

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Химия»

| | |
|---|--|
| Направление подготовки | <i>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>«Электропривод и автоматика»</i> |

| |
|--|
| Обеспечивающее подразделение |
| <i>Кафедра «Химия и химические технологии»</i> |

Разработчик ФОС:

Доцент, к.х.н.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Проценко А.Н.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от «___» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Шакирова О.Г.

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | <p>ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками применения знаний физики и математики при решении практических задач</p> | <p><i>Знать:</i> основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электролиза, электрохимической коррозии.</p> <p><i>Уметь:</i> работать с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости кислот, оснований и солей; решать расчетные и экспериментальные задачи; анализировать уравнения протекающих химических реакций.</p> <p><i>Владеть:</i> методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза.</p> |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|---|-------------------------|--|--|
| Техника безопасности, охрана труда | ОПК-3 | Лабораторная работа, Практическая работа, Контрольная работа | <p>1. Выполнение лабораторных работ, наличие записей в лабораторном журнале, устный опрос по теме</p> <p>2. Выполнение практических заданий, наличие конспекта по теме</p> <p>Контрольная работа проводится в часы внеаудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Оценивается правильность решения.</p> |
| Основные понятия и законы химии, строение вещества | | | |
| Основные закономерности протекания химических реакций | | | |
| Растворы и другие дисперсные системы | | | |
| Электрохимические процессы | | | |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта для очной формы обучения

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|---|-------------------------|-------------------------|--|
| <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i> | | | | |
| 1 | Лабораторная работа | В течение семестра | 10 баллов * 5 работ | Выполнение - 2 баллов/работа, оформление лабораторного журнала - 2 баллов/работа, устная защита (по вопросам) 6 баллов. |
| 2 | Практическая работа | В течение семестра | 10 баллов * 6 работ | Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. Баллы уменьшаются пропорционально проценту правильности решения. |
| 3 | Контрольная работа | 12 неделя | 50 баллов | |
| ИТОГО: | | - | _160 баллов | - |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов | | | | |

Таблица 4 – Технологическая карта для заочной формы обучения

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|---|-------------------------|-------------------------|--|
| <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i> | | | | |
| 1 | Лабораторная работа | В течение семестра | 10 баллов * 4 работ | Выполнение - 2 баллов/работа, оформление лабораторного |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|----------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | | | журнала - 2 баллов/работа, устная защита (по вопросам) 6 баллов. |
| 2 | Практическая работа | В течение семестра | 10 баллов * 4 работ | Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. Баллы уменьшаются пропорционально проценту правильности решения. |
| 3 | Контрольная работа | 12 неделя | 50 баллов | |
| ИТОГО: | | - | _130_ баллов | - |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов | | | | |

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Некоторые вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. «Закон эквивалентов»

- 1) Что называется эквивалентом, эквивалентной массой их единицы?
- 2) Как определяется эквивалентная масса элемента, кислоты, основания, оксида, соли?
- 3) Что называется эквивалентным объемом?
- 4) Определите величину эквивалентного объема водорода, кислорода?
- 5) Может ли элемент или химическое соединение иметь несколько значений эквивалента, эквивалентной массы, эквивалентного объема?

Лабораторная работа № 2. «Растворы»

- 1) Какие системы называются дисперсными?
- 2) Как классифицируются дисперсные системы по степени дисперсности?

- 3) Что такое растворы и каков их состав?
- 4) Какими способами выражаются концентрации растворов?
- 5) В чем заключается суть гидратной теории образования растворов Д.И.Менделеева?
- 6) Что такое теплота растворения?
- 7) Что называется растворимостью вещества и от чего она зависит?
- 8) Какие растворы называются насыщенными и перенасыщенными?
- 9) Какие вещества называются кристаллогидратами?
- 10) В чем заключается осмос?

Лабораторная работа № 3 «Электролитическая диссоциация» и «Гидролиз солей»

- 1) Что такое электролитическая диссоциация?
- 2) В чем сущность электролитической диссоциации?
- 3) Какие вещества называются электролитами?
- 4) Чем отличаются слабые электролиты от сильных?
- 5) Как количественно характеризуется процесс электролитической диссоциации слабого и сильного электролитов?
- 6) Какая диссоциация называется ступенчатой?
- 7) Какие факторы влияют на процесс электролитической диссоциации?
- 8) Что понимают под гидролизом солей?
- 9) Все ли соли при растворении в воде подвергаются гидролизу? Ответ поясните.
- 10) Что такое константа воды, ионное произведение воды? Какие значения имеют эти величины?
- 11) Что такое рН, рОН?
- 12) Какие вещества называются индикаторами, для чего их используют? Что называется интервалом перехода индикатора?

Лабораторная работа № 4 «Скорость химических реакций»

- 1) Что называется скоростью химической реакции?
- 2) Что называется порядком реакции?
- 3) Дайте формулировку закона действующих масс.
- 4) Как влияет температура на скорость химической реакции?
- 5) Что называется химическим равновесием? Напишите выражение для константы равновесия гомогенной и гетерогенной реакций.

Лабораторная работа № 5 «Электролиз»

- 1) Что называется электролизом?
- 2) В какой последовательности идут процессы на катоде и аноде?
- 3) Дайте формулировку закона Фарадея. Сколько серебра выделится при пропускании тока силой 4 А в течение 2 ч 5 мин 50 с через раствор соли серебра?
- 4) Приведите пример вторичных процессов при электролизе.
- 5) Что называется выходом по току?

Задания практических работ

- 1) Определите эквивалентную массу углерода в соединении с другим элементом:

| Вариант | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|---|----|-------|---|---|--------|
| Н...% по массе | 5 | 20 | 19,05 | - | - | 14,286 |

| | | | | | | |
|----------------|--|---|---|-------|--------|---|
| | | | | | | |
| О...% по массе | | - | - | 27,27 | 57,143 | - |

2) Вычислите эквивалентную массу металла, зная количество взятого металла и объем вытесненного им водорода:

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-----|------|------|-----|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Металл... | Fe | Zn | Mg | Cd | Al | Ti |
| Навеска, г... | 0,7 | 0,005 | 0,6 | 0,56 | 0,45 | 0,6 |
| Объем H ₂ , мл... | 280 | 2,46 | 560 | 112 | 560 | 420 |

3) Какое количество оксида получается при окислении:

| | | | | | | |
|--------------------------------|------|----|-----|-----|-----|------|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Масса металла, г... | 0,5 | 1 | 0,7 | 1,4 | 1,5 | 2,36 |
| m _Э металла, г/моль | 20,0 | 23 | 26 | 56 | 9 | 29,5 |

4) Определите название металла, если известно, что в результате его сгорания образуется оксид:

| | | | | | | |
|---------------------------|-----|-------|--------|------|-----|-------|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Масса металла, г... | 1,5 | 0,595 | 0,5 | 0,52 | 0,3 | 0,455 |
| Масса оксида, г... | 2,1 | 0,755 | 0,5415 | 0,76 | 0,7 | 0,62 |
| Степень окисления металла | +2 | +4 | +2 | +3 | +2 | +1 |

5) Определите валентность металла в оксиде:

| | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Cr,...% по массе | 52 | 68,42 | 76,17 | - | - | - |
| Fe,...% по массе | - | - | - | 53,85 | 70 | - |
| Pb,...% по массе | - | - | - | - | 86,61 | 92,825 |
| Mn,...% по массе | 49,55 | 0 | 63,22 | 72,052 | - | 69,62 |

6) Вычислите эквивалентную массу веществ:

| | | | | | | |
|---------|--------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | H ₃ BO ₃ | Sn(OH) ₄ | OsF ₄ | K ₂ FeO ₄ | Re ₂ S ₇ | V ₂ O ₅ |

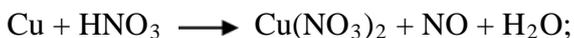
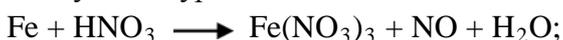
7) В 400 л находится 100 г Ca(HCO₃)₂. Вычислите жесткость воды.

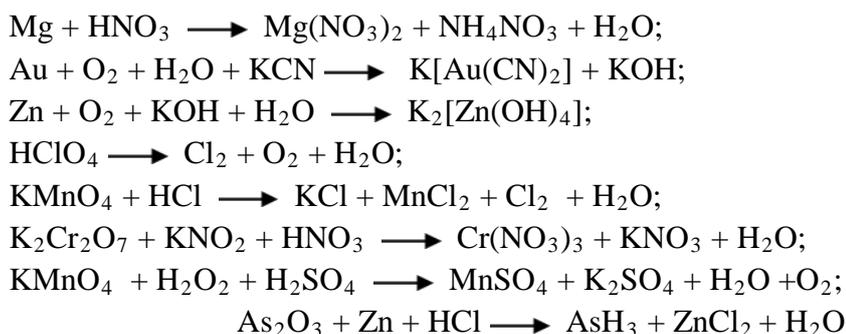
8) Сколько MgCl₂ содержится в 1 м³ воды, жесткость которой равна 2?

9) Вычислите концентрацию ионов H⁺ и OH⁻ (г-ион/л) и укажите реакцию среды в растворах:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-----|----|---|-----|---|---|----|---|----|-----|----|------|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| pH | 8 | 6,5 | 12 | 4 | 9,2 | 3 | 5 | 10 | 6 | 11 | 8,4 | 2 | 10,3 |

10) Расставьте коэффициенты и укажите восстановитель и окислитель в следующих уравнениях:





Контрольная работа

Вариант №1

1. Определите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях PH_3 , H_2O , HBr .
2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение элементов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
3. Исходя из положения германия и технеция в периодической системе, составьте формулы мета- и ортогерманиевой кислот, и оксида технеция, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.
4. Вычислите количество теплоты, которое выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлургическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.
5. Вычислите ΔG_{298}^0 следующих реакций:
 а) $2\text{NaF}_{(к)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NaCl}_{(к)} + \text{F}_{2(г)}$
 б) $\text{PbO}_{2(к)} + 2\text{Zn}_{(к)} = \text{Pb}_{(к)} + 2\text{ZnO}_{(к)}$
 Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить PbO_2 цинком по реакции (б).

Вариант №2

1. Реакции выражаются схемами:
 $\text{P} + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI}$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое — восстановителем; какое вещество окисляется, какое — восстанавливается.
2. Увеличится, уменьшится или останется без изменения масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами: а) CuSO_4 ; б) MgSO_4 ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.
3. Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению
 $\text{Ni} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$
 Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[\text{Pb}^{2+}] = 0,0001$ моль/л. Ответ: 0,064 В.
4. Какие соли обуславливают жесткость природной воды? Какую жесткость воды называют карбонатной, некарбонатной? Как можно устранить карбонатную, некарбонатную жесткость? Напишите уравнения соответствующих реакций.
5. Полимером какого непредельного углеводорода является натуральный каучук? Напишите структурную формулу этого углеводорода. Как называют процесс превращения каучука в резину? Чем по строению и свойствам различаются каучук и резина?

Вариант 3

1. Восстановление одного из оксидов железа идет по схеме:
 $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})} + \text{Si}_{(\text{к})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{к})} + \text{SiO}_{2(\text{к})}$. Возможен ли этот процесс при стандартных условиях?
 Ответ подтвердить расчетом.

| | ΔH_{298}^0 , кДж/моль | S_{298}^0 , Дж/моль |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})}$ | - 1117,7 | 151,46 |
| $\text{Si}_{(\text{к})}$ | - | 18,82 |
| $\text{Fe}_{(\text{к})}$ | - | 27 |
| $\text{SiO}_{2(\text{к})}$ | -859,4 | 40 |

- 1) -601,1; 2) 712,8; 3) -599,73; 4) -7772,8.
 2. При смешивании 2 моль вещества А с 2 моль вещества В в некотором объеме к моменту наступления равновесия в обратимой системе $2\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 4\text{D}$ образовалось 1,6 моль вещества Д. Чему равна константа равновесия? Ответ подтвердить расчетом.
 1) 0,316; 2) 3,16; 3) 2,03; 4) 1,25.
 3. Какой объем газа выделится, если к 400 мл раствора LiOH, титр которого равен 0,0024 г/мл была добавлена соль $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Ответ подтвердить расчетом.
 1) 12,6л; 2) 0,96л; 3) 21,5л; 4) 0,896л.
 4. Гидролизу подвергаются соли
 1. ZnCl_2 ; 2. Cs_2CO_3 ; 3. FeBr_3 ; 4. CaBr_2 .

$$\alpha_{\text{HBr}} = 0.899; \quad \alpha_{\text{H}_2\text{CO}_3} = 0.0017; \quad \alpha_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0.78.$$

Указать правильный ответ уравнения реакции гидролиза.

- 1) $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZnOHCl} + \text{HCl}$ pH = 7;
 2) $\text{Cs}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CsOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$ pH > 7;
 3) $\text{FeBr}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeOHBr}_2 + \text{HBr}$ pH < 7;
 4) $\text{CaBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaOHBr} + \text{HBr}$ pH > 7.
 5. Чему равна эквивалентная масса серы в соединениях:
 1. Na_2SO_3 ; 2. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; 3. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; 4. H_2S .
 1) 16; 2) 5,3; 3) 8; 4) 8.
 Ответ подтвердить расчетом.