


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественнонаучный  
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Химии»  
«30» января 2023 г., протокол № 6  
Заведующий кафедрой

 В.А. Алферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Общая и неорганическая химия»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

с направленностью (профилем)  
**Экобиотехнология**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Осина К.В., доцент, к.х.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Как изменяется энтальпия в экзотермических процессах:
  - a.  $\Delta H > 0$
  - b.  $\Delta H < 0$
  - c.  $\Delta H = 0$
2. Укажите эндотермические процессы:
  - a. испаре-  
ние
  - b. гидро-  
лиз солей
  - c. плавле-  
ние
  - d. окисле-  
ние жиров
3. В каком процессе выделяется наибольшее количество теплоты:
  - a.  $\text{Cu} + \text{S} + 2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4$
  - b.  $\text{Cu} + \text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{CuSO}_4$
  - c.  $\text{Cu} + \text{SO}_3 + 1/2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4$
  - d.  $\text{CuO} + \text{S} + 3/2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4$
4. Как изменится скорость элементарной реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$  при увеличении общего давления в системе в 2 раза?
  - a. уменьшится в 2 раза
  - b. увеличится в 8 раз
  - c. уменьшится в 4 раза
  - d. увеличится в 2 раза
5. При  $20^\circ\text{C}$  некоторая реакция протекает за 45 мин. За сколько минут завершится эта реакция при  $30^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
6. Для получения наибольшей ЭДС гальванического элемента, составленного из двух электродов, один из которых – стандартный медный, другой электрод должен быть стандартный...
  - 1) водородный 2) цинковый 3) серебряный 4) свинцовый
7. Молярная концентрация раствора, полученного путем растворения 80г гидроксида натрия в 0,5л воды, равна \_\_\_\_\_
8. Для нейтрализации 25 мл 0,1н раствора гидроксида бария потребуется \_\_\_\_\_мл 0,1н раствора соляной кислоты.

9. Более сильным коагулирующим действием по отношению к золю иодида серебра, полученному добавлением раствора нитрата серебра к раствору, содержащему избыток иодида калия, обладает...

- |           |    |              |    |              |    |            |    |
|-----------|----|--------------|----|--------------|----|------------|----|
| a.        | 1) | b.           | 2) | c.           | 3) | d.         | 4) |
| $K_2SO_4$ |    | $Ca(NO_3)_2$ |    | $Al(NO_3)_3$ |    | $Na_3PO_4$ |    |

10. К уменьшению окислительной способности системы:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$

приведет...

- 1) увеличение концентрации  $KMnO_4$
- 2) увеличение концентрации  $MnSO_4$
- 3) увеличение pH
- 4) уменьшение pH

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

1. На энергетическом d-подуровне в основном состоянии содержится пять электронов в атомах:

- 1) железо 2) марганец 3) хром 4) вольфрам

2. Наибольшее сродство к электрону имеет...

- 1) Na 2) Mg 3) Ne 4) O

3. В основном энергетическом состоянии атома элемента с порядковым номером 21 число вакантных 3d-орбиталей равно...

4. Укажите значения квантовых чисел для внешних электронов атома кальция.

- 1)  $n=4, l=0, m=0$

2)  $n=3, l=0, m=0$

3)  $n=4, l=1, m=0$

4)  $n=4, l=1, m=1$

5. Лигандами в комплексных соединениях могут быть ...

- 1)  $Na^+$  2)  $I^-$  3)  $H_2O$  4) Be 5)  $Cd^{2+}$  6)  $NH_3$

6. Пирамидальное строение имеют молекулы:

- 1)  $PH_3$  2)  $NF_3$  3)  $BF_3$  4)  $GaF_3$

7. Центральный атом имеет sp-гибридизацию в молекулах:

- 1)  $CO_2$  2)  $H_2O$  3)  $BeF_2$  4)  $SO_2$

8. Расположите элементы в порядке убывания радиусов атомов

- 1) Sr 2) Ca 3) Be 4) Ba

9. Какова степень окисления комплексообразователя в соединении  $K_4[Fe(CN)_6]$

10. Укажите анионные комплексы:

- 1)  $Na[HgI_4]$  2)  $K_4[Fe(CN)_6]$  3)  $[Ag(NH_3)_2]OH$  4)  $Fe(CO)_5$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Процесс, в котором выделяется наибольшее количество теплоты (теплоты образования сложных веществ отрицательны)

1)  $MgO + S + 3/2O_2 = MgSO_4$

2)  $MgO + SO_3 = MgSO_4$

3)  $Mg + S + 2O_2 = MgSO_4$

4)  $Mg + SO_3 + 1/2O_2 = MgSO_4$

2. Рассчитайте стандартное изменение энтальпии в реакции

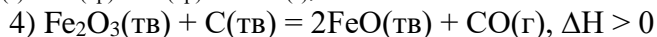
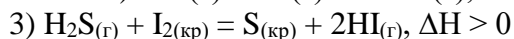
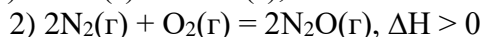
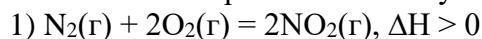
$C_{\text{(графит)}} + 1/2O_{2(g)} = CO_{(г)}$ , если стандартная энтальпия образования газообразного CO составляет -110 кДж /моль.

3. Присутствие каких солей в воде обуславливает ее жесткость?  
 1) хлорид натрия 2) хлорид кальция 3) сульфат натрия 4) гидрокарбонат магния
4. Временная жесткость воды, содержащей в 1л 0,146г гидрокарбоната магния равна \_\_\_\_\_
5. При 20<sup>0</sup>С скорость константа скорости некоторой реакции равна 10<sup>-4</sup> мин<sup>-1</sup>, а при 50<sup>0</sup>С - 8·10<sup>-4</sup> мин<sup>-1</sup>. Температурный коэффициент скорости этой реакции?
6. Как изменится скорость элементарной реакции  $2NO_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2NOCl_{(г)}$  при уменьшении общего давления в системе в 2 раза?  
 1) уменьшится в 2 раза  
 2) увеличится в 4 раза  
 3) уменьшится в 4 раза  
 4) уменьшится в 8 раз
7. В каких эксплуатационных средах устойчиво серебро при стандартных условиях ( $E^0=0,8В$ )  
 1) вода без растворенного кислорода  
 2) вода с растворенным кислородом  
 3) соляная кислота без растворенного кислорода  
 4) соляная кислота с растворенным кислородом
8. Указать металлы устойчивые к действию разбавленной серной кислоты в стандартных условиях 1) Cr 2) Ag 3) Pt 4) Al
9. К уменьшению окислительной способности системы:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$  приведет...  
 1) увеличение концентрации  $KMnO_4$   
 2) увеличение концентрации  $MnSO_4$   
 3) увеличение pH  
 4) уменьшение pH
10. Продукты коррозии луженого железа (Fe-Sn) в соляной кислоте...  
 1)  $Cl_2$  2)  $H_2$  3)  $FeCl_2$  4)  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  5)  $SnCl_2$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.3)**

1. Тепловой эффект реакции равен теплоте образования  $H_2SO_4$  для процесса ...  
 1)  $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$   
 2)  $SO_2 + 1/2O_2 + H_2O = H_2SO_4$   
 3)  $S + 2O_2 + H_2 = H_2SO_4$   
 4)  $SO_2 + O_2 + H_2 = H_2SO_4$
2. Для некоторого обратимого процесса  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S > 0$ . Процесс может протекать самопроизвольно при...  
 1)  $T > T_{\text{(равн)}}$   
 2)  $T < T_{\text{(равн)}}$   
 3) любых температурах  
 4) термодинамически невозможен

3. Самопроизвольно могут протекать реакции...



4. На энергетическом d-подуровне в основном состоянии содержится пять электронов в атомах:

1) железо

2) марганец

3) хром

4) вольфрам

5. Наибольшее сродство к электрону имеет...

1) Na

2) Mg

3) Ne

4) O

6. Лигандами в комплексных соединениях могут быть ...

1)  $Na^+$

2)  $I^-$

3)  $H_2O$

4) Be

5)  $Cd^{2+}$

6)  $NH_3$

## 2 семестр

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

1. Сильными электролитами являются все вещества набора

1.  $HCl$ ,  $H_2S$ ,  $NaCl$ .

2.  $HNO_2$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $AlCl_3$

3.  $HClO_4$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $AgNO_3$

4.  $NH_4OH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CuCl_2$

2. В кислой среде

1.  $pH=7$

2.  $pH<7$

3.  $pH>7$

4.  $pH=14$

3. Значение  $pH$  раствора с концентрацией  $[H^+] = 10^{-2}$  моль/л равно

4. По катиону гидролизуются все соли набора

1.  $NH_4Cl$ ,

2.  $AlCl_3$ ,

3.  $K_2SiO_3$ ,

4.  $(NH_4)_2S$

$Na_2CO_3$

$Na_2SO_3$

$Zn(NO_3)_2$

$O_4$ ,  $FeCl_3$

5. Значение  $pH$  буферного раствора, содержащего 0,1 моль/л  $CH_3COOH$  ( $pK_a=4,76$ ) и 0,1 моль/л  $CH_3COONa$ , равно

1. 4,76

2.  $10^{-4,76}$

3.  $\sqrt{4,76}$

4. 2

6. Растворимость  $BaCO_3$  в воде ( $IP=4 \cdot 10^{-10}$ ) равна

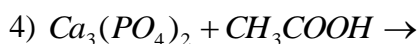
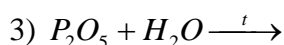
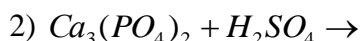
1.  $4 \cdot 10^{-10}$

2.  $4 \cdot 10^{-5}$

3.  $2 \cdot 10^{-5}$

4.  $2 \cdot 10^{-10}$

7. Какие реакции можно использовать для получения ортофосфорной кислоты?



8. Какой ион получается при растворении хрома в соляной кислоте в отсутствие кислорода?

- 1)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- 2)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- 3)  $\text{CrO}_4^{2-}$
- 4)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

9. В результате каких реакций выделяется хлор?

- 1)  $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$
- 2)  $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_{4,\text{конц}} \rightarrow$
- 3)  $\text{NaCl}_{\text{тв}} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4,\text{конц}} \rightarrow$
- 4)  $\text{MnO} + \text{HCl} \rightarrow$

10. В каких реакциях оксид серы (IV) проявляет восстановительные свойства?

- 1).  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 2).  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 3).  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 4).  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

1. Какова конфигурация валентных электронов в атоме: а) хлора, б) брома, в) иода в основном состоянии

- а. 1)  $\dots 3s^2 3p^5$  2)  $\dots 3s^2 3p^3 3d^2$  3)  $\dots 3s^1 3p^3 3d^3$
- б. 1)  $\dots 4s^2 4p^5$  2)  $\dots 4s^1 4p^3 4d^3$  3)  $\dots 4s^2 4p^3 4d^2$
- в. 1)  $\dots 5s^2 5p^5$  2)  $\dots 5s^1 5p^3 5d^3$  3)  $\dots 5s^2 5p^3 5d^2$

2. В молекуле какого соединения валентный угол Н-Э-Н наибольший?

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$  2)  $\text{H}_2\text{S}$  3)  $\text{H}_2\text{Se}$  4)  $\text{H}_2\text{Te}$

3. Какие нитраты разлагаются при нагревании с выделением оксида азота (IV)?

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  2)  $\text{NaNO}_3$  3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

4. Какую конфигурацию валентных электронов имеет фосфор в основном состоянии?

- 1)  $\dots 3s^1 3p^3 3d^1$
- 2)  $\dots 3s^2 3p^3$

5. Сколько разных типов солей образуется при сливании растворов гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты?

6. Как распределены валентные электроны по орбиталям в атоме углерода в возбужденном состоянии?

- 1)  $2s^2 2p_x^2 p_y p_z$  2)  $2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z$  3)  $2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$

7. Какие оксиды марганца обладают кислотным характером?

- 1)  $\text{MnO}$  2)  $\text{MnO}_2$  3)  $\text{MnO}_3$  4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

8. Какова электронная конфигурация атома железа в основном состоянии?

- 1)  $\dots 4s^2 4p^6$
- 2)  $\dots 3d^5 4s^2 4s^1$
- 3)  $\dots 3d^6 4s^2$
- 4)  $\dots 3d^8 4s^0$

9. Какая соль хрома подвергается полному гидролизу в водном растворе?

- 1)  $\text{CrCl}_3$  2)  $\text{Cr}_2\text{S}_3$  3)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

10. Какие ионы могут существовать в кислой среде?

- 1)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  2)  $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$  3)  $\text{CrO}_4^{2-}$  4)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК 7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Самую высокую температуру кипения имеет ...
  - 1) 0,2М раствор глюкозы
  - 2) 0,2М раствор NaCl
  - 3) 0,1М раствор CaCl<sub>2</sub>
  - 4) 0,1М раствор MgSO<sub>4</sub>
2. Растворами каких веществ следует воспользоваться для поглощения хлора?
  - 1) NaOH 2) NaCl 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4) HCl
3. Какая кислота является самой сильной?
  - 1) HClO 2) HClO<sub>2</sub> 3) HClO<sub>3</sub> 4) HClO<sub>4</sub>
4. Соединения каких элементов IVA группы ядовиты?
  - 1) Углерод 2) Кремний 3) Германий 4) Олово 5) Свинец
5. Какие соединения получаются в результате прокаливания KMnO<sub>4</sub>?
  - 1) MnO<sub>2</sub> 2) O<sub>2</sub> 3) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> 4) Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
6. С какими кислотами взаимодействует железо при комнатной температуре?
  - 1) HCl 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4,разб</sub> 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4,конц</sub> 4) HNO<sub>3,конц</sub>
7. Коррозионная гальванопара возникает при нарушении сплошности никелированного покрытия на стальном изделии под кислой пленкой влаги. Пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов, укажите значение разности потенциалов катодного и анодного процессов.
8. При помощи каких веществ можно обнаружить в растворе соли Fe(III)?
  - 1) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 2) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 3) H<sub>2</sub>S 4) NH<sub>4</sub>SCN
9. Какие вещества растворяют железо?
  - 1) NaOH<sub>разб</sub> 2) HCl<sub>конц</sub> 3) HNO<sub>3, 30%</sub>
10. Какие оксиды азота ядовиты?
  - 1) N<sub>2</sub>O 2) NO 3) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.3)**

1. В результате каких реакций выделяется хлор?
  - 1)  $MnO_2 + HCl_{конц} \rightarrow$
  - 2)  $KClO_3 + H_2SO_{4,конц} \rightarrow$
  - 3)  $NaCl_{тв} + MnO_2 + H_2SO_{4,конц} \rightarrow$
  - 4)  $MnO + HCl \rightarrow$
2. В каких реакциях оксид серы (IV) проявляет восстановительные свойства?
  - 1).  $SO_2 + H_2O \rightarrow$
  - 2).  $SO_2 + H_2S + H_2O \rightarrow$
  - 3).  $SO_2 + H_2O_2 + H_2O \rightarrow$
  - 4).  $SO_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$
3. Самую высокую температуру кипения имеет ...
  - 1) 0,2М раствор глюкозы
  - 2) 0,2М раствор NaCl
  - 3) 0,1М раствор CaCl<sub>2</sub>
  - 4) 0,1М раствор MgSO<sub>4</sub>
4. Растворами каких веществ следует воспользоваться для поглощения хлора?
  - 1) NaOH 2) NaCl 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4) HCl
5. Какая кислота является самой сильной?
  - 1) HClO 2) HClO<sub>2</sub> 3) HClO<sub>3</sub> 4) HClO<sub>4</sub>
6. Соединения каких элементов IVA группы ядовиты?



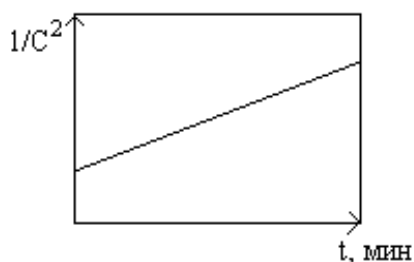
1) Углерод 2) Кремний 3) Германий 4) Олово 5) Свинец

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

1. Как изменяется энтальпия в эндотермических процессах:
  - a.  $\Delta H > 0$
  - b.  $\Delta H < 0$
  - c.  $\Delta H = 0$
2. Каково соотношение между величинами  $\Delta H$  и  $\Delta U$  для эндотермического процесса:  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{к}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{г})$ 
  - a.  $\Delta H < \Delta U$
  - b.  $\Delta H = \Delta U$
  - c.  $\Delta H > \Delta U$
3. Какому состоянию воды соответствует наибольшая энтропия:
  - a.  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{кр}),200}$
  - b.  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г}),398}$
  - c.  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж}),273}$
  - d.  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{кр}),273}$
4. В каких условиях процесс  $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})} = \text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г})$  ( $\Delta H > 0$ ) идет самопроизвольно:
  - a. при высоких температурах
  - b. при низких температурах
  - c. при любых температурах
  - d. процесс не идет ни при каких температурах
5. Как изменится скорость элементарной реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$  при уменьшении общего давления в системе в 2 раза?
  - a. уменьшится в 2 раза
  - b. увеличится в 8 раз
  - c. уменьшится в 8 раз
  - d. увеличится в 2 раза
6. При изучении кинетики реакции  $\text{A} + 2\text{B} = \text{D}$  было установлено, что скорость реакции не зависит от концентрации вещества А, а при увеличении концентрации вещества В в 2 раза увеличивается в 4 раза. Каков вид кинетического уравнения этой реакции?
  - a.  $V = k_{\text{СВ}}^2$
  - b.  $V = k_{\text{СА}} \text{СВ}^2$
  - c.  $V = k_{\text{СА}} \text{СВ}$
  - d.  $V = k_{\text{СА}}$
7. При изучении кинетики некоторой реакции были получены данные, изображенные на графике. Каков порядок данной реакции?



- a. нулевой
- b. первый
- c. второй
- d. третий

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

1. Укажите частицы, которые могут проявлять окислительные свойства.  
1)  $\text{MnO}_4^-$  2)  $\text{Hg}^{2+}$  3)  $\text{Ag}^+$  4)  $\text{Cl}^-$

2. Укажите частицы, которые могут проявлять восстановительные свойства.  
1)  $\text{MnO}_4^-$  2)  $\text{Hg}^{2+}$  3)  $\text{Ag}$  4)  $\text{Cl}^-$
3. В каком направлении реакция:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+}$  протекает при стандартном состоянии?  
 $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ В}$   
 $E^\circ_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = 1,77 \text{ В}$   
 1) прямом 2) обратном 3) не протекает вообще
4. Рассчитайте э.д.с. гальванического элемента, содержащего стандартные цинковый ( $E^\circ = -0,76 \text{ В}$ ) и медный ( $E^\circ = 0,34 \text{ В}$ ) электроды.
5. Рассчитайте э.д.с. гальванического элемента, содержащего стандартные цинковый ( $E^\circ = -0,76 \text{ В}$ ) и магниевый ( $E^\circ = -2,37 \text{ В}$ ) электроды.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электрона, орбитальное квантовое число которого  $l = 2$ ?
2. Укажите значения квантовых чисел для внешних электронов атома бария.  
1)  $n=6, l=0, m=0$  2)  $n=5, l=0, m=0$   
3)  $n=6, l=1, m=0$  4)  $n=6, l=1, m=1$
3. Укажите значения квантовых чисел для внешних электронов атома кальция.  
1)  $n=4, l=0, m=0$  2)  $n=3, l=0, m=0$   
3)  $n=4, l=1, m=0$  4)  $n=4, l=1, m=1$
4. Формула высшего оксида элемента с конфигурацией валентных электронов  $4s^2 4p^4$ :  
1)  $\text{ЭО}$  2)  $\text{ЭО}_2$  3)  $\text{ЭО}_3$  4)  $\text{Э}_2\text{О}_3$
5. Формула гидроксида элемента в высшей степени окисления  $\text{HЭО}_4$ . Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент?  
1)  $2s^2 2p^5$  2)  $3s^2 3p^5$   
3)  $2s^2 2p^4$  4)  $3s^2 3p^3$
6. Центральный атом имеет  $sp^2$ -гибридизацию в молекулах:  
1)  $\text{CH}_2=\text{O}$  2)  $\text{BeCl}_2$  3)  $\text{BF}_3$  4)  $\text{HCN}$
7. Какие частицы могут быть лигандами в комплексных соединениях?  
1)  $\text{NH}_4^+$  2)  $\text{I}^-$  3)  $\text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{CH}_4$
8. Формула комплексного соединения, содержащего в своем составе частицы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{CN}^-$
9. Формула водородного соединения элемента с конфигурацией валентных электронов  $5s^2 5p^4$ :  
1)  $\text{ЭН}_2$  2)  $\text{ЭН}$  3)  $\text{ЭН}_3$  4)  $\text{ЭН}_4$
10. Укажите элемент, имеющий наибольшее сродство к электрону.  
1)  $\text{Mg}$  2)  $\text{Ne}$  3)  $\text{O}$  4)  $\text{F}$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.3)**

1. Укажите методы, которые могут быть использованы для устранения временной жесткости воды:  
1) кипячение

- 2) обработка гидроксидом кальция  
 3) обработка карбонатом натрия  
 4) обработка фосфатом натрия
2. Присутствие каких солей в воде обуславливает ее жесткость?  
 1) хлорид натрия  
     2) хлорид кальция  
     3) сульфат натрия  
 1) гидрокарбонат магния
3. Выберите фактор, не влияющий на скорость реакции.  
 1) температура 2) катализатор 3) концентрации веществ 4) тепловой эффект реакции
4. С ростом температуры возрастает скорость реакций ...  
 1) любых 2) экзотермических 3) эндотермических 4) обратимых
5. Сильными кислотами являются...  
 1) азотная 2) кремниевая 3) хлорная 4) сероводородная
6. С водой при стандартных условиях реагируют ...  
 1) цинк 2) натрий 3) кальций 4) олово
7. С водным раствором сульфата меди реагируют металлы...  
 1) Fe 2) Hg 3) Sn 4) Ag
8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на  $30^{\circ}$ , если температурный коэффициент реакции равен 3?
9. Чему равна концентрация азотной кислоты при  $\text{pH}=1$ ?
10. Продукты коррозии оцинкованного железа во влажной атмосфере воздуха...  
 1)  $\text{H}_2$  2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  3)  $\text{ZnO}$  4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Значение  $\text{pH} > 7$  в водном растворе  
 а. силика- та натрия      б. хлори- да цинка      с. иодида калия      d. нитрата цезия
2. Гидролиз сульфата меди подавляется при  
 а. понижении температуры      б. разбавлении раствора  
 с. повышении температуры      d. добавление щелочи
3. Степень гидролиза соли наименьшая в  
 а. 0,1М растворе  $\text{FeCl}_2$       б. 0,1М растворе  $\text{FeCl}_3$   
 с. 0,1М растворе  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$       d. 0,2М растворе  $\text{FeCl}_2$
4. Для приготовления аммиачного буферного раствора в 1 л воды следует рас-  
 творить  
 а. 1 моль  $\text{NH}_3$  и 1 моль  $\text{HCl}$       б. 2 моль  $\text{NH}_3$  и 1 моль  $\text{HCl}$   
 с. 1 моль  $\text{NH}_3$  и 2 моль  $\text{HCl}$       d. 1 моль  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и 1 моль  $\text{HCl}$
5. Растворимость  $\text{CdCO}_3$  в воде ( $\text{IP}=1 \cdot 10^{-12}$ ) равна  
 1.  $10^{-6}$       2.  $0,5 \cdot 10^{-6}$       3.  $1 \cdot 10^{-12}$       4.  $2 \cdot 10^{-12}$

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Какова конфигурация валентных электронов в атоме хрома в основном состоянии?  
 1) ...  $4s^2 4p^4$  2) ...  $3d^4 4s^2$  3) ...  $3d^5 4s^1$

2. Какие степени окисления имеет хром в наиболее устойчивых своих соединениях?
- 1) +2 2) +3 3) +4 4) +6
3. Какова электронная конфигурация атома железа в основном состоянии?
- 1) ... 4s<sup>2</sup>4p<sup>6</sup> 2) ... 3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>4s<sup>1</sup> 3) ... 3d<sup>6</sup>4s<sup>2</sup> 4) ... 3d<sup>8</sup>4s<sup>0</sup>
4. Какова конфигурация валентных электронов в атоме серы:
- 1) ... 3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup> 2) ... 3s<sup>1</sup>3p<sup>3</sup>3d<sup>2</sup> 3) ... 3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>3d<sup>1</sup>
5. Какое соединение является в водном растворе наиболее сильной кислотой?
- 1) H<sub>2</sub>S 2) H<sub>2</sub>Se 3) H<sub>2</sub>Te
6. Какие соединения могут проявлять восстановительные свойства?
- 1) H<sub>2</sub>S 2) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4, разб</sub> 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4, конц</sub>
7. Какие оксиды азота при растворении в воде образуют кислоты?
- 1) N<sub>2</sub>O 2) NO 3) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4) NO<sub>2</sub>
8. Сколько разных типов солей образуется при сливании растворов гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты?
9. Какие степени окисления проявляет свинец в наиболее устойчивых соединениях?
- 1) -4 2) -2 3) +2 4) +4
10. Какие соединения олова проявляют восстановительные свойства?
- 1) SnCl<sub>2</sub> 2) SnCl<sub>4</sub> 3) SnO<sub>2</sub> 4) Na<sub>2</sub>[Sn(OH)<sub>4</sub>]

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. В результате каких реакций выделяется хлор?
- 1)  $MnO_2 + HCl_{конц} \rightarrow$
- 2)  $KClO_3 + H_2SO_{4, конц} \rightarrow$
- 3)  $NaCl_{тв} + MnO_2 + H_2SO_{4, конц} \rightarrow$
- 4)  $MnO + HCl \rightarrow$
2. Какими веществами можно воспользоваться для осушения хлора?
- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2) NaOH 3) CaCl<sub>2</sub> 4) CaO
3. Растворами каких веществ следует воспользоваться для поглощения хлора?
- 1) NaOH 2) NaCl 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4) HCl
4. В результате каких реакций может получиться свободный бром?
- 1)  $KBr_{раствор} + Cl_2 \rightarrow$
- 2)  $KBr_{раствор} + I_2 \rightarrow$
- 3)  $KBr_{тв} + H_2SO_{4, конц} \rightarrow$
- 4)  $HBrO_{3, раствор} + F_2 \rightarrow$
5. Какими веществами можно воспользоваться для осушения хлороводорода?
- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2) CaO 3) KOH 4) CaCl<sub>2</sub>
6. Какая кислота является наиболее сильным окислителем?
- 1) HClO 2) HClO<sub>2</sub> 3) HClO<sub>3</sub> 4) HClO<sub>4</sub>
7. С какими веществами взаимодействует оксид кремния (IV)?
- 1) HCl<sub>конц</sub> 2) NaOH<sub>раствор</sub> 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4, разб</sub> 4) HF
8. При помощи каких веществ можно обнаружить в растворе соли Fe(III)?
- 1) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 2) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 3) H<sub>2</sub>S 4) NH<sub>4</sub>SCN

9. Минимальное количество (моль)  $\text{Na}_2\text{S}$ , которое надо добавить к раствору  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  с концентрацией  $10^{-9} \text{ M}$  для начала осаждения  $\text{PbS}$  ( $\text{PP} = 1,0 \cdot 10^{-29}$ ), равно

1.  $1 \cdot 10^{-14}$                       2.  $0,5 \cdot 10^{-8}$                       3.  $1 \cdot 10^{-20}$                       4.  $1 \cdot 10^{-10}$

10. Известно, что соединения  $\text{Cr}^{+6}$  ядовиты. Предложите метод очистки раствора, содержащего дихромат калия.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.3)**

1. Какие реакции используют обычно для получения хлороводорода в лабораторных условиях?

- 1)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2)  $\text{NaCl}_{\text{тв}} + \text{H}_2\text{SO}_{4, \text{конц}} \rightarrow$
- 3)  $\text{NaCl}_{\text{тв}} + \text{H}_2\text{SO}_{4, \text{разб.}} \rightarrow$
- 4)  $\text{CaCl}_{2, \text{тв}} + \text{H}_2\text{SO}_{4, \text{конц}} \rightarrow$

2. В результате каких реакций получается аммиак?

- 1)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{катализ}}$
- 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t}$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t}$

3. Чем можно осушить аммиак?

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     2)  $\text{CaCl}_2$     3)  $\text{NaOH}$     4)  $\text{P}_2\text{O}_5$

4. Какие металлы вытесняют олово из растворов солей?

- 1)  $\text{Zn}$     2)  $\text{Fe}$     3)  $\text{Cu}$     4)  $\text{Ag}$

5. Какие металлы вытесняют медь из растворов солей?

- 1)  $\text{Zn}$     2)  $\text{Fe}$     3)  $\text{Au}$     4)  $\text{Ag}$

6. Напишите уравнение реакции и приведите сумму коэффициентов:

