrow$  3.  $Fe(OH)_2Cl + NaOH \rightarrow$  4.  $FeOHCl_2 + NaOH \rightarrow$

3. В водном растворе какого вещества среда щелочная (приведите уравнения гидролиза данной соли)? ОТВЕТ: 1)  $K_2SO_4$  2)  $CuCl_2$  3)  $Na_2SiO_3$  4)  $Al_2(SO_4)_3$

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $Na_2SiO_3$  ослабит гидролиз А)  $Cr_2(SO_4)_3$  Б)  $LiOH$  В)  $K_2CO_3$  Г)  $H_2O$  Д)  $Na_3PO_4$

ОТВЕТ: 1) А,БД 2) Б,В,Д 3) В,Г 4) А,Г

5. Константа диссоциации синильной кислоты (циановодорода)  $K_{\text{д(НСН)}} = 8,1 \cdot 10^{-10}$ . Найти степень диссоциации  $\alpha$  в 0,001 М растворе  $HCN$ . Расписать диссоциацию синильной кислоты

ОТВЕТЫ: 1.  $\alpha = 9 \cdot 10^{-4}$  2.  $\alpha = 5,4 \cdot 10^{-5}$  3.  $\alpha = 8,1 \cdot 10^{-6}$  4.  $\alpha = 9 \cdot 10^{-3}$

### Вариант 2

1. Какими признаками определяется электролитическая диссоциация СЛАБЫХ электролитов?

А) Диссоциируют обратимо. Б) Диссоциируют многоступенчато В) Диссоциируют практически необратимо. Г) Диссоциируют в одну ступень. (Расписать диссоциацию

сернистой кислоты) ОТВЕТЫ: 1. А, Г 2. Б, В 3. А, Б 4. В, Г

2. Для осуществления реакции в соответствии с уравнением  $S^{2-} + H^+ \rightarrow H_2S$  можно использовать пару веществ:

ОТВЕТ: 1.  $K_2S$  и  $Ca(OH)_2$  2.  $K_2S$  и  $HCl$  3.  $H_2S$  и  $KOH$  4.  $K_2S$  и  $NaHCO_3$

3. Гидролиз протекает при растворении в воде (привести уравнение гидролиза этой соли):

ОТВЕТ: 1)  $CaBr_2$  2)  $Ba(NO_3)_2$  3)  $Na_2SO_4$  4)  $AlCl_3$

4. Как влияет на процесс гидролиза соли  $BeCl_2$  повышение температуры (привести соответствующие уравнения реакций)?

ОТВЕТ: 1) гидролиз усиливается, рН раствора понижается. 2) гидролиз усиливается рН раствора повышается. 3) гидролиз подавляется, рН раствора повышается. 4) гидролиз подавляется, рН раствора понижается

5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $HNO_2$

будет равна 0,2? Константа диссоциации  $\text{HNO}_2$   $K_d = 4 \cdot 10^{-4}$ . *Расписать диссоциацию азотистой кислоты.*

ОТВЕТЫ: 1.  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/л 2.  $5 \cdot 10^{-2}$  моль/л 3.  $1 \cdot 10^{-1}$  моль/л 4.  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л

### Вариант 3

1. Как диссоциируют в разбавленных водных растворах сернистая и угольная кислоты?

А) В одну ступень и практически необратимо Б) Обратимо в две ступени

ОТВЕТЫ: 1. Обе по типу А 2. Обе по типу - Б

3. Первая по типу Б, вторая по типу А 4. Первая по типу А, вторая по типу Б

*Расписать диссоциацию сернистой и угольной кислот.*

2. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой  $\dots + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , является ОТВЕТ: 1. нитрат железа (II) 2. карбонат железа (II) 3. гидроксид железа (II) 4. хлорид железа (II)

3. И по катиону, и по аниону гидролизуется соль (*привести уравнение гидролиза этой соли*):

ОТВЕТ: 1) бромид калия 2) хлорид аммония 3) ацетат натрия 4) сульфид аммония

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{AlCl}_3$  усилит процесс гидролиза этой соли: А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  Б)  $\text{H}_2\text{O}$  В)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  Г)  $\text{ZnCl}_2$

ОТВЕТ: 1) А,Г 2) Б,В 3) А,В 4) Б,В

5. Какова концентрация ионов водорода в 0,005 М растворе уксусной кислоты?  $K_d$   $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . ОТВЕТЫ: 1.  $5 \cdot 10^{-3}$  2.  $10^{-4}$  3.  $3 \cdot 10^{-4}$  4.  $9 \cdot 10^{-4}$

### Вариант 4

1. Как диссоциируют основные соли в водных растворах ?

ОТВЕТЫ: 1.  $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^-$  2.  $\text{CuOHCl} \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^-$

3.  $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuCl}^+ + \text{OH}^-$ , затем  $\text{CuCl}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^-$  4.  $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuOH}^+ + \text{Cl}^-$ , затем  $\text{CuOH}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^+ + \text{OH}^-$  *Расписать диссоциацию  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$*

2. Молекулярному уравнению  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$  соответствует сокращенное ионное уравнение:

ОТВЕТЫ: 1.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$  2.  $\text{Cl}^- + \text{K}^+ = \text{KCl}$  3.  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$

4.  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$

3. По аниону гидролизуется соль (*приведите уравнение гидролиза данной соли*):

ОТВЕТ: 1) хлорид бария 2) нитрид калия 3) сульфат меди (II) 4) нитрат натрия

4. Какие пары солей не могут существовать в одном растворе? *Приведите уравнения реакций.* А)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$  Б)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$  В)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCN}$  ОТВЕТ: 1) А,Б,В 2) Б,В 3) А,В 4) А,Б

5. Рассчитать концентрацию ионов  $\text{NH}_4^+$  в растворе, 1 л которого содержит 1 моль  $\text{NH}_4\text{OH}$  и 0,1 моля  $\text{NaOH}$ ,  $K_{\text{дNH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . *Привести уравнения диссоциации  $\text{NH}_4\text{OH}$  и  $\text{NaOH}$ .*

ОТВЕТЫ: 1.  $7,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л 2.  $1 \cdot 10^{-4}$  моль/л 3.  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л 4.  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/л

### Вариант 5

1. Какие из указанных свойств относятся к константе диссоциации ? А) Увеличивается с уменьшением концентрации диссоциирующего вещества. Б)  $K_{\text{д3}}$  на 3-4 порядка меньше  $K_{\text{д2}}$ , которая, в свою очередь, на столько же меньше  $K_{\text{д1}}$ . В) У сильных электролитов больше 1.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В

2. Б, В

3. А, Б

4. А, В

Записать выражения для константы диссоциации и степени диссоциации синильной кислоты

2. Какой из процессов соответствует указанному ионно-молекулярному уравнению:  $\text{Cr}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2$

ОТВЕТ: 1.  $\text{CrCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  2.  $\text{CrO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  3.  $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$  4.  $\text{CrCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

**3. По катиону гидролизуеться соль (приведите уравнение гидролиза этой соли):**

ОТВЕТ: 1) сульфид натрия 2) хлорид меди (II) 3) нитрат бария 4) карбонат калия

**4. Как влияет на процесс гидролиза соли  $\text{NaClO}$  повышение температуры раствора (привести уравнение гидролиза данной соли)?**

ОТВЕТ: 1) гидролиз усиливается, рН раствора понижается. 2) гидролиз усиливается рН раствора повышается. 3) гидролиз подавляется, рН раствора повышается. 4) гидролиз подавляется, рН раствора понижается

**5. Какова будет концентрация ионов водорода  $[\text{H}^+]$ , если к 1 л 0,05 М раствора синильной кислоты  $\text{HCN}$  ( $K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$ ) добавить 0,5 моля цианистого калия  $\text{KCN}$ ?**

ОТВЕТЫ: 1.  $10^{-7}$  моль/л 2.  $7,9 \cdot 10^{-10}$  моль/л 3.  $7,9 \cdot 10^{-11}$  моль/л 4.  $6 \cdot 10^{-12}$  моль/л

### Вариант 6

**1. Какие из перечисленных веществ диссоциируют в водных растворах как СИЛЬНЫЕ электролиты? А) Гидроксиды s-элементов. Б) Основные, средние и кислые соли. В) Бескислородные кислоты. Расписать диссоциацию солей  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$  и  $\text{NaHCO}_3$**

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. Б, В 3. А, Б 4. А, В

**2. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение соответствует реакции между  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$**  ОТВЕТЫ: 1.  $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$  2.  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  3.  $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  4.  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$

**3. Гидролиз каких солей из представленного списка приведет к понижению рН среды (привести уравнения гидролиза этих солей)? А)  $\text{ZnCl}_2$  Б)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  В)  $\text{KCN}$  Г)  $\text{NaCl}$  Д)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$**  ОТВЕТ: 1) А, В 2) Б, В, Д 3) Б, Г 4) А, Д

**4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  усилит гидролиз этой соли (привести уравнения гидролиза)? А)  $\text{HNO}_3$  Б)  $\text{Na}_2\text{S}$  В)  $\text{KOH}$  Г)  $\text{CuCl}_2$  Д)  $\text{H}_2\text{O}$**  ОТВЕТ: 1) А, Д 2) А, Г, Д 3) Б, В, Д 4) Б, В

**5. Вычислить рН 0,1 М раствора  $\text{KClO}$ . Написать уравнение гидролиза соли.**

ОТВЕТ: 1) 10,85 2) 9,7 3) 6,2 4) 3,1

### Вариант 7

**1. В каких списках содержатся ТОЛЬКО СИЛЬНЫЕ электролиты? А)  $\text{KBr}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  Б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , В)  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$**

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В 5. Только в А

Расписать диссоциацию сильного электролита  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**2. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение соответствует реакции между  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{HBr}$**

ОТВЕТЫ: 1.  $2\text{K}^+ + \text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Br}^- = \text{H}_2\text{S} + 2\text{K}^+ + 2\text{Br}^-$  2.  $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$  3.  $\text{K}_2\text{S} + 2\text{HCl} = 2\text{KBr} + \text{H}_2\text{S}$  4.  $\text{K}^+ + \text{Br}^- = \text{KBr}$

**3. Гидролиз каких солей из представленного списка приведет к повышению рН среды (привести уравнения гидролиза этих солей)? А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Б)  $\text{KNO}_3$  В)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  Г)  $\text{KCl}$  Д)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$**

ОТВЕТ: 1) А, В 2) Б, В, Д 3) В, Д 4) В, Г

**4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{FeCl}_3$  усилит гидролиз этой соли? А).  $\text{HCl}$  Б).  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  В).  $\text{NaOH}$  Г).  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Д).  $\text{ZnCl}_2$**

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. А, Г 3. Б, В, Д 4. Б, В

Написать уравнения диссоциации всех приведенных веществ и гидролиза соответствующих ионов солей

**5. Вычислить рН  $\text{HCOONa}$  в 0,1 М растворе. Написать уравнение гидролиза соли.**

ОТВЕТ: 1) 12,5 2) 8,37 3) 7,1 4) 2,1

### Вариант 8

**1. В каких списках НЕ СОДЕРЖИТСЯ соединений, диссоциирующих по типу**

сильных электролитов? А)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  Б)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  В)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. А, В 3. Б, В 4. А 5. А, Б, В

2. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение соответствует реакции между  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{NaOH}$

ОТВЕТЫ: 1.  $2\text{Cr}^{+3} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{Na}^+ + 6\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 6\text{Na}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$  2.  $\text{Cr}^{+3} + 3\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3$  3.  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  4.  $\text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{NaOH}$

3. Основными продуктами, образующимися при гидролизе сульфита натрия, являются

(привести уравнение гидролиза данной соли):

ОТВЕТ: 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{NaOH}$  2)  $\text{NaHSO}_3$  и  $\text{NaOH}$  3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{K}_2\text{SO}_3$  усилит гидролиз этой соли? А).  $\text{HCl}$  Б).  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  В).  $\text{NaOH}$  Г).  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Д).  $\text{ZnCl}_2$ . Написать уравнения гидролиза солей.

ОТВЕТЫ: 1. А, Д 2. А, Г, Д 3. Б, В, Д 4. А, Г

5. Вычислить pH  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в 0,01 М растворе. Написать уравнение гидролиза соли.

ОТВЕТ: 1) 5,63 2)  $5,49 \cdot 10^{-12}$  3)  $2,34 \cdot 10^{-6}$  4) 11,3

### Вариант 9

1. Реакции ионного обмена протекать при условии образования ...

а) осадка б) малодиссоциирующего вещества в) газа г) сильного электролита

ОТВЕТ: 1. а, б, в, г 2. а, б, в 3. а, в, г 4. б, в, г

2. Сколько ионов образуется при полной диссоциации сульфата хрома (III)?

ОТВЕТ: 1. 1 2. 2 3. 5 4. 3

3. Раствор кислоты и раствор основания смешивают в эквивалентных количествах. Для каких из перечисленных пар (кислота + основание) раствор будет иметь нейтральную реакцию?

А)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$  Б)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$  В)  $\text{NaOH} + \text{HCl}$  Г)  $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. Б, В 3. Б, Г 4. А, Г Написать уравнения гидролиза солей.

4. Усилить гидролиз сульфита калия можно путем

ОТВЕТЫ: 1. охлаждения 2. добавления кислорода 3. добавления щелочи 4. нагревания

5. pH 0,01 М раствора натриевой соли некоторой одноосновной органической кислоты равен 11. Вычислить константу диссоциации этой кислоты.

ОТВЕТЫ: 1.  $K_d = 1 \cdot 10^{-7}$  2.  $K_d = 5 \cdot 10^{-11}$  3.  $K_d = 1 \cdot 10^{-5}$  4.  $K_d = 1 \cdot 10^{-10}$

### Вариант 10

1. Все вещества, способные образовывать растворы, в зависимости от того проводя их растворы (расплавы) электрический ток делятся на...

ОТВЕТ: 1. металлы и неметаллы 2. окислители и восстановители 3. электролиты и не электролиты 4. проводники и изоляторы

2. Ионы из какого набора могут быть находиться одновременно в одном водном растворе?

ОТВЕТ: 1.  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Br}^-$  2.  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$  3.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  4.  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$

3. Какие из перечисленных ниже солей, подвергаясь частичному гидролизу, образуют основные соли? А)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  В)  $\text{AgNO}_3$  Г)  $\text{AlCl}_3$  Для всех солей написать уравнения гидролиза.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. Б, В 3. Б, Г 4. А, Г

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{K}_2\text{SO}_3$  усилит гидролиз этой соли? А).  $\text{HCl}$  Б).  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  В).  $\text{NaOH}$  Г).  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Д).  $\text{ZnCl}_2$  Написать уравнения гидролиза солей.

ОТВЕТЫ: 1. А, Д 2. А, Г, Д 3. Б, В, Д 4. А

5. Степень диссоциации фосфорной кислоты по 1-ой ступени в 0,1 М растворе 0,17. Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислить концентрацию водородных ионов в растворе.

ОТВЕТ: 1.  $1,7 \cdot 10^{-2}$  моль/л 2. 0,1 моль/л 3. 0,01 моль/л 4. 0,5 моль/л

### Вариант 11

1. Процесс диссоциации является...

ОТВЕТ: 1. неравновесным 2. экзотермическим 3. окислительно-восстановительным 4. обратимым

2. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой  $\dots + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , является

ОТВЕТ: 1. нитрат железа (III) 2. карбонат железа (III) 3. гидроксид железа (III) 4. хлорид железа (III)

3. Расположите приведенные соли в порядке Понижения величины pH в их 0,1 М растворах

1. NaCl, NH<sub>4</sub>Cl, FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>COONa, 2. CH<sub>3</sub>COONa, NaCl, Na<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub>Cl, FeCl<sub>3</sub>  
3. FeCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, CH<sub>3</sub>COONa, NaCl, Na<sub>2</sub>S, 4. Na<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>COONa, NaCl, NH<sub>4</sub>Cl, FeCl<sub>3</sub>

Привести реакцию гидролиза солей.

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору KCN усилит гидролиз этой соли? А). HCl Б). Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> В). NaOH Г). NH<sub>4</sub>Cl Д). ZnCl<sub>2</sub>

*Написать уравнения гидролиза солей.*

ОТВЕТЫ: 1. А, Д 2. А, Г, Д 3. Б, В, Д 4. А, Г

5. Определить pH 0,001 М раствора KCN.  $K_{\text{д KCN}} = 1 \cdot 10^{-11}$

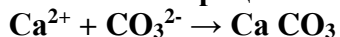
ОТВЕТЫ: 1. pH = 10 2. pH = 11 3. pH = 4 4. pH = 3

### Вариант 12

1. Сколько ионов образуется при полной диссоциации хлорида хрома (III)?

ОТВЕТ: 1. 1 2. 2 3. 5 4. 4

2. Какой из процессов соответствует указанному ионно-молекулярному уравнению:



ОТВЕТ: 1.  $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  2.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$  3.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$  4.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

3. В водном растворе какого вещества среда щелочная (приведите уравнения гидролиза данной соли)? ОТВЕТ: 1) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2) CuC<sub>2</sub> 3) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 4) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> ослабит гидролиз

А) Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> Б) LiOH В) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Г) H<sub>2</sub>O Д) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

ОТВЕТ: 1) А, Б, Д 2) Б, В, Д 3) В, Г 4) А, Г

5. Определите степень гидролиза хлорида аммония в 0,01 М растворе этой соли.

$K_{\text{д}(\text{NH}_4\text{OH})} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

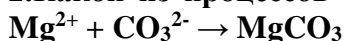
ОТВЕТЫ: 1.  $\beta = 9 \cdot 10^{-4}$  2.  $\beta = 3,9 \cdot 10^{-5}$  3.  $\beta = 8,1 \cdot 10^{-6}$  4.  $\beta = 2,4 \cdot 10^{-4}$

### ВАРИАНТ 13

1. Положительные ионы называют...

ОТВЕТ: 1. катионами; 2. анионами; 3. ассоциатами; 4. катодами.

2. Какой из процессов соответствует указанному ионно-молекулярному уравнению:



ОТВЕТ: 1.  $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$  2.  $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow$  3.  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$  4.  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

3. Гидролиз каких солей из представленного списка приведет к повышению pH



среды? А).  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Б).  $\text{NaNO}_3$  В).  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Г).  $\text{KCl}$  Д).  $\text{K}_2\text{SO}_3$  *Написать уравнения гидролиза солей.*

ОТВЕТЫ: 1. А, В 2. Б, В, Д 3. В, Д 4. В, Г

4. Какие пары солей не могут существовать в одном растворе?

А)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Б)  $\text{Na}_2\text{S}$ , и  $\text{NH}_4\text{Cl}$  В)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{FeCl}_3$  *Привести уравнения реакций*

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. Б, В 3. А, В 4. А, Б

5. В 100 мл раствора содержится  $5 \cdot 10^{-4}$  моль  $\text{KOH}$ . Чему равна концентрация ионов  $\text{OH}^-$  в этом растворе? ОТВЕТ: 1.  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/л 2.  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л 3.  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л 4.  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л

#### ВАРИАНТ 14

1. Мерой электролитической диссоциации электролита считают...

ОТВЕТ: 1. константу скорости реакции; 2. pH раствора; 3. степень диссоциации; 4. молярную концентрацию раствора.

2. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение соответствует реакции между  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{NaOH}$  ОТВЕТЫ: 1.  $2\text{Al}^{+3} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{Na}^+ + 6\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{Na}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$  2.

$\text{Al}^{+3} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$  3.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  4.  $\text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{NaOH}$

3. Гидролиз каких солей из данного списка ведет к повышению pH среды? А)  $\text{ZnCl}_2$

Б)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  В)  $\text{NaCN}$  Г)  $\text{KCl}$  Д)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  *Написать уравнения гидролиза этих солей.*

ОТВЕТЫ: 1. А, В 2. Б, В, Д 3. В, Д 4. В, Г

4. Усилить гидролиз хлорида алюминия можно путем

ОТВЕТЫ: 1. добавления  $\text{HCl}$  2. добавления  $\text{Na}_2\text{S}$  3. охлаждения 4. добавления  $\text{FeCl}_3$

5. Определите степень гидролиза фторида калия в 0,01 М растворе этой соли.  $K_{\text{д(HF)}} = 6,6 \cdot 10^{-4}$ . ОТВЕТЫ: 1.  $\beta = 9 \cdot 10^{-4}$  2.  $\beta = 3,9 \cdot 10^{-5}$  3.  $\beta = 8,1 \cdot 10^{-6}$  4.  $\beta = 2,6 \cdot 10^{-3}$

#### ВАРИАНТ 15

1. Как диссоциируют в водных растворах основные соли?

ОТВЕТ: 1.  $\text{CoOHCl} \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^-$  2.  $\text{CoOHCl} \rightarrow \text{CoCl}^- + \text{OH}^-$ , затем  $\text{CoCl}^- \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{Cl}^-$  3.  $\text{CoOHCl} \rightarrow \text{CoOH}^+ + \text{Cl}^-$ , затем  $\text{CoOH}^+ \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{Cl}^-$  4. нет правильного ответа

2. Продуктом реакции между  $\text{FeSO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  будет

ОТВЕТЫ: 1. сульфит железа (II) 2. сульфид железа (II) 3. сульфит железа (III) 4. сульфид железа (III)

3. Продуктом гидролиза  $\text{FeCl}_2$  по первой ступени являются (*Написать уравнение гидролиза  $\text{FeCl}_2$ .*)

ОТВЕТЫ: 1.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  2.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  3.  $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$  4.  $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}$

4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{NiCl}_2$  усилит гидролиз этой соли? А).  $\text{HCl}$  Б).  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  В).  $\text{NaOH}$  Г).  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Д).  $\text{H}_2\text{O}$  *Написать уравнения гидролиза солей.*

ОТВЕТЫ: 1. А, Д 2. А, Г, Д 3. Б, В, Д 4. Б, В

5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  будет равна 0,2 ( $K_{\text{д}} = 4 \cdot 10^{-4}$ )?

ОТВЕТ: 1.  $10^{-2}$  моль/л 2.  $5 \cdot 10^{-2}$  моль/л 3.  $10^{-1}$  моль/л 4.  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л

### Тема 7 «Окислительно-восстановительные реакции»

#### Вариант 1

1. Выберите правильные утверждения для ОВР: а) ОВР протекает с изменением степеней окисления; б) одновременно протекает процесс окисления и процесс восстановления; в) в ОВР окислитель и восстановитель всегда находятся в разных молекулах.

ОТВЕТ: 1) А,Б 2) А,Б,В 3) А,В 4) Б,В

2. Выберите реакции внутримолекулярного окисления-восстановления:

ОТВЕТ: 1)  $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$  2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} = \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$

3)  $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  4)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$ . Количество молекул воды, образующейся в реакции равно:

ОТВЕТ: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

4. Возможно ли окислительное растворение сурьмы ( $\varphi(\text{Sb}^{3+}/\text{Sb}) = 0,21\text{В}$ ) в концентрированных соляной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Оба процесса запрещены по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ 4) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{HCl}$  из-за запрета по ТДФ 5) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{HCl}$  из-за запрета по КНФ

5. В 1 л раствора содержится 10 г  $\text{HClO}_4$ . Нормальность раствора  $\text{HClO}_4$  в реакции  $\text{SO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  равна: ОТВЕТ: 1) 1,12 н. 2) 0,81 н. 3) 0,22 н. 4) 0,53 н.

### Вариант 2

1. Выберите правильные утверждения для окислителя: А) сам восстанавливается; Б) его степень окисления понижается; В) его потенциал должен быть больше потенциала восстановителя, чтобы реакция протекала. ОТВЕТ: 1) А, Б, В 2) А, Б 3) Б, В 4) А, В

2. Выберите реакцию диспропорционирования :

ОТВЕТ: 1)  $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$  2)  $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$

3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$

4)  $10\text{CuI} + 16\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{KMnO}_4 = 10\text{CuSO}_4 + 5\text{I}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ . Количество молекул кислоты, участвующей в реакции равно: ОТВЕТ: 1) 4 2) 3 3) 2 4) 1

4. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы процессов  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$  равны 0,96 и 0,15 В, соответственно, оценить теоретическую возможность окислительного растворения висмута ( $\varphi(\text{Bi}^{3+}/\text{Bi}) = 0,38\text{В}$ ) в 1М серной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Возможно, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по КНФ

5. Объем  $\text{KMnO}_4$ , необходимый для окисления в кислой среде 0,05 л 0,2М  $\text{NaNO}_2$  равен:

ОТВЕТ: 1) 11,2 л. 2) 200 мл. 3) 0,08 л 4) 1 л

### Вариант 3

1. Выберите правильные утверждения для восстановителя: А) сам окисляется; Б) его степень окисления повышается; В) чтобы реакция протекала, его потенциал должен быть меньше, чем у окислителя. ОТВЕТ: 1) А, Б 2) А, Б, В 3) Б, В 4) А, В

2. Выберите электронное уравнение процесса окисления с максимальным числом электронов: ОТВЕТ: 1)  $\text{I}_2 \rightarrow \text{IO}_3^-$  2)  $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$  3)  $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$  4)  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KNO}_3 (\text{k}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна: ОТВЕТ: 1) 13 2) 7 3) 10 4) 9

4. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы процессов  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$  равны 0,96 и 0,15 В, соответственно, оценить теоретическую возможность окислительного растворения

меди в одномолярных серной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Возможно, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Возможно растворение в  $\text{HNO}_3$ , но не возможно в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по КНФ

5. Объем 2 н. раствора  $\text{HBr}$ , необходимый для взаимодействия с 0,25 моль  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  равен: ОТВЕТ: 1) 3,65 л. 2) 1,75 л 3) 11,35 л 4) 10,86 л

#### Вариант 4

1. Чтобы ОВР протекала самопроизвольно должно выполняться соотношение:

ОТВЕТ: 1)  $E(\text{ок}) > E(\text{вос})$  2)  $E(\text{ок}) < E(\text{вос})$  3)  $E(\text{ок}) = E(\text{вос})$  4) идет при любом соотношении

2. Выберите электронное уравнение процесса восстановления с максимальным числом электронов: ОТВЕТ: 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$  2)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$  3)  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$  4)  $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}^-$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Коэффициент перед окислителем равен:

ОТВЕТ: 1) 3 2) 2 3) 1 4) 4

4. Стандартные окислительные потенциалы процессов  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  равны 0,96 и 0,36 В, соответственно.

Определить, будет ли растворяться ртуть в 1М серной и азотной кислотах.

ОТВЕТЫ: 1) Будет, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Растворяется в  $\text{HNO}_3$ , но не растворяется в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Растворяется в  $\text{HNO}_3$ , но не растворяется в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по КНФ

5. Объем брома, выделившийся при взаимодействии 0,25 моль  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  с 2н.  $\text{HBr}$ , равен:

ОТВЕТ: 1) 5,6 л 2) 22,4 л. 3) 16,8 л. 4) 10,8 л

#### Вариант 5

1. ОВР не бывают:

ОТВЕТ: 1) межмолекулярные 2) внутримолекулярные 3) диспропорционирования 4) обменные

2. Из приведенных электронных уравнений выберите процесс окисления:

ОТВЕТ: 1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$  2)  $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$  3)  $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$  4)  $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{BrO}_4^-$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} + \text{MnSO}_4 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ . Коэффициент перед восстановителем равен:

ОТВЕТ: 1) 4 2) 2 3) 3 4) 1

4. Стандартные окислительные потенциалы процессов  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  равны 0,96 и 0,36 В, соответственно.

Определить, будет ли растворяться серебро в 1М серной и азотной кислотах.

ОТВЕТЫ: 1) Будет, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Оба процесса запрещены по ТДФ 3) Будет в  $\text{HNO}_3$ , но не будет в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по ТДФ 4) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 5) Растворяется в  $\text{HNO}_3$ , но не растворяется в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по КНФ.

5. Масса алюминия, которую можно окислить с помощью 0,1 л 0,25 н.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , равна:

ОТВЕТ: 1) 0,22 г 2) 0,44 г 3) 0,11 г 4) 0,33 г.

#### Вариант 6

1. Для ОВР диспропорционирования верны утверждения: А) имеется диспропорция

степеней окисления; Б) характерны для соединений, имеющих элементы в промежуточной степени окисления; В) протекают только в растворах с  $\text{pH} < 7$ .

ОТВЕТ: 1) А, Б, В 2) А, Б 3) Б, В 4) А, В

2. Из приведенных электронных уравнений выберите процесс восстановления:

ОТВЕТ: 1)  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$  2)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_4^-$  3)  $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_2^-$  4)  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{CuS} + \text{HNO}_3 (\text{k}) \leftrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Количество молекул воды, образующейся в реакции равно: ОТВЕТ: 1) 4 2) 3 3) 2 4) 1

4. Учитывая, что стандартный окислительный потенциал процесса:  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  равен 0,96 В, определить поведение серебра в 1М соляной и азотной кислотах. А) Окисляется НСІ Б) Не окисляется НСІ В) Окисляется  $\text{HNO}_3$  Г) Не окисляется  $\text{HNO}_3$  ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Г; 4. Б, Г.

5. К подкисленному раствору КІ добавлено 0,04 л 0,3 н. раствора  $\text{KNO}_2$ . Масса выделившегося йода равна: ОТВЕТ: 1) 1,27 г 2) 3,04 г 3) 0,76 г. 4) 1,52 г.

Вариант 7

1. Окислитель это А) вещество, отдающее элементы; Б) вещество принимающее электроны; В) вещество понижающее степень окисления; Г) вещество повышающее степень окисления. ОТВЕТ: 1) А, В 2) Б, В 3) А, Г 4) Б, Г

2. Из приведенных уравнений выберите ОВР: ОТВЕТ:

1)  $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  2)  $6\text{KOH} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{K}_2[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{K}_2\text{SO}_4$

3)  $4\text{KMnO}_4 + 4\text{KOH} = 4\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{KOH} = \text{Bi}(\text{NO}_3)(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{MnO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$ . Коэффициент перед окислителем равен:

ОТВЕТ: 1) 2 2) 1 3) 3 4) 5

4. Окислительные потенциалы процессов:  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  равны 0,96 В и 0,36 В, соответственно. Определить, будет ли окислительное растворение серебра в 1М азотной и серной кислотах. ОТВЕТЫ: 1) Будет, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Растворяется в  $\text{HNO}_3$ , но не растворяется в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Растворяется в  $\text{HNO}_3$ , но не растворяется в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  из-за запрета по КНФ

5. Молярная концентрация эквивалента 10%-ного раствора  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $\rho = 1070 \text{ кг/м}^3$ ), если происходит его восстановление до  $\text{Cr}(\text{III})$ , равна:

ОТВЕТ: 1) 1,12 н. 2) 5,23 н. 3) 2,18 н. 4) 7,24 н.

Вариант 8

1. Восстановитель это: А) вещество, отдающее элементы; Б) вещество принимающее электроны; В) вещество понижающее степень окисления; Г) вещество повышающее степень окисления. ОТВЕТ: 1) А, В 2) Б, В 3) А, Г 4) Б, Г

2. Из приведенных электронных уравнений выберите процесс окисления:

ОТВЕТ: 1)  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  2)  $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_2^-$  3)  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$  4)  $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{P} + \text{HNO}_3 (\text{k}) \leftrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Количество молекул кислоты, образующейся в реакции равно: ОТВЕТ: 1) 5 2) 4 3) 6 4) 3

4. Учитывая, что стандартный окислительный потенциал процесса:  $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$  равен 0,96 В, определить поведение ртути в 1М соляной и азотной кислотах. А) Окисляется НСІ Б) Не окисляется НСІ В) Окисляется  $\text{HNO}_3$  Г) Не окисляется  $\text{HNO}_3$  ОТВЕТЫ: 1. А, В 2. Б, В 3. А, Г 4. Б, Г.

5. Масса фосфора, растворяющаяся в 25 мл 3,8 М раствора  $\text{HNO}_3$ , равна:

ОТВЕТ: 1) 1,77 г 2) 3,25 г 3) 0,52 г. 4) 1,25 г.

Вариант 9

1. **Вещество  $\text{KMnO}_4$  проявляет свойства** ОТВЕТ: 1) окислителя 2) окислительно - восстановительных свойств не проявляет 3) и окислителя и восстановителя 4) восстановителя

2. **Из приведенных электронных уравнений выберите процесс восстановления:**  
ОТВЕТ: 1)  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  2)  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$  3)  $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$  4)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_4^-$

3. **Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{k}) \leftrightarrow \text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна:**  
ОТВЕТ: 1) 14 2) 12 3) 10 4) 8

4. **Одинаковые газообразные продукты образуются в реакции азотной концентрированной кислоты с металлами А). Zn Б). Hg В) Cu Г) Cr**  
**Составьте уравнения реакций** ОТВЕТ: 1. А, В 2. Б, В 3. А, Г 4. Б, Г.

5. **Для полного превращения раствора  $\text{FeSO}_4$  объемом 32,25 мл  $C_m=0,81$  моль/л понадобился окислитель массой 0,996 г. Эквивалентная масса окислителя равна:**  
ОТВЕТ: 1) 52,5 г/моль 2) 38,3 г/моль 3) 171 г/моль 4) 92,1 г/моль.

### Вариант 10

1. **Для внутримолекулярной ОВР выберите верное утверждение:**

ОТВЕТ: 1) обмен электронами идет внутри молекулы 2) обмен электронами идет между молекулами 3) происходит диспропорция степеней окисления.

2. **Перманганат калия является наиболее сильным окислителем в среде:**

ОТВЕТ: 1) кислой 2) щелочной 3) нейтральной 4) его свойства не зависят от pH среды

3. **Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . Коэффициент перед восстановителем равен:** ОТВЕТ: 1) 8 2) 12 3) 10 4) 14

4. **Укажите продукты реакции магния с серной конц. кислотой**

ОТВЕТ: 1)  $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2$  2)  $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$  3)  $\text{MgSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{MgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5. **Электродный потенциал  $\text{KMnO}_4$  при pH=6 и равенстве концентраций окисленной и восстановленной форм, равен:** ОТВЕТ: 1) 0,95В. 2) 1,1 В. 3) 0,54В. 4) 1,23 В

### Вариант 11

1. **Для межмолекулярной ОВР выберите верное утверждение:**

ОТВЕТ: 1) обмен электронами идет внутри молекулы 2) обмен электронами идет между молекулами 3) происходит диспропорция степеней окисления.

2. **Если учитывать только изменение степени окисления марганца в  $\text{KMnO}_4$ , то  $\text{KMnO}_4$  проявляет свойства:** ОТВЕТ: 1) только окислителя; 2) только восстановителя; 3) и окислителя и восстановителя; 4) в ОВР не может участвовать

3. **Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{HClO}_3 \leftrightarrow \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . Количество молекул воды, образующейся в реакции равно:** ОТВЕТ: 1) 2 2) 1 3) 3 4) 4

4. **Укажите продукты реакции Cu с серной конц. кислотой**

ОТВЕТ: 1)  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2$  2)  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$  3)  $\text{CuSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5. **Концентрация  $\text{Cl}^-$ , при которой можно окислить хлорид ионы ионами  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , равна:** ОТВЕТ: 1) 1 моль/л. 2) 0,26 моль/л 3) 0,51 моль/л 4) 0,05 моль/л

### Вариант 12

1. **Диспропорционирование это:**

ОТВЕТ: 1) увеличение степени окисления у элемента 2) уменьшение степени окисления у элемента 3) одновременное увеличение и уменьшение степени окисления у одного и того же элемента 4) увеличение степени окисления одного элемента и одновременное уменьшение степени окисления другого элемента.

2. Если учитывать только изменение степени окисления кислорода в  $\text{H}_2\text{O}_2$ , то  $\text{H}_2\text{O}_2$  проявляет свойства: ОТВЕТ: 1) только окислителя; 2) и окислителя и восстановителя; 3) только восстановителя 4) в ОВР не может участвовать
3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Коэффициент перед окислителем равен : ОТВЕТ: 1) 6 2) 3 3) 5 4) 4
4. Одинаковый продукт образуется в реакциях ОТВЕТЫ: 1)  $\text{Zn} + \text{HCl}$  и  $\text{Zn} + \text{KOH}$  2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (к) и  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (р) 3)  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (р) и  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (к) 4)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (р) и  $\text{Zn} + \text{HNO}_3$  (р)
5. Электродный потенциал  $\text{MnO}_4^-$  при  $\text{pH}=1$  и  $[\text{MnO}_4^-]=[\text{Mn}^{2+}]=1$  моль/л, равен ОТВЕТ: 1) 0,35 В. 2) 1,45 В 3) 1,52 В. 4) 2,1 В

### Вариант 13

1. Вещество  $\text{HI}$  проявляет свойства: ОТВЕТ: 1) окислителя 2) восстановителя 3) и окислителя и восстановителя 4) окислительных свойств не проявляет
2. Если учитывать только изменение степени окисления хрома в  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , то  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  проявляет свойства: ОТВЕТ: 1) только восстановителя; 2) и окислителя и восстановителя 3) только окислителя; 4) в ОВР не может участвовать
3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{HCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Количество молекул, образующейся кислоты, равно: ОТВЕТ: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
4. Установите соответствие между исходными веществами и образующимися продуктами. А  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ ; Б  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ; В  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ . не реагирует II. оксид Ме +  $\text{H}_2\text{S}$ . гидроксид Ме +  $\text{H}_2$  ОТВЕТ: 1) А- I Б- II В-III 2) А- II Б- III В- I 3) А- II Б- I В-III 4) А- III Б- II В- I
5. Объём кислорода, выделившийся при взаимодействии 30 мл 0,05н.  $\text{KMnO}_4$  с  $\text{H}_2\text{O}_2$ , равен: ОТВЕТ: 1) 22,4 л. 2) 11,2 мл 3) 8,4 мл 4) 3,2 л

### Вариант 14

1.  $\text{MnO}_4^-$  в кислой среде: ОТВЕТ: 1) восстанавливается до  $\text{Mn}^{2+}$  2) восстанавливается до  $\text{MnO}_2$  3) окисляется до  $\text{Mn}^{2+}$  4) окисляется до  $\text{MnO}_2$
2. Если учитывать только изменение степени окисления серы в  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , то  $\text{H}_2\text{SO}_4$  проявляет свойства: ОТВЕТ: 1) только окислителя; 2) только восстановителя; 3) и окислителя и восстановителя; 4) в ОВР не может участвовать
3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Коэффициент перед восстановителем равен : ОТВЕТ: 1) 3 2) 2 3) 5 4) 4
4. Установите соответствие между исходными веществами и образующимися продуктами. А  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц); Б  $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц); В  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц); Г  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (разб); I. соль +  $\text{H}_2$  II. соль +  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$  III. соль +  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$  IV. оксид +  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$  ОТВЕТ: 1) А- I Б- II В-III Г-IV 2) А- II Б- III В-IV Г- I 3) А-IV Б- I В-III Г- II 4) А- III Б- II В- I Г-IV
5.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  массой 3 г растворили в мерной колбе на 100 мл. Объём 0,01 н. раствора  $\text{HCl}$ , необходимый для его восстановления, равен: ОТВЕТ: 1) 127 мл. 2) 235 мл. 3) 53,74 л. 4) 61,22 л

### Вариант 15

1.  $\text{MnO}_4^-$  в щелочной среде: ОТВЕТ: 1) восстанавливается до  $\text{Mn}^{2+}$  2) восстанавливается до  $\text{MnO}_2$  3) восстанавливается до  $\text{MnO}_4^-$  4) окислительных свойств не проявляет.
2. Если учитывать только изменение степени окисления серы в  $\text{H}_2\text{S}$ , то  $\text{H}_2\text{S}$  проявляет свойства: ОТВЕТ: 1) только окислителя; 2) и окислителя и восстановителя; 3) только восстановителя; 4) в ОВР не может участвовать

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \leftrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна:

ОТВЕТ: 1) 7 2) 8 3) 10 4) 9

4. Установите соответствие между исходными веществами и образующимися продуктами. А  $\text{Mg} + \text{HNO}_3$  (разб); Б  $\text{Ag} + \text{HNO}_3$  (конц); В  $\text{Al} + \text{HNO}_3$  (конц); Г оксид +  $\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$  II. соль +  $\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$  III. соль +  $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

ОТВЕТ: 1) А- I Б- II В-III 2) А- II Б- III В-I 3) А-II Б- I В-III 4) А- III Б- II В-I

5. 15 мл  $\text{KMnO}_4$  окисляют 5 г  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  в кислой среде. Нормальная концентрация  $\text{KMnO}_4$  равна: ОТВЕТ: 1) 6,1 н. 2) 5,3 н. 3) 10,5 н. 4) 1,1 н.

**Шкала оценивания:** пятибалльная.

**Критерии оценивания:** Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

– 5 баллов соответствуют оценке «отлично»;

– 4 балла – оценке «хорошо»;

– 3 балла – оценке «удовлетворительно»;

– 2 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

1.6 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (индивидуальные задания и домашние индивидуальные задания)

Все индивидуальные задания по каждой теме представлены в методических указаниях, которые выставлены на официальном сайте ЮЗГУ и на сайте библиотеки.

**Шкала оценивания:** пятибалльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий.

**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1 Вопросы в закрытой форме.

1.10,493 г хлорида металла после обработки нитратом серебра образовали 0,861 г  $\text{AgCl}$ .

Эквивалентная масса металла равна: **ОТВЕТ: 1)** 46,67 г/моль **2)** 56,7 г/моль **3)** 9 г/моль **4)** 20 г/моль

1.2. Для олова и свинца в реакциях  $2\text{Sn}(\text{т}) + \text{O}_2 = 2\text{SnO}(\text{т})$ ;  $\text{Sn}(\text{т}) + \text{O}_2 = \text{SnO}_2$  и  $2\text{Pb}(\text{т}) + \text{O}_2 = 2\text{PbO}(\text{т})$ ;  $\text{Pb}(\text{т}) + \text{O}_2 = \text{PbO}_2$  наиболее характерна степень окисления:

**ОТВЕТ: 1)**  $\text{Sn}^{+4}$ ,  $\text{Pb}^{+4}$  **2)**  $\text{Sn}^{+2}$ ,  $\text{Pb}^{+2}$  **3)**  $\text{Sn}^{+4}$ ,  $\text{Pb}^{+2}$  **4)**  $\text{Sn}^{+2}$ ,  $\text{Pb}^{+4}$

1.3. Полярность связи уменьшается, а кислотные свойства увеличиваются для водородных соединений элементов ряда:

**ОТВЕТ: 1)** селен, сера, теллур **2)** фтор, хлор, бром **3)** селен, сера, кислород **4)** иод, бром, хлор

1.4. Для увеличения скорости образования аммиака  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  в 81 раз надо увеличить давление системы, изменяя объём: **ОТВЕТ:** 1) в 3 раза 2) в 9 раз 3) в 27 раз 4) в 81 раз

1.5. Сместить равновесие системы  $Fe_3O_4(тв)+4CO(г) \leftrightarrow 3Fe(тв)+4CO_2(г)$  в сторону обратного процесса можно:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшив концентрацию CO 2) увеличив концентрацию CO  
3) увеличив давление 4) увеличив концентрацию  $Fe_3O_4$

1.6. В гомогенной газовой системе  $A+B \leftrightarrow C+D$  равновесие установилось при концентрации  $[B]=0,05$  моль/л и  $[C]=0,02$  моль/л. Исходная концентрация вещества В равна:

**ОТВЕТ:** 1) 0,01 моль/л 2) 0,07 моль/л 3) 0,1 моль/л 4) 0,7 моль/л

1.7. Среда раствора фосфата калия:

**ОТВЕТ:** 1) щелочная 2) кислая 3) слабокислая 4) нейтральная

1.8. В ряду содержатся только сильные электролиты:

**ОТВЕТ:** 1)  $H_2SO_4$ ,  $PbCl_2$ ,  $HNO_3$  2)  $H_2S$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Na_2CO_3$   
3)  $H_3PO_3$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  $NH_4OH$  4)  $Fe(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $PbCl_2$

1.9. При электролизе расплава  $CuCl_2$  хлор выделяется на :

**ОТВЕТ:** 1) медном аноде 2) медном катоде 3) платиновом катоде  
4) платиновом аноде

1.10. 0,493 г металла образовали 0,655 г хлорида. Эквивалентная масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 108 г/моль 2) 56 г/моль 3) 28 г/моль 4) 32,5 г/моль

11. Ион, в составе которого 16 протонов и 18 электронов, имеет заряд:

**ОТВЕТ:** 1) +4 2) -2 3) +2 4) -1

1.12. Изменение энтропии будет больше нуля в реакции:

**ОТВЕТ:** 1)  $CO(г)+H_2(г) \rightarrow C(т)+H_2O(г)$ ; 2)  $CS_2(ж)+O_2(г) \rightarrow CO_2(г)+SO_2(г)$   
3)  $2H_2(г)+O_2(г) \rightarrow 2H_2O(ж)$  4)  $2CuO(г)+4NO_2(г) +O_2(г) \rightarrow 2Cu(NO_3)_2(г)$

1.13. Между атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 9 образуется химическая связь:

**ОТВЕТ:** 1) ионная 2) металлическая 3) атомная 4) молекулярная

1.14. При уменьшении температуры с 70 до 10°C,  $\gamma = 2$  скорость реакции:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшится в 128 раз 2) уменьшится в 140 раз 3) уменьшится в 64 раза 4) увеличится в 8 раз.

1.15. Сместить равновесие системы  $3Fe_2O_3(тв)+H_2(г) \leftrightarrow 2Fe_3O_4(тв)+H_2O(г)$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону прямого процесса можно:

**ОТВЕТ:** 1) уменьшив концентрацию  $H_2$  2) увеличив давление 3) уменьшив температуру 4) введением катализатора

1.16. Электродный потенциал медного электрода при концентрации  $Cu^{2+}$  0,001 моль/л равен:

**ОТВЕТ:** 1) 0,34 В 2) 0,25 В 3) 0,28 В 4) 1 В

1.17. При электролизе соли двухвалентного металла ток силой 1 А в течение 1 часа выделил на катоде 2,219 г металла. Этот металл:

**ОТВЕТ:** 1) никель 2) свинец 3) олово 4) медь

1.18. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии:

**ОТВЕТ:** 1) ацетилен и кислорода 2) оксида серы (IV) и кислорода  
3) лития и кислорода 4) аммиака и кислорода

1.19. При уменьшении концентрации вещества В в 2 раза скорость реакции  $A(p-p) + 2B(p-p) = C(p-p)$  останется неизменной при увеличении концентрации вещества :

**ОТВЕТ:** 1) в 2 раза 2) в 6 раз 3) в 8 раз 4) в 4 раз

1.20. На третьем энергетическом уровне имеет по 8 электронов каждая из частиц:

**ОТВЕТ:** 1)  $Na^+$  и  $Ar^0$  2)  $K^+$  и  $Ar^0$  3)  $F^-$  и  $Ne^0$  4)  $Mg^{2+}$  и  $S^0$



1.21. В уравнении реакции  $\text{HNO}_3 + \text{Hg} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  коэффициент перед формулой азотной кислоты равен:

**ОТВЕТ:** 1) 8                    2) 2                    3) 3                    4) 4

1.22. В гальваническом элементе в паре с железом катодом будет:

**ОТВЕТ:** 1) Zn   2) Cr   3) Pb   4) Mg

1.23. Продуктами электролиза раствора  $\text{MgS}$  на угольных электродах являются:

**ОТВЕТ:** 1) Mg, S                    2)  $\text{H}_2$ , S                    3) Mg,  $\text{O}_2$  4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$

1.24. Выбрать набор квантовых чисел для 4 электрона на 4f подуровне:

**ОТВЕТ:** 1)  $n=4, l=3, m_l=0, m_s=1/2$                     2)  $n=4, l=2, m_l=2, m_s=-1/2$

3)  $n=4, l=3, m_l=0, m_s=-1/2$                     4)  $n=4, l=2, m_l=0, m_s=-1/2$

1.25. Прямая и обратная реакции станут равновероятными в системе  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ;  $\Delta S=138,7 \text{ Дж/К}$  при температуре равной:

**ОТВЕТ:** 1) 760K                    2) 1510 K                    3) 2440 K                    4) 697K

1.26. Формулы веществ только с ионной связью записаны в ряду:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  2)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  3)  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CaO}$  4)  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCl}_2$

1.27. Константа скорости реакции  $\text{A} + 2\text{B} = 3\text{C}$  равна  $0,6 \text{ л}^2/\text{моль} \cdot \text{с}$ . Начальные концентрации вещества А и В соответственно равны  $2,0 \text{ моль/л}$  и  $2,5 \text{ моль/л}$ . Начальная скорость реакции равна:

**ОТВЕТ:** 1) 2,58                    2) 3,35                    3) 7,5                    4) 2,88

1.28. Чтобы сместить равновесие системы  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H < 0$ , в сторону обратного процесса нужно:

**ОТВЕТ:** 1) объём увеличить, температуру уменьшить   2) объём уменьшить, температуру увеличить

3) объём уменьшить, температуру уменьшить   4) объём увеличить, температуру увеличить

1.29. В гомогенной системе  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  равновесные концентрации реагирующих веществ  $[\text{CO}] = 0,2 \text{ моль/л}$ ;  $[\text{Cl}_2] = 0,3 \text{ моль/л}$ ;  $[\text{COCl}_2] = 1,2 \text{ моль/л}$ . Исходные концентрации (моль/л)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{CO}$  равны:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 1,4$ ;  $\text{Сисх}(\text{CO}) = 1,5$                     2)  $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 1,5$ ,  $\text{Сисх}(\text{CO}) = 1,4$

3)  $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 0,14$ ,  $\text{Сисх}(\text{CO}) = 0,15$                     4)  $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 0,15$ ,  $\text{Сисх}(\text{CO}) = 0,14$

1.30. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой  $\dots + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , является

**ОТВЕТ:** 1) нитрат меди (II)   2) карбонат меди (II)   3) гидроксид меди (II)   4) хлорид меди (II)

1.31. Гидролизу в водном растворе не подвергается:

**ОТВЕТ:** 1) карбонат натрия                    2) фосфат натрия                    3) сульфид натрия                    4) нитрат натрия

1.32. Если у платины к.ч.=4, то ряду соединений а)  $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , б)  $\text{PdCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$ , в)  $2\text{KCl} \cdot \text{PdCl}_2$  малодиссоциирующее соединение:

**ОТВЕТ:** 1) а                    2) б                    3) в                    4) такого вещества нет

1.33. Наименьшую ЭДС будет иметь гальванический элемент составленный из:

**ОТВЕТ:** 1) Ag и Cu   2) Cu и Al                    3) Ag и Al                    4) Ca и Al

1.34. При электролиза раствора  $\text{MgCl}_2$  на одном из электродов выделяется хлор. Электроды из:

**ОТВЕТ:** 1) меди                    2) платины                    3) цинка                    4) алюминия

1.35. Квантовые числа формирующего электрона для элемента Se равны:

**ОТВЕТ:** 1)  $n=4, l=1, m_l=0, m_s=1/2$                     2)  $n=4, l=0, m_l=0, m_s=-1/2$

3)  $n=4, l=1, m_l=-1, m_s=1/2$                     4)  $n=4, l=1, m_l=1, m_s=-1/2$

1.36. Вещество с ковалентной полярной связью: **ОТВЕТ:** 1)  $\text{K}_2\text{O}$    2)  $\text{BaO}$    3)  $\text{H}_2\text{O}$    4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

1.37. Сместить равновесие системы  $\text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{к})$ ;  $\Delta H < 0$  в сторону прямого обратного процесса можно:

**ОТВЕТ:** 1)увеличив давление, уменьшив температуру 2)уменьшив давление, увеличив температуру  
3)увеличив давление, увеличив температуру 4)уменьшив давление, уменьшив температуру

1.38. Сокращенное ионное уравнение реакции между водными растворами хлорида кальция и карбоната натрия:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}^+ = 2\text{NaCl} + \text{Ca}^{2+}$  2)  $\text{Ca}^{2+} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{Na}^+$   
3)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$  4)  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3$

1.39. Координационное число и заряд комплексного иона  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{PO}_4]$ , если валентность хрома равна III, равны.

**ОТВЕТ:** 1) 6, 0 2) 4, 0 3) 5, -1 4) 4, -1

1.40. При увеличении концентраций исходных веществ увеличить в 3 раза скорость реакции  $\text{A}_2(\text{г}) + \text{B}_2(\text{г}) = 2\text{AB}(\text{г})$ :

**ОТВЕТ:** 1) не изменится 2) увеличится в 3 раза 3) увеличится в 6 раз 4) увеличится в 9 раз.

## 2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Константа равновесия реакции  $\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$  при некоторой температуре равна 0,5. Начальные концентрации  $\text{CO}$  равна 0,05 моль/л,  $\text{CO}_2$  – 0,01 моль/л. Определите равновесную концентрацию  $\text{CO}_2$ .

2.2 Рассчитайте степень диссоциации 0,1 М раствора синильной кислоты. ( $K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$ ).

2.3 Рассчитайте нормальную концентрацию 2 М раствора фосфорной кислоты.

2.4 Степень диссоциации фосфорной кислоты по 1-ой ступени в 0,1 М растворе 0,17. Определите концентрацию водородных ионов в растворе (диссоциацией по другим ступеням пренебречь).

2.5 При 25°C растворимость хлорида натрия равна 36 г в 100 г воды. Рассчитайте процентную концентрацию хлорида натрия в насыщенном растворе.

2.6 Рассчитайте концентрацию ионов водорода в водном растворе муравьиной кислоты, степень диссоциации которого составляет 0,03 ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-4}$ ).

2.7 Для получения из 4 М раствора  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2 М, во сколько раз нужно разбавить 4М раствор.

2.8 Рассчитайте концентрацию уксусной кислоты, если степень диссоциации ее ( $K_d = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ) будет  $1,32 \cdot 10^{-2}$ .

2.9 Определите молярную концентрацию 20 %-ного раствора  $\text{CaCl}_2$  ( $\rho = 1,178$  г/мл).

2.10 При какой концентрации  $\text{Cu}^{2+}$  потенциал медного электрода равен потенциалу стандартного водородного электрода.

2.11 При сгорании 9,3 г фосфора выделяется 229,5 кДж теплоты. Определите стандартную теплоту образования  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

2.12 Рассчитайте титр 20 %-ного раствора  $\text{CaCl}_2$  ( $\rho = 1,178$  г/мл).

2.13 Определите концентрацию ионов водорода в растворе синильной кислоты HCN ( $K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$ ), концентрация которой составляет  $1,15 \cdot 10^{-2}$  моль/л.

2.14 Константа диссоциации циановодородной кислоты HCN  $K_d = 8,1 \cdot 10^{-10}$ . Определите степень диссоциации  $\alpha$  в 0,001 М растворе HCN.

2.15 При 25°C растворимость хлорида натрия равна 36 г в 100 г воды. Определите процентную концентрацию хлорида натрия в насыщенном растворе.

2.16 При электролизе соли двухвалентного металла ток силой 1 А в течение 1 часа выделил на катоде 2,219 г металла. Определите что это за металл.

2.17 В какой массе воды надо растворить 67,2 л хлороводорода (н.у.), чтобы получить 9 %-ный (по массе) раствор HCl.

2.18 Считая диссоциацию полной, определите концентрация ионов  $\text{OH}^-$  (моль/л) в 0,001 н растворе  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

2.19 В гомогенной газовой системе  $A+B \leftrightarrow C+D$  равновесие установилось при концентрации  $[B]=0,05$  моль/л и  $[C]=0,02$  моль/л. Определите исходную концентрацию вещества В.

2.20 Рассчитайте нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ( $\rho=1,149$  г/мл).

### 3 Вопросы на установление последовательности

3.1 В какой последовательности восстанавливаются из растворов ионы  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ?

3.2 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке усиления окислительных свойств катионов: Li, Ar, Na, Cs.

3.3 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. фосфат натрия, 2. гидрофосфат натрия, 3. оксид серы (IV), 4. сульфат натрия

3.4 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. фосфат натрия, 2. гидрофосфат натрия, 3. оксид серы (IV), 4. сульфат натрия

3.5 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке усиления восстановительных свойств: O, Se, N, S.

3.6 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке уменьшения электроотрицательности: Ga, B, In, S.

3.7 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1.  $KClO_3$ , 2.  $K_2SiO_3$ , 3.  $Cr(NO_3)_3$ , 4.  $K_2S$

3.8 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке возрастания их атомных радиусов: O, Se, N, S.

3.9 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1.  $NH_4NO_3$ , 2.  $Fe_2(SO_4)_3$ , 3.  $KNO_3$ , 4.  $CH_3COONa$

3.10 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке убывания их атомных радиусов: O, Se, N, S.

3.11 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. дигидрофосфат натрия, 2. ацетат натрия, 3. нитрат калия, 4. цианид натрия

3.12 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке возрастания их энергии ионизации: O, Se, N, S.

3.13 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. сульфид натрия, 2. нитрат магния, 3. нитрат кальция, 4. сульфит натрия

3.14 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке убывания их энергии ионизации: N, P, Sb, Bi.

3.15 Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке убывания валентности в летучих водородных соединениях: Ca, Mn, P, S, Si.

3.16 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. нитрат калия, 2. сульфат меди (II), 3. силикат натрия, 4. сульфит натрия

3.17 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1.  $NH_4NO_3$ , 2.  $K_2SO_4$ , 3.  $Be(NO_3)_2$ , 4.  $(CH_3COO)_2Na$

3.18 Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке возрастания валентности в летучих водородных соединениях: Ca, Mn, P, S, Si.

3.19 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1.  $CaH_2$ , 2.  $Cl_2$ , 3.  $NH_3$ , 4.  $H_2S$

3.20 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. сульфид натрия, 2. нитрат магния, 3. нитрат кальция, 4. сульфит натрия

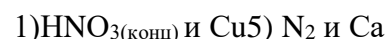
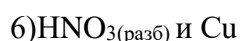
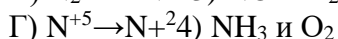
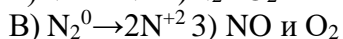
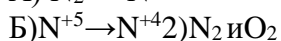
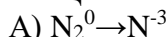
### 4 Вопросы на установление соответствия

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

## ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

## ФОРМУЛЫ

### ВЕЩЕСТВ



4.2 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

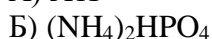
### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

### СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА



1)-3

5)+5

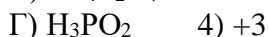


2) 0

6)+7



3)+1



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

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

### СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

А) перманганат калия

1) гидролизуется по катиону

Б) сульфат марганца(II)

2) гидролизуется по аниону

В) фенолят натрия

3) гидролизуется по катиону и аниону

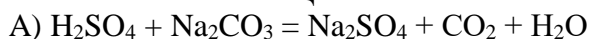
Г) хлорид рубидия

4) гидролизу не подвергается

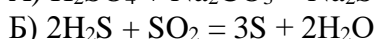
4.4 Установите соответствие между уравнением реакции и свойствами серы, которые она проявляет в этой реакции.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

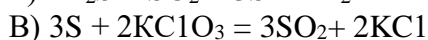
### СВОЙСТВА СЕРЫ



1) окислитель



2) восстановитель



3) и окислитель, и восстановитель

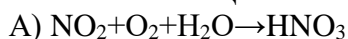


4) ни окислитель, ни восстановитель

4.5 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества, являющегося в ней восстановителем.

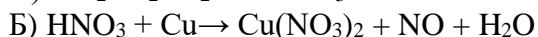
### СХЕМА РЕАКЦИИ

### ВОССТАНОВИТЕЛЬ

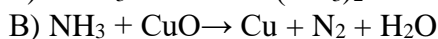


1)  $NH_3$

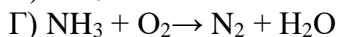
5)  $O_2$



2)  $CuO$



3)  $NO_2$



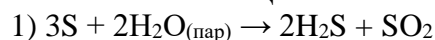
4)  $Cu$

4.6 Установите соответствие между свойствами серы и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в котором она проявляет эти свойства.

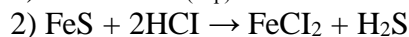
### СВОЙСТВА СЕРЫ

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

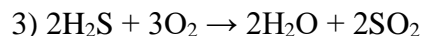
А) окислитель



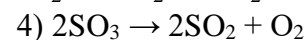
Б) восстановитель



В) и окислитель, и восстановитель



Г) ни окислитель, ни восстановитель



4.7 Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом перед ним в уравнении реакции:  $KOH + NO \rightarrow KNO_2 + N_2 + H_2O$

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВ

### КОЭФФИЦИЕНТ В УРАВНЕНИИ

### РЕАКЦИИ



1) 1

5) 5



2) 2

6) 6



3) 3



4) 4

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

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

### СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

С) перманганат калия

1) гидролизуется по катиону

Б) сульфат марганца(II)

2) гидролизуется по аниону

Д) фенолят натрия

3) гидролизуеться по катиону и аниону

Г) хлорид рубидия

4) гидролизу не подвергается

4.9 Установите соответствие между реагирующими веществами продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

А)  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3(\text{конц})$

1)  $\text{CuNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Б)  $\text{CuSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

В)  $\text{CuO} + \text{HNO}_3(\text{конц})$

3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}$

4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

В)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц})$

Г)  $\text{CuS} + \text{HNO}_3(\text{конц})$

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

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

ФОРМУЛЫ

ВЕЩЕСТВ

А)  $\text{N}_2^0 \rightarrow \text{N}^{-3}$

1)  $\text{HNO}_3(\text{конц})$  и  $\text{Cu}$  5)  $\text{N}_2$  и  $\text{Ca}$

Б)  $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$  2)  $\text{N}_2$  и  $\text{O}_2$

6)  $\text{HNO}_3(\text{разб})$  и  $\text{Cu}$

В)  $\text{N}_2^0 \rightarrow 2\text{N}^{+2}$  3)  $\text{NO}$  и  $\text{O}_2$

Г)  $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$  4)  $\text{NH}_3$  и  $\text{O}_2$

4.11 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

А)  $\text{AlP}$

1) -3

5) +5

Б)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

2) 0

6) +7

В)  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$

3) +1

Г)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  4) +3

4.12 Установите соответствие между формулой соли и pH ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

pH СРЕДЫ

А)  $\text{Cs}_2\text{S}$

1)  $\text{pH} = 7,0$

Б)  $\text{KClO}_4$

2)  $\text{pH} > 7,0$

В)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

3)  $\text{pH} < 7,0$

Г)  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$

4.13 Установите соответствие между уравнением реакции и свойствами серы, которые она проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВА СЕРЫ

А)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1) окислитель

Б)  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

2) восстановитель

В)  $3\text{S} + 2\text{KClO}_3 = 3\text{SO}_2 + 2\text{KCl}$

3) и окислитель, и восстановитель

Г)  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$

4) ни окислитель, ни восстановитель

4.14 Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

А)  $\text{NaClO}$

1) нейтральная

Б)  $\text{NaClO}_4$

2) кислотная

В)  $\text{BeCl}_2$

3) щелочная

Г)  $\text{LiNO}_3$

4.15 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

ОКИСЛИТЕЛЯ

А)  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Mn}^{+6}$

1)  $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$

5)  $\text{Mn}^{+7} \rightarrow$

Б)  $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Mn}^{+2}$

2)  $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$

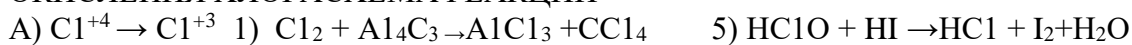
6)  $\text{Mn}^{+4} \rightarrow$



4.16 Установите соответствие между изменением степени окисления хлора и схемой реакции.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА СХЕМА РЕАКЦИИ

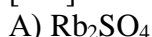


4.17 Установите соответствие между формулой соли и соотношением концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе этой соли

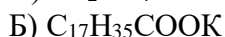
ФОРМУЛА СОЛИ

СООТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ  $[\text{H}^+]$  И

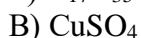
$[\text{OH}^-]$



1)  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$



2)  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$



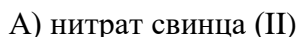
3)  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$



4.18 Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА



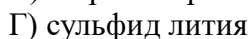
1) кислая



2) щелочная



3) нейтральная

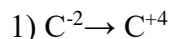
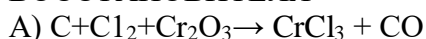


4.19 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

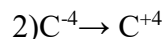
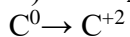
СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

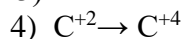
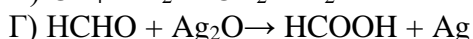
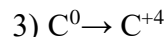
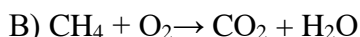
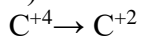
ВОССТАНОВИТЕЛЯ



5)



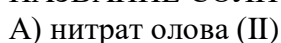
6)



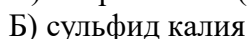
4.20 Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

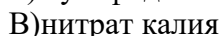
СРЕДА РАСТВОРА



1) кислая



2) щелочная



3) нейтральная



**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) СТУ 02.02.005–2021 и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

### **Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## **2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

1. Определите молярную концентрацию эквивалента HCl, если из 0,2л HCl после прибавления AgNO<sub>3</sub> образовалось 0,574 г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.
2. Электролиз раствора AgNO<sub>3</sub> проводили при силе тока 2А в течение 4 ч. Составьте электродные уравнения процессов, происходящих на электродах. Определите массу вещества, выделившегося на катоде за время работы электролизёра.
3. Определите процентную концентрацию раствора, полученного растворением 100г FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O в 900 г воды. Сколько грамм гидроксида натрия потребуется на реакцию с этим раствором?
4. Вычислите потенциал электрода Cr<sup>2+</sup>|Cr, если концентрация ионов хрома в растворе составляет 0,01моль/л и температура 10<sup>0</sup> С. Сравните полученное значение с величиной стандартного потенциала.
5. При обработке сплава цинка с медью массой 20 г соляной кислотой выделилось 2,8 л водорода (15<sup>0</sup> С, 98,3 кПа). Какова масса меди в сплаве.
6. Найдите массовую долю пероксида водорода в растворе, если при действии перманганата на 200 г раствора пероксида водорода выделилось 16,8 л кислорода (н.у.). Реакция проводилась в сернокислой среде.
7. Сколько тонн цианида кальция можно получить из 5400 м<sup>3</sup> азота (20<sup>0</sup>С, давление нормальное) при взаимодействии его с карбидом кальция, если потери азота составляют 40%?
8. При сгорании фосфора массой 3г получен оксид массой 6,87 г. Какова истинная формула этого оксида, если плотность его пара по воздуху равна 9,8?
9. Сколько грамм FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O потребуется для приготовления 150 г 5%-го раствора FeCl<sub>3</sub>. Определите молярную концентрацию эквивалентов данного раствора.
10. При работе свинцово-серебряного гальванического элемента масса серебряной пластины увеличилась на 1,08 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.

11. На окисление 256,95 г сульфата железа (II) в кислой среде израсходовано 400 мл 0,06 М раствора перманганата калия. Определите молярную концентрацию солей в образовавшемся растворе.
12. Сплав содержит алюминий (86%) и магний (14%). Какой объем водорода (25<sup>0</sup> С, 98,5 кПа) выделится при н.у. после растворения в соляной кислоте 100 г такого сплава?
13. Через растворы CuSO<sub>4</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> проходит 3600 Кл электричества. Какова масса каждого металла, выделившегося на катоде (выход по току 80%)? Составьте схемы электролизов растворов всех солей.
14. Какой объем 0,01 М раствора перманганата калия потребуется для окисления 11,4г FeSO<sub>4</sub> в нейтральной и кислой среде?
15. Хром получают алюминиотермическим методом. Сколько хрома (г) можно получить этим методом из 10 г технического оксида хрома(III), содержащего 20% примесей? Составьте уравнение реакции.
16. При работе свинцово-серебряного гальванического элемента масса серебряной пластины увеличилась на 1,08 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.
17. Сколько грамм FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O потребуется для приготовления 150 г 5%-го раствора FeCl<sub>3</sub>. Определите молярную концентрацию эквивалентов данного раствора.
18. При работе свинцово-медного гальванического элемента масса медной пластины увеличилась на 6,4 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.
19. Через растворы CuSO<sub>4</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> проходит 3600 Кл электричества. Какова масса каждого металла, выделившегося на катоде (выход по току 80%)? Составьте схемы электролизов растворов всех солей.
20. Вычислите потенциал электрода Cr<sup>2+</sup>|Cr, если концентрация ионов хрома в растворе составляет 0,01 моль/л и температура 10<sup>0</sup> С. Сравните полученное значение с величиной стандартного потенциала.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее не зачтено	не зачтено

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее



рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.