

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой ТТПШ  
\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины: Химия

Направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, бакалавриат)

форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Фонд оценочных средств для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, бакалавриат):

23.03.01 Технология транспортных процессов

21.03.01 Нефтегазовое дело

12.03.01 Приборостроение

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

15.03.01 Машиностроение

15.03.06 Мехатроника и робототехника

18.03.01 Химическая технология

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

19.03.01 Биотехнология

19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

27.03.01 Стандартизация и метрология

27.03.05 Инноватика

28.03.03 Наноматериалы

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

20.03.01 Техносферная безопасность

21.03.02 Землеустройство и кадастры

27.03.03 Системный анализ и управление

05.03.01 Геология

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

27.03.04 Управление в технических системах

08.03.01 Строительство

Фонд оценочных средств рассмотрен

на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания

Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

## 1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации:

ОФО: экзамен – 1 семестр;

ОЗФО: экзамен – 2 семестр;

ЗФО: экзамен- 2 семестр.

Способ проведения промежуточной аттестации устный или письменный опрос

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

| № п/п | Форма обучения        |                       |               |
|-------|-----------------------|-----------------------|---------------|
|       | ОФО                   | ОЗФО                  | ЗФО           |
| 1     | Лабораторная работа   | Лабораторная работа   | Тест          |
| 2     | Индивидуальная работа | Индивидуальная работа | Устная защита |
| 3     | Тест                  | Тест                  |               |
| 4     | Устная защита         | Устная защита         |               |

## 2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

| № п/п    | Структурные элементы дисциплины/модуля |   | Код результата обучения по дисциплине   | Оценочные средства   |  |
|----------|--|---|---|--|--|
|          | Номер раздела                          | Дидактические единицы (предметные темы)                     |   | Текущая аттестация   | Промежуточная аттестация                                     |
| <u>1</u> | <u>1</u>                               | Введение.<br>Строение вещества                              | <u>УК-1.1</u><br><u>УК-1.2</u><br><u>УК-1.3</u><br><u>УК-2.1</u><br><u>УК-2.2</u><br>ОПКЯ-1.1<br>ОПКЯ-2.1<br>ОПКЯ-3.1 | Тест,<br>(Приложение 7)  | <u>Вопросы к устному (письменному опросу) (Приложение 5)</u> |
| <u>2</u> | <u>2</u>                               | Основные закономерности химических процессов                |   | Тест<br>(Приложение 9)   |  |
| <u>3</u> | <u>3</u>                               | Растворы. Свойства растворов                                |   | Индивидуальные задания<br>(Приложение 2),<br>Тест<br>(Приложение 10),<br>лабораторная работа<br>(Приложение 4) |  |
| <u>4</u> | <u>4</u>                               | Электрохимические процессы.<br>Свойства металлов            |   | Индивидуальные задания<br>(Приложение 1),<br>Тест<br>(Приложение 6),<br>лабораторная работа<br>(Приложение 4)  |  |
| <u>5</u> | <u>5</u>                               | Коллоидные и дисперсные системы                             |   | Вопросы к устной защите<br>(Приложение 11)   |  |
| <u>6</u> | <u>6</u>                               | Органические соединения и полимерные материалы              |   | Тест,<br>(Приложение 8)  |  |
| <u>7</u> | <u>7</u>                               | Химическая идентификация, основы физико-химического анализа |   | Вопросы к устной защите<br>(Приложение 11)   |  |

## 3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект тестовых заданий по темам дисциплины, входящих в текущую аттестацию (размещены в системе поддержки учебного процесса Educon, сайт ТИУ, Приложение 6, 7, 8, 9, 10)
- перечень вопросов для устной защиты по темам дисциплины, входящие в текущую аттестацию (Приложение 11)
- комплект заданий для индивидуальных работ по темам дисциплины, входящие в текущую аттестацию (приложение 1, 2)
- шаблон отчета по лабораторным работам (приложение 4)

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- перечень тем для контрольной работы (ЗФО) (Приложение 12)
- комплект вопросов к экзамену по дисциплине (приложение 5)

## Индивидуальная работа по теме «Электрохимические процессы. ОВР. Коррозия металлов. Свойства металлов»

### Вариант 1.

1. Закончите уравнение реакции, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{KClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
2. Пользуясь величинами стандартных редокс-потенциалов, определите возможность протекания данной реакции в прямом направлении.
3. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции для гальванического элемента, составленного из Co и Mg, опущенных в растворы собственных солей с  $C(\text{Co}^{2+}) = 0.1$  моль/л и  $C(\text{Mg}^{2+}) = 0.01$  моль/л, соответственно. Рассчитайте ЭДС при 298К.
4. Рассмотрите процесс электролиза водного раствора хлорида кобальта (II) с активным анодом.
5. Составьте уравнение реакции взаимодействия Mg с очень разбавленной азотной кислотой, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса.
6. Для пары металлов Zn — Ag, находящихся в контакте в деаэрированном растворе гидроксида калия с  $\text{pH} = 8$ ; составьте схему коррозионного элемента (короткозамкнутого ГЭ); определите возможность коррозии металла из данной пары с водородной или кислородной деполяризацией; напишите уравнения анодного и катодного процессов; укажите продукты коррозии.

### Вариант 2.

1. Закончите уравнение реакции, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{FeCl}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2. Пользуясь величинами стандартных редокси-потенциалов, определите возможность протекания данной реакции в прямом направлении.
3. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции для гальванического элемента, составленного из Sn и Zn, опущенных в растворы собственных солей с  $C(\text{Sn}^{2+}) = 0.001$  моль/л и  $C(\text{Zn}^{2+}) = 0.0001$  моль/л, соответственно. Рассчитайте ЭДС при 298К.
4. Рассмотрите процесс электролиза водного раствора йодоводородной кислоты с инертным анодом.
5. Составьте уравнение реакции взаимодействия Bi с концентрированной азотной кислотой, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса.
6. Для пары металлов Fe — Cu, находящихся в контакте в водном растворе хлороводородной кислоты с  $\text{pH} = 2$  составьте схему коррозионного элемента; определите возможность коррозии металла из данной пары с водородной или кислородной деполяризацией; напишите уравнения анодного и катодного процессов; укажите продукты коррозии.

### Вариант 3.

1. Закончите уравнение реакции, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
2. Пользуясь величинами стандартных редокси-потенциалов, определите возможность протекания данной реакции в прямом направлении.
3. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции для гальванического элемента, составленного из Zn и Bi, опущенных в растворы

собственных солей с  $C(\text{Zn}^{2+}) = 0.1$  моль/л и  $C(\text{Bi}^{3+}) = 1$  моль/л, соответственно. Рассчитайте ЭДС при 298К.

4. Рассмотрите процесс электролиза водного раствора нитрата свинца (II) с активным анодом.
5. Составьте уравнение реакции взаимодействия алюминия с концентрированной азотной кислотой, расставив коэффициенты методом электронно-ионного баланса.
6. Для пары металлов Mg- Ni, находящихся в контакте в растворе хлорида бария: составьте схему коррозионного элемента (короткозамкнутого ГЭ); определите возможность коррозии металла из данной пары с водородной или кислородной деполяризацией; напишите уравнения анодного и катодного процессов; укажите продукты коррозии.

### Критерии оценки:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 0-3баллов – не удовлетворительно; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не знает основные законы химии, лежащие в основе электрохимических процессов.</li> <li>• Не умеет анализировать закономерности электрохимических процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• Не владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>                                     |
| 4 балла – удовлетворительно;      | <p>Допускает ряд ошибок, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе электрохимических процессов;</li> <li>• анализу закономерностей электрохимических процессов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>                   |
| 5-6 баллов – хорошо;              | <p>Допускает незначительные ошибки, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе электрохимических процессов;</li> <li>• анализу закономерностей электрохимических процессов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>        |
| 7 баллов – отлично;               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В совершенстве знает основные законы химии, лежащие в основе электрохимических процессов.</li> <li>• В совершенстве умеет анализировать закономерности электрохимических процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• В совершенстве владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul> |

**Индивидуальная работа по теме «Свойства растворов электролитов.  
Химическая кинетика. Химическое равновесие»**

**Вариант 1.**

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении давления в 3 раза для реакции:  
 $2 \text{Al (тв)} + 3 \text{Cl}_2 \text{(г)} = 2 \text{AlCl}_3 \text{(тв)}$
2. Как следует изменить температуру, давление, концентрацию, чтобы сместить химическое равновесие в сторону продуктов реакции:  
 $\text{CO (г)} + \text{H}_2\text{O (г)} \rightleftharpoons \text{H}_2 \text{(г)} + \text{CO}_2 \text{(г)} \quad \Delta H < 0$
3. Напишите уравнение электролитической диссоциации:
  - Азотистой кислоты;
  - Гидроксида лития
4. Составьте молекулярное и краткое ионно-молекулярное уравнения реакций между:
  - Хлоридом марганца (2) и гидроксидом натрия;
  - Хлоридом никеля (2) и сероводородной кислотой.
5. Составьте в молекулярной форме уравнения реакций, которые выражаются следующими краткими ионно-молекулярными уравнениями:
  - $\text{NO}_2^- + \text{H}^+ = \text{HNO}_2$
  - $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ .
6. Сколько граммов вещества нужно взять для приготовления 50 мл 10 %-ного раствора карбоната натрия ( $\rho = 1,150 \text{ г/мл}$ )?
7. Определите молярность раствора, содержащего в 500 мл 3,42 г сульфата алюминия.

**Вариант 2.**

1. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза для реакции:  
 $\text{CO (г)} + \text{Cl}_2 \text{(г)} = \text{COCl}_2 \text{(г)}$
2. Как следует изменить температуру, давление, концентрацию, чтобы сместить химическое равновесие в сторону исходных веществ:  
 $2 \text{HCl (г)} \rightleftharpoons \text{H}_2 \text{(г)} + \text{Cl}_2 \text{(г)} \quad \Delta H > 0$
3. Напишите уравнение электролитической диссоциации:
  - Гидроксида железа (3);
  - Хромата алюминия
4. Составьте молекулярное и краткое ионно-молекулярное уравнения реакций между:
  - Гидроксида железа (3) и азотной кислотой;
  - Хлоридом кальция и карбонатом натрия.
5. Составьте в молекулярной форме уравнения реакций, которые выражаются следующими краткими ионно-молекулярными уравнениями:
  - $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow$
  - $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow$ .
6. Вычислите массовую долю растворенного вещества в растворе, содержащем 60 г нитрата серебра в 750 г воды.
7. Определите молярность раствора, содержащего в 1 л 9,8 г фосфорной кислоты.

**Вариант 3.**

1. Как изменится скорость реакции при уменьшении давления в 2 раза для реакции:  
 $2\text{SO}_3 \text{(г)} = 2\text{SO}_2 \text{(г)} + \text{O}_2 \text{(г)}$
2. Как следует изменить температуру, давление, концентрацию, чтобы сместить химическое равновесие в сторону исходных веществ:  
 $2 \text{NOCl (г)} \rightleftharpoons 2 \text{NO(г)} + \text{Cl}_2 \text{(г)} \quad \Delta H > 0$
3. Напишите уравнение электролитической диссоциации:

- Сульфата железа (3)
  - Гидроксида марганца (2)
4. Составьте молекулярное и краткое ионно-молекулярное уравнения реакций между:
    - Хлоридом аммония и гидроксидом кальция;
    - Сульфатом алюминия и гидроксидом калия.
  5. Составьте в молекулярной форме уравнения реакций, которые выражаются следующими краткими ионно-молекулярными уравнениями:
    - $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$
    - $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$
  6. Вычислите pH 0,01 М раствора гидроксида аммония ( $K_{\text{дисс.}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ )
  7. Определите нормальность раствора, содержащего в 1 л 13,35 г хлорида алюминия.

### Критерии оценки:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 0-2 баллов – не удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не знает основные законы химии, лежащие в основе процессов, протекающих в растворах электролитов.</li> <li>• Не умеет анализировать закономерности процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• Не владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>  |
| 2-3 балла – удовлетворительно     | <p>Допускает ряд ошибок, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе процессов, протекающих в растворах электролитов;</li> <li>• анализу процессов, протекающих в растворах электролитов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>            |
| 4 балла – хорошо                  | <p>Допускает незначительные ошибки, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе процессов, протекающих в растворах электролитов;</li> <li>• анализу процессов, протекающих в растворах электролитов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul> |
| 5 баллов – отлично                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В совершенстве знает основные законы химии, лежащие в основе электрохимических процессов.</li> <li>• В совершенстве умеет анализировать процессы, протекающие в растворе электролитов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• В совершенстве владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>               |



## Тестовые задания по теме «Основные классы неорганических соединений»

|   |
|---|
| <p>В растворе кислот лакмус приобретает синюю окраску.<br/>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> Верно</p> <p><input type="radio"/> Неверно</p>   |
| <p>Основность кислоты — это...<br/>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> а. число атомов кислорода в составе кислотного остатка</p> <p><input type="radio"/> б. число атомов неметалла, образующего кислотный остаток</p> <p><input type="radio"/> в. число ионов водорода в составе кислоты</p>  |
| <p>Рассчитайте степень окисления хрома в оксиде <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>:<br/>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> а. + 3;</p> <p><input type="radio"/> б. - 2;</p> <p><input type="radio"/> в. + 6;</p> <p><input type="radio"/> г. - 3.</p>  |
| <p>Кислые соли взаимодействуют с:<br/>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> а. щелочами.</p> <p><input type="checkbox"/> б. основаниями;</p> <p><input type="checkbox"/> в. кислотам;</p> <p><input type="checkbox"/> г. солями;</p>   |
| <p>Кислые соли взаимодействуют с:<br/>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> а. щелочами.</p> <p><input type="checkbox"/> б. основаниями;</p> <p><input type="checkbox"/> в. кислотам;</p> <p><input type="checkbox"/> г. солями</p>  |
| <p>Для осуществления превращений <math>\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2</math> необходимо использовать следующие вещества ...<br/>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> а. <math>\text{O}_2</math>, <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math></p> <p><input type="radio"/> б. <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math></p> <p><input type="radio"/> в. <math>\text{O}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math></p> <p><input type="radio"/> г. <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{AlPO}_4</math></p> |
| <p>Кислые соли взаимодействуют с:<br/>Выберите один или несколько ответов:</p>  |

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/>   | a. щелочами.                    |
| <input type="checkbox"/>   | b. основаниями;                 |
| <input type="checkbox"/>   | c. кислотам;                    |
| <input type="checkbox"/>   | d. солями                       |
| Оксидами называют соединения, содержащие гидроксильную группу.<br>Выберите один ответ:               |                                 |
| <input type="radio"/>  | Верно                           |
| <input type="radio"/>  | Неверно                         |
| Кислотные остатки кислородсодержащих кислот имеют окончания:<br>Выберите один или несколько ответов: |                                 |
| <input type="checkbox"/>   | a. - ат                         |
| <input type="checkbox"/>   | b. - ут                         |
| <input type="checkbox"/>   | c. - ид                         |
| <input type="checkbox"/>   | d. - ит                         |
| При взаимодействии алюминия с избытком гидроксидом натрия образуется....<br>Выберите один ответ:     |                                 |
| <input type="radio"/>  | a. тетрагидроксоалюминат натрия |
| <input type="radio"/>  | b. гидроксид алюминия           |
| <input type="radio"/>  | c. алюминат натрия              |

**Критерии оценки**

1 вопрос – 1 балл (максимальный балл 10)

Лабораторная работа №

Тема: (записать название лабораторной работы)

Вариант: (записать соответствующий вариант)

Выполнил: (Ф.И.О., группа)

Дата выполнения:

| <b>Реактивы</b><br>(Реактивы записать формулами, ниже привести названия веществ) | <b>Наблюдения</b><br>(Записать наблюдаемые явления (например: изменение цвета раствора, выпадение осадка, выделение газа, резкий запах и т.п.)) | <b>Химические уравнения наблюдаемых процессов</b><br>(Составить химические уравнения протекающих реакций) | <b>Вывод</b><br>(Вывод сделать в соответствии с заданием в описании опыта) |
|--|---|---|--|
| размер колонки ~ 4 см  | размер колонки ~6 см  | размер колонки ~12 см   | размер колонки ~10 см  |
| Опыт № (Приведите название опыта, соответствующего Вашему варианту)              |   |   |  |
|  |   |   |  |

**Критерии оценки ОФО, ОЗФО:**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 0 баллов – не удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>не знает правила безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>не умеет применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторной работы;</li> <li>не владеет навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>             |
| 1 балл – удовлетворительно      | Допускает ряд ошибок по: <ul style="list-style-type: none"> <li>правилам безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>умению применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторных работ;</li> <li>владению навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul> |
| 2 балла – отлично               | <ul style="list-style-type: none"> <li>В совершенстве владеет правилами безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>умеет применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторных работ;</li> <li>владеет навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>    |

**Критерии оценки ЗФО:**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 0 - 2 баллов – не удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>не знает правила безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>не умеет применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторной работы;</li> <li>не владеет навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>             |
| 3 - 4 балла – удовлетворительно     | Допускает ряд ошибок по: <ul style="list-style-type: none"> <li>правилам безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>умению применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторных работ;</li> <li>владению навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul> |
| 5 баллов – отлично                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>В совершенстве владеет правилами безопасной работы с многофазными системами;</li> <li>умеет применять знания законов и методов химии при выполнении лабораторных работ;</li> <li>владеет навыками экспериментальной работы, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>    |

**Перечень вопросов к экзамену**  
по дисциплине «Химия»

1. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.
2. Строение атомных ядер.
3. Основы квантовой механики. Квантовые числа.
4. Порядок заполнения электронных уровней, подуровней, орбиталей: принцип наименьшей энергии; принцип Паули; правило Гунда.
5. Электронные формулы атомов.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома.
7. Зависимость свойств элементов от электронной структуры их атомов.
8. Общенаучное значение периодического закона.
9. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи.
10. Ковалентная связь. Механизм образования. Валентность атомов.
11. Основные положения метода валентных связей (МВС).
12. Насыщенность ковалентной связи.
13. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Пространственная конфигурация молекул и комплексов.
14. Кратность ковалентной связи.
15. Полярность ковалентной связи. Полярность молекул.
16. Ионная связь.
17. Металлическая связь.
18. Энергетика и направленность химических процессов (элементы химической термодинамики):
  - основные определения и понятия;
  - первый закон термодинамики;
  - тепловой эффект химической реакции;
  - термохимия;
  - закон Гесса;
  - свободная энергия Гиббса.
19. Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость.
20. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции.
21. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
22. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия.
23. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
24. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
25. Растворимость вещества.
26. Свойства растворов неэлектролитов:
  - а) давление насыщенного пара растворителя под раствором. Закон Рауля.
  - б)  $t_{\text{кип}}$  и  $t_{\text{зам}}$  растворов; 2-й закон Рауля.
  - в) осмос; осмотическое давление; закон Вант-Гоффа.
27. Свойства растворов электролитов.
28. Механизм электролитической диссоциации. Степень диссоциации.
29. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
30. Сильные электролиты.
31. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения электролитической диссоциации.
32. Реакции ионного обмена.
33. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды.
34. Водородный показатель.
35. Окислительно-восстановительные процессы. Окисление, восстановление. Окислители, восстановители.
36. Ионно-электронный метод составления уравнений ОВР.
37. Типы окислительно-восстановительных реакций.

38. Электродный потенциал. Влияние различных факторов на величину электродного потенциала. Формула Нернста.
39. Водородный электрод. Потенциал стандартного водородного электрода.
40. Ряд стандартных электродных потенциалов как характеристика химической активности металлов в растворе.
41. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
42. Гальванические элементы. Работа гальванического элемента. ЭДС.
43. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность протекания электродных процессов.
44. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.
45. Свойства металлов.

### Критерии оценки:

|   |   |
|---|---|
| 0 – 60 баллов<br>(не удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не знает правила безопасной работы с многофазными системами в условиях варьируемых физических параметров с позиций законов химии.</li> <li>• Не умеет применять знания законов и методов химии при интерпретации и регулировании измерительных параметров работы технологического оборудования.</li> <li>• Не владеет навыками эффективного реагирования при эксплуатации технологического оборудования, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>   |
| 61 – 75 баллов<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирует отдельные знания правил безопасной работы с многофазными системами в условиях варьируемых физических параметров с позиций законов химии.</li> <li>• Умеет применять знания законов и методов химии при интерпретации и регулировании измерительных параметров работы технологического оборудования, допуская ряд ошибок.</li> <li>• Владеет навыками эффективного реагирования при эксплуатации технологического оборудования, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов, допуская ряд ошибок.</li> </ul>                                    |
| 76 – 90 баллов (хорошо)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирует достаточные знания правил безопасной работы с многофазными системами в условиях варьируемых физических параметров с позиций законов химии.</li> <li>• Умеет применять знания законов и методов химии при интерпретации и регулировании измерительных параметров работы технологического оборудования, допуская незначительные неточности.</li> <li>• Хорошо владеет навыками эффективного реагирования при эксплуатации технологического оборудования, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов, допуская незначительные ошибки.</li> </ul> |
| 91 – 100 баллов (отлично)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирует исчерпывающие знания правил безопасной работы с многофазными системами в условиях варьируемых физических параметров с позиций законов химии.</li> <li>• В совершенстве применяет знания законов и методов химии при интерпретации и регулировании измерительных параметров работы технологического оборудования.</li> <li>• В совершенстве владеет навыками эффективного реагирования при эксплуатации технологического оборудования, в том числе, на основе приобретенных знаний физико-химической природы технологических процессов.</li> </ul>  |

## Тестовые задания по теме «Электрохимические процессы»

Указать какой металл будет корродировать во влажном воздухе, если находится в контакте железо с медью. Электродный потенциал железа равен  $-0,44$  В. Электродный потенциал меди  $0,34$  В.

Ответ:

При работе гальванического элемента магний – железо напишите, какой металл будет анодом. Электродный потенциал магния равен  $-2,36$  В. Электродный потенциал железа равен  $-0,44$  В

Ответ:

Указать какой металл будет корродировать во влажном воздухе, если находится в контакте железо с оловом. Электродный потенциал железа равен

Ответ:

При электролизе раствора гидроксида калия с угольными электродами на аноде получено  $25$  мг газа. Определите количество газа выделившегося на катоде ...

Выберите один ответ:

- а.  $25$  мг
- б.  $50$  мг
- в.  $75$  мг

При электролизе химическая реакция осуществляется за счет ...

Выберите один ответ:

- а. Энергии электрического тока, подводимой извне
- б. Энергии окислительно-восстановительной реакции
- в. Энергии, выделяемой системой

В случае электролиза водного раствора соли NaF (анод инертный) анодному процессу соответствует...

Выберите один ответ:

- а.  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
- б.  $2\text{F}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{F}_2^0$
- в.  $4\text{OH}^- - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 2\text{H}_2\text{O}$
- г.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$

В случае электролиза  $0,1$  м раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  на катоде будет протекать...

Выберите один ответ:

- а.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- б.  $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2^0$
- в.  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

Марганцево-цинковые элементы не содержат в себе раствора электролита. Необходимый для их работы раствор  $\text{NH}_4\text{Cl}$  имеет консистенцию пасты.

Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

К металлам средней активности относятся....

Ответ:

При взаимодействии алюминия с концентрированной азотной кислотой образуется.....

Выберите один ответ:

- а. Оксид азота(I)
- б. Оксид азота (II)
- в. Реакция не протекает
- г. азот

### Критерии оценки

1 вопрос – 1 балл (максимальный балл 10)

## Тестовые задания по теме «Химическая связь. Строение вещества»

Валентность As (...  $4s^24p^3$ ) в возбуждённом состоянии равна ...

Выберите один ответ:

- a. 3
- b. 5
- c. 2

Геометрическая формула молекулы  $H_2S$  ...

Выберите один ответ:

- a. Угловая
- b. Тетраэдрическая
- c. Пирамидная
- d. треугольная

Ковалентная связь с несимметричным распределением электронной плотности называется ..... ковалентной связью.

Выберите один ответ:

- a. Ионной
- b. Водородной
- c. Полярной
- d. неполярной

Полярность связи в ряду молекул  $H_2Te \rightarrow H_2S \rightarrow H_2O$  ...

Выберите один ответ:

- a. Увеличится
- b. Уменьшится
- c. Не изменяется

Наибольшую склонность к образованию ионной связи проявляет элемент ...

Выберите один ответ:

- a. Si
- b. Cl
- c. P
- d. S

Прочность связи в ряду  $Cl_2$ -  $Br_2$ -  $J_2$  ...

Выберите один ответ:

- a. Правильного ответа нет
- b. Остается без изменений



- c. Увеличивается
- d. уменьшается

Напишите, сколько неспаренных электронов имеет атом фосфора в возбужденном состоянии ...

Ответ:

Вещество с ковалентной неполярной связью ...

Выберите один ответ:

- a.  $K_2S$
- b.  $H_2S$
- c.  $H_2O$
- d.  $H_2$

Линейную формулу имеет молекула ...

Выберите один ответ:

- a.  $H_2S$
- b.  $NH_3$
- c.  $H_2O$
- d.  $MgCl_2$

Валентность элемента согласно методу валентных связей определяется числом ..... валентных электронов

Ответ:

Валентность  ${}_{26}Fe$  ( $\dots 3d^6 4s^2$ ) в возбужденном состоянии равна...

Выберите один ответ:

- a. 6
- b. 8
- c. 2

Ионную связь имеет ...

Выберите один ответ:

- a.  $N_2$
- b.  $H_2O$
- c.  $CsBr_2$

Валентность  ${}_{26}Fe$  ( $\dots 3d^6 4s^2$ ) в возбужденном состоянии равна...

Выберите один ответ:

- a. 2
- b. 8
- c. 6

Наименее прочная химическая связь ...

Выберите один ответ:

- а. ковалентная полярная
- б. ионная
- с. ковалентная неполярная
- d. металлическая

Атом серы в не возбужденном состоянии имеет неспаренных электронов ...

Выберите один ответ:

- а. 4
- б. 2
- с. 5
- d. 1

**Критерии оценки ОФО, ОЗФО:**

1 вопрос – 1 балл (максимальный балл 14)

## Тест по теме «Органические соединения и полимерные материалы»

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Общая формула алкенов:<br>А) $C_nH_{2n+2}$<br><b>Б) <math>C_nH_{2n}</math></b><br>В) $C_nH_{2n-2}$<br>Г) $C_nH_{2n-6}$   | 2  | Ароматическим углеводородам соответствует общая формула<br>А) $C_nH_{2n-2}$<br>Б) $C_nH_{2n+2}$<br><b>В) <math>C_nH_{2n-6}</math></b><br>Г) $C_nH_{2n}$                            |
| 3 | Гомологом этилена не является<br>А) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$<br>Б) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$<br>В) $CH_2=CH-CH_3$<br><b>Г) <math>CH_3-CH_2-CH_3</math></b>               | 4  | Номера атомов, находящихся в состоянии $sp^2$ -гибридизации в молекуле бутена – 2<br>А) 1 и 2<br><b>Б) 2 и 3</b><br>В) 3 и 4<br>Г) 1 и 4   |
| 5 | Условия проведения реакции Кучерова<br>А) $H_2, (Ni)$<br>Б) $Cl_2, (h\nu)$<br>В) Pt, 5атм<br><b>Г) р-р <math>HgSO_4</math></b>                                     | 6  | Формула вещества X в цепочке превращений<br>$t^0 + H_2, Ni$<br>$CH_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_4$<br>А) $CO_2$<br><b>Б) <math>C_2H_2</math></b><br>В) $C_3H_8$<br>Г) $C_2H_6$ |
| 7 | Органическим веществом, при пропускании которого через бромную воду раствор обесцвечивается, является<br>А) метан<br><b>Б) пропилен</b><br>В) хлорметан<br>Г) этан | 8  | Катализатором тримеризации ацетилена в бензол служит<br>А) CuCl<br><b>Б) C (актив)</b><br>В) $AlCl_3$<br>Г) Pt   |
| 9 | В результате реакции Вюрца из 2 – бромбутана получается<br>А) н – октан<br>Б) н – гексан<br>В) 2,5 – диметилгексан<br><b>Г) 3,4 – диметилгексан</b>                | 10 | Продуктом реакции циклопропана с бромом является<br><b>А) 1,3-дибромпропан</b><br>Б) 2-бромпропан<br>В) Бромциклопропан<br>Г) Дибромциклопропан                                    |

## Критерии оценки ОФО, ОЗФО, ЗФО:

1вопрос – 1 балл (максимальный балл – 10)

## Тест по теме «Основные закономерности химических процессов»

1. За стандартные условия приняты...

Выберите один ответ:

- a.  $T=298\text{ K}$ ,  $P=1,01\text{ кПа}$
- b.  $T=298\text{ K}$ ,  $P=101,3\text{ кПа}$
- c.  $T=273\text{ K}$ ,  $P=1,01\text{ кПа}$
- d.  $T=273\text{ K}$ ,  $P=101,3\text{ кПа}$

2. Процесс идет самопроизвольно при  $\Delta G^0_{298}$  ,кДж/моль

Выберите один ответ:

- a. 0
- b. -300
- c. 205

3. Отметьте эндотермическую реакцию при  $\Delta H^0_{298}$  кДж

Выберите один ответ:

- a. 0
- b. 72
- c. -36

4. Укажите условие возможности самопроизвольного протекания процесса в системе.

Выберите один ответ:

- a.  $\Delta G=0$
- b.  $\Delta G>0$
- c.  $\Delta G<0$

5. Отметьте экзотермическую реакцию при  $\Delta H^0_{298}$  кДж

Выберите один ответ:

- a. 10
- b. -30
- c. 0

6. Тепловой эффект процесса  $\Delta H^0_{298}=40$  кДж. Указать экзотермическая или эндотермическая реакция.

Ответ:

7. Напишите увеличивается или уменьшается порядок в расположении частиц системы при  $\Delta S^0_{298} = 45$  Дж/моль\*град

Ответ:

8. В изолированной системе протекает самопроизвольный процесс. Условия его протекания...

Выберите один ответ:

- a.  $\Delta H<0$ ,  $\Delta S>0$
- b.  $\Delta S>0$
- c.  $\Delta G>0$
- d.  $\Delta H>0$

9. Тепловой эффект процесса  $\Delta H^0_{298}=120$  кДж. Указать экзотермическая или эндотермическая реакция

Ответ:

10. Напишите увеличивается или уменьшается порядок в расположении частиц системы при  $\Delta S^0_{298} = -50$  Дж/моль\*град

Ответ:

### Критерии оценки ОФО, ОЗФО, ЗФО:

1 вопрос – 0,5 балла (максимальный балл 5)

**Тест по теме «Растворы. Свойства растворов»**

1. Хлорид натрия массой 5 г растворили в воде массой 45 г. Чему равна массовая доля в процентах хлорида натрия в этом растворе?

Выберите один ответ:

- a. 10 % масс
- b. 20 % масс
- c. 50 % масс
- d. 25 % масс

2. Слабый электролит образуют ионы ...

Выберите один ответ:

- a. Br<sup>-</sup> и NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- b. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> и H<sup>+</sup>
- c. CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> и Na<sup>+</sup>
- d. H<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup>

3. Обратима следующая реакция ...

Выберите один ответ:

- a. CaCl<sub>2</sub> + NaI =
- b. FeCl<sub>2</sub> + AgNO<sub>3</sub> =
- c. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =
- d. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =

4. Нерастворимая соль образуется при взаимодействии ...

Выберите один ответ:

- a. KOH(p-p) и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(p-p)
- b. HNO<sub>3</sub>(p-p) и CuO
- c. HCl(p-p) и Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(p-p)
- d. Ca(OH)<sub>2</sub>(p-p) и CO<sub>2</sub>

5. Сокращенное ионное уравнение Fe<sup>2+</sup> + 2OH<sup>-</sup> = Fe(OH)<sub>2</sub> соответствует взаимодействию веществ ...

Выберите один ответ:

a.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KOH}$

b.  $\text{FeSO}_4$  и  $\text{LiOH}$

c.  $\text{Na}_2\text{S} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

d.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{FeCl}_3$

6. Для приготовления 1 литра 0,1 Н раствора хлороводородной кислоты необходимо взять ..... граммов растворенного вещества.

Грамм эквивалентный  $\text{HCl} = 36.5$

Выберите один ответ:

a. 3.85

b. 3.65

c. 3.25

d. 3.35

7. Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  отвечает реакции карбоната кальция с ...

Выберите один ответ:

a. хлороводородной кислотой

b. гидроксидом натрия

c. кремневой кислотой

d. гидроксидом алюминия

**Критерии оценки ОФО, ОЗФО, ЗФО:**

1 вопрос – 2 балла (максимальный балл 14)

**Перечень вопросов для устной защиты по теме «Коллоидные и дисперсные системы»**

1. Поверхностные явления. Адсорбция. Сорбция.
2. Поверхностно-активные вещества.
3. Классификация дисперсных систем.
4. Коллоидные системы. Получение и очистка дисперсных систем.
5. Строение коллоидных частиц.
6. Оптические и электрические свойства коллоидных частиц.
7. Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных частиц.
8. Грубодисперсные системы.

**Перечень вопросов для устной защиты по теме «Химическая идентификация, основы физико-химического анализа»**

1. Качественный, структурный и количественный анализ.
2. Гравиметрический метод анализа.
3. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.
4. Окислительно-восстановительное титрование.
5. Молекулярный спектральный анализ.
6. Спектральные методы анализа.
7. Электрохимические методы анализа.
8. Хроматографические методы анализа.

**Критерии оценки:**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 0-3 баллов – не удовлетворительно; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не знает основные законы химии, лежащие в основе физико-химических процессов.</li> <li>• Не умеет анализировать закономерности химических процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• Не владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>                                     |
| 4 балла – удовлетворительно;       | <p>Допускает ряд ошибок, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе физико-химических процессов;</li> <li>• анализу закономерностей химических процессов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>                   |
| 5-6 баллов – хорошо;               | <p>Допускает незначительные ошибки, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе физико-химических процессов;</li> <li>• анализу закономерностей химических процессов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>        |
| 7 баллов – отлично;                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В совершенстве знает основные законы химии, лежащие в основе физико-химических процессов.</li> <li>• В совершенстве умеет анализировать закономерности химических процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• В совершенстве владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul> |

### Перечень тем для контрольной работы ЗФО

1. Строение вещества. Основные классы неорганических соединений.
2. Энергетика химических процессов, химическая кинетика и равновесие.
3. Растворы электролитов, реакции ионного обмена, реакции гидролиза, ОВР.
4. Коллоидные и дисперсные системы.
5. Свойства органических соединений, ВМС.
6. Методы количественного и качественного анализа.

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 0-4 баллов – не удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не знает основные законы химии, лежащие в основе процессов, протекающих в растворах электролитов.</li> <li>• Не умеет анализировать закономерности процессов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• Не владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>  |
| 5-7 балла – удовлетворительно     | <p>Допускает ряд ошибок, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе процессов, протекающих в растворах электролитов;</li> <li>• анализу процессов, протекающих в растворах электролитов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>            |
| 8 -9 баллов – хорошо              | <p>Допускает незначительные ошибки, демонстрируя знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основным законам химии, лежащим в основе процессов, протекающих в растворах электролитов;</li> <li>• анализу процессов, протекающих в растворах электролитов с позиций полученных знаний по химии;</li> <li>• основным методам исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul> |
| 10 баллов – отлично               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В совершенстве знает основные законы химии, лежащие в основе электрохимических процессов.</li> <li>• В совершенстве умеет анализировать процессы, протекающие в растворе электролитов с позиций полученных знаний по химии.</li> <li>• В совершенстве владеет основными методами исследования, расчета и анализа физико-химических систем.</li> </ul>               |