

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

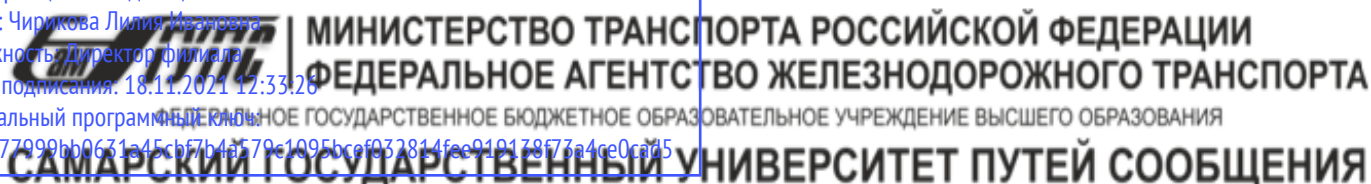
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.11.2021 12:33:26

Уникальный программный ключ

750e77999bb0631a45cb57b4a579e1095bcef032814fee919178f73a4ce0cad5



Филиал СамГУПС в г. Саратове

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Химия

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Электроснабжение железных дорог

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: контрольная работа, зачет с оценкой (1 курс).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач
	ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 2)
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся знает: периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы (в зависимости от направления подготовки), виды химической связи в различных типах соединений, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений	Тесты п. 2.1.1
	Обучающийся умеет: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ.	Тесты п. 2.2.1
	Обучающийся владеет: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах	Вопросы п. 2.3.1
ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся знает: методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, правила безопасной работы в химических лабораториях	Тесты п. 2.1.2 Вопросы п. 2.1.3
	Обучающийся умеет: проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ	Задания п. 2.2.2
	Обучающийся владеет: методами синтеза неорганических и простейших органических соединений	Задания п.2.3.2

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (задания) для оценки знаний в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся знает: периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы (в зависимости от направления подготовки), виды химической связи в различных типах соединений, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений
<b>2.1.1 Примеры тестовых заданий.</b>	
<p>1. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.</p> <p>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА    КЛАСС/ГРУППА</p> <p>А) гидроксид серы(VI) Б) оксид азота(V) В) оксид кальция</p> <p>1) основания 2) кислоты 3) амфотерные оксиды 4) основные оксиды 5) кислотные оксиды 6) несолеобразующие оксиды</p> <p>2. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</p> <p>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА    КЛАСС/ГРУППА</p> <p>А) <math>N_2O_3</math> Б) <math>Al_2O_3</math> В) <math>HClO_4</math></p> <p>1) основания 2) кислоты 3) амфотерные оксиды 4) основные оксиды 5) кислотные оксиды 6) несолеобразующие оксиды</p> <p>3. Сколько ступеней диссоциации имеет нитрат алюминия?</p> <p>а) одну; б) две; в) три ; г) четыре</p>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

4. Укажите комплексообразователь, его координационное число и степень окисления в следующем координационном соединении:  $\text{Na}_2[\text{PtCl}_6]$

- а) комплексообразователь –  $\text{Pt}^{+4}$ , координационное число = 6;  
 б) комплексообразователь –  $\text{Na}^+$ , координационное число = 2;  
 в) комплексообразователь –  $\text{Pt}^{+4}$ , координационное число = 8;  
 г) комплексообразователь –  $\text{Pt}^{+6}$ , координационное число = 6 .

5. Выберите из предложенного списка вещества, проявляющие только окислительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

- а)  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{C}$ ; б)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{F}_2$ ; в)  $\text{F}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ; г)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

6. Укажите, к какому типу относятся перечисленные дисперсные системы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Дисперсная система	Тип
А) молоко	1) золь
Б) сплавы металлов	2) суспензия
В) туман	3) эмульсия
Г) пемза	4) аэрозоль
	5) твердая пена
	6) твердый золь

7. Укажите состав мицеллы, образующейся при химических реакциях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Реакция	Состав мицеллы
А) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_{2(\text{изб.})}$	1) $\{[n\text{BaSO}_4 \cdot m\text{SO}_4^{2-} \cdot (m-x)\text{Cu}^{2+}]^{2x-} \cdot x\text{Cu}^{2+}\}$
Б) $\text{CuSO}_{4(\text{изб.})} + \text{BaCl}_2$	2) $\{[n\text{CuCl}_2 \cdot m\text{Cu}^{2+} \cdot (m-x)\text{SO}_4^{2-}]^{2x+} \cdot x\text{SO}_4^{2-}\}$
В) $\text{CuSO}_4 + \text{NaCl}_{(\text{изб.})}$	3) $\{[n\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot m\text{Cu}^{2+} \cdot (m-x)\text{SO}_4^{2-}]^{2x+} \cdot x\text{SO}_4^{2-}\}$
Г) $\text{CuSO}_{4(\text{изб.})} + \text{NaOH}$	4) не существует
	5) $\{[n\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2m\text{OH}^- \cdot 2(m-x)\text{Na}^+]^{2x+} \cdot x\text{SO}_4^{2-}\}$
	6) $\{[n\text{BaSO}_4 \cdot m\text{Ba}^{2+} \cdot 2(m-x)\text{Cl}^-]^{2x+} \cdot 2x\text{Cl}^-\}$

ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений;

Обучающийся знает: методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений, основные

проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, правила безопасной работы в химических лабораториях
---	--

### 2.1.2. Примеры тестовых заданий.

1. Анион серы S и атом кремния имеют соответственно строение электронной оболочки:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2$ ; 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ; 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ;  
4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$ ; 5)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ;

2. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов:

- 1) O      2) Se      3) Si      4) C      5) N

в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $ns^2 np^4$ .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

3. Из указанных в ряду химических элементов:

- 1) P      2) Se      3) Si      4) Cr      5) S

выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их атомных радиусов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

4. Из предложенного перечня веществ выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь

- 1) оксид кремния  
2) оксид лития  
3) хлорид лития  
4) силикат лития  
5) кремний

5. Выберите, в каких сплавах металлов при электрохимической коррозии будет разрушаться железо:

- 1) фехраль (сплав железа с хромом)  
2) инвар (сплав железа с никелем)  
3) ковар (сплав железа с никелем и кобальтом)  
4) ферромарганец (сплав железа с марганцем)  
5) алфер (сплав железа с алюминием)

6. Какие из перечисленных металлов подойдут для протекторной защиты кадмия от электрохимической коррозии:

- 1) железо    2) молибден    3) никель    4) цинк    5) медь

7. Из предложенного списка выберите те характеристики, которые относятся к полимерам сетчатого строения:

- 1) высокая теплопроводность  
2) отсутствие вязко-текучего состояния  
3) при растворении образует лиофобную дисперсную систему  
4) способность растворяться в подходящем растворителе  
5) может образовываться в процессе вулканизации

### 2.1.3 Примеры вопросов для промежуточной аттестации форме зачета.

1. Основные химические понятия: моль, молярная масса. Основные законы химии: сохранения массы веществ,

постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, объемных отношений, Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Расчет эквивалентных масс элементов и соединений.

2. Химическая термодинамика. Основной закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимический закон Г.И. Гесса, следствия из закона. Стандартные теплоты образования. Энтропия. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Расчет изменения энергии Гиббса в химических реакциях. Химическое и фазовое равновесие.

3. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости от концентраций реагирующих веществ (закон действия масс), температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые, параллельные, цепные, фотохимические и колебательные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Правило смещения химического равновесия ЛеШателье.

4. Состав и строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные семейства элементов.

5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления элементов. Изменение радиусов, электроотрицательностей, энергий ионизации, сродства к электрону, а также кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов.

6. Химическая связь. Основные характеристики связи: энергия, длина. Метод валентных связей. Основные характеристики ковалентной связи: направленность, насыщаемость, кратность, полярность. Возбужденное состояние атома. Электрический момент диполя. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, ее отличие от ковалентной связи.

7. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов. Законы растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля. Изотонический коэффициент. Применение законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация различных химических соединений. Реакции в растворах электролитов. Закон разбавления Оствальда. Производство растворимости.

8. Электролитическая диссоциация воды, ионное производство воды, водородный показатель. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Константа гидролиза, степень гидролиза. Условия смещения равновесия гидролиза. Водоподготовка для охлаждения ДВС. Удаление механических примесей, коллоидных частиц, растворенного кислорода и добавление присадок. Жесткость воды. Состав природных вод. Способы определения временной и общей жесткости. Способы устранения жесткости воды.

9. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Двойные соли. Константа нестойкости комплексных соединений. Примеры использования комплексных и двойных соединений в технике.

10. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Правила определения степени окисления. Окислители и восстановители. Классификация ОВР. Направленность ОВР. Использование ОВР в электрохимических преобразователях энергии, в аналитической химии и др.

11. Электрохимия. Электродный потенциал. Измерение стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Химические источники тока: гальванические и топливные элементы. Электрохимическая поляризация. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Новые типы аккумуляторов.

12. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз растворов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Гальванопластика. Гальваностегия.

13. Дисперсные системы. Классификации и методы получения дисперсных систем. Термодинамическая, кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем. Строение коллоидных золей. Свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофорез, электроосмос.

14. Коррозия металлов. Количественные показатели коррозии и оценка коррозионной стойкости металлов. Виды коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов. Способы защиты от коррозии: легированием, защитными покрытиями, электрохимическими способами, изменением свойств коррозионной среды, рациональным конструированием изделий.

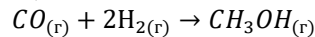
## 2.2 Типовые задания для оценки умений в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных	Обучающийся умеет: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение

### 2.2.1 Примеры тестовых заданий.

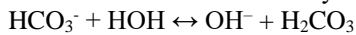
1. Выберите верные утверждения для реакции:



Скорость данной реакции увеличивается:

1. в 3 раза при уменьшении концентрации угарного газа в 3 раза
2. в 64 раза при увеличении температуры на 60°, температурный коэффициент равен 2
3. при добавлении метанола
4. в 8 раз при уменьшении объема реакционного сосуда в 2 раза
5. при удалении метанола из реакционной среды

2. Ионно – молекулярному уравнению реакции гидролиза :



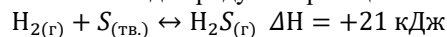
соответствуют молекулярные уравнения и значение pH:

1.  $K_2CO_3 + HON \leftrightarrow KHCO_3 + KOH$  pH > 7
2.  $NaHCO_3 + HON \leftrightarrow H_2CO_3 + NaOH$  pH > 7
3.  $Fe(HCO_3)_2 + HON \leftrightarrow Fe(OH)_2 + H_2CO_3$  pH < 7
4.  $NH_4HCO_3 + HON \leftrightarrow H_2CO_3 + NH_4OH$  pH < 7
5.  $KHCO_3 + HON \leftrightarrow H_2CO_3 + KOH$  pH > 7

3. Выберите верные утверждения:

- 1) растворы глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  и глицерина  $C_3H_8O_3$  замерзают при одинаковой температуре (количества веществ на 100 г воды одинаковы)
- 2) осмотическое давление 1М раствора глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  равно осмотическому давлению 1М раствора глицерина
- 3) изотонический коэффициент раствора глюкозы больше, чем раствора глицерина
- 4) давление насыщенного пара раствора глюкозы больше давления насыщенного пара воды
- 5) раствор глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  кипит при более высокой температуре, чем раствор глицерина (количества веществ на 100 г воды одинаковы)

4. Факторы, способствующие увеличению выхода продуктов реакции:



1. нагревание
2. добавление серы
3. уменьшение давления
4. уменьшение концентрации сероводорода
5. увеличение давления

5. Выберите верные утверждения:

- 1) 5%-ный раствор глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  кипит при более высокой температуре, чем 5%-ный раствор сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 2) 5%-ный раствор глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  кипит при более низкой температуре, чем 5%-ный раствор сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 3) изотонические коэффициенты растворов глюкозы и сахарозы одинаковы
- 4) осмотическое давление 1М раствора глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  меньше 1М раствора сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 5) давление насыщенного пара раствора глюкозы больше давления насыщенного пара воды

6. Наибольшее значение pH имеют растворы солей:



1.  $Na_3PO_4$     2.  $FeSO_4$     3.  $Rb_2SO_4$     4.  $Na_2SO_3$     5.  $K_2SO_4$

7. К 100 мл 96%-ного раствора серной кислоты прибавлено 400 мл воды. Найдите массовую долю  $H_2SO_4$  в полученном растворе ( $\rho = 1,225$  г/мл):

а) 42,17%; б) 25,83%; в) 30,25%; г) 36,75%.

8. Вычислите температуру замерзания водного раствора мочевины  $CO(NH_2)_2$ , в котором на 50 молей воды приходится 2 моля растворенного вещества.  $K_{\text{воды}} = 1,86$ .

а)  $-4,13^\circ C$ ; б)  $4,13^\circ C$ ; в)  $-0,07^\circ C$ ; г)  $-10,3^\circ C$ .

Сколько миллилитров 0,4М серной кислоты можно нейтрализовать прибавлением 800 мл 0,25 н. NaOH?

а) 640 мл; б) 1280 мл; в) 125 мл; г) 250 мл.

9. Осмотическое давление раствора, содержащего 8 г неэлектролита в 2 л раствора, равно 526,76 гПа при  $27^\circ C$ . Какова молярная масса неэлектролита?

а) 136,2 г/моль; б) 215,4 г/моль; в) 94,7 г/моль; г) 189,3 г/моль.

10. Сколько и какого вещества останется в избытке, если к 75 мл 0,3н. раствора  $H_2SO_4$  прибавить 125 мл 0,2н. раствора KOH?

а) 0,70 г KOH; б) 0,25 г  $H_2SO_4$ ; в) 0,14 г KOH; г) 4,19 г  $H_2SO_4$ .

ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

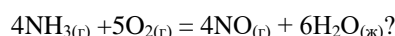
Обучающийся умеет: проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ

### 2.2.2 Примеры задач.

Молярная масса эквивалентов сульфида металла равна 36 г/ моль. Определите атомную массу металла и идентифицируйте его, учтя что валентность металла равна двум.

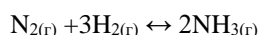
Рассчитайте, сколько тепла выделится при гашении 50 кг 80%-ной негашеной извести, если теплота гашения на 1 моль CaO составляет - 65 кДж/моль. Определите теплоту образования гашеной извести.

Прямая или обратная реакция будет протекать в системе:



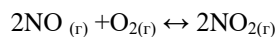
Ответ мотивируйте, вычислив  $\Delta G^0$  прямой реакции по стандартным энтальпиям образования и абсолютным энтропиям химических веществ. Изменится ли направление процесса при повышении температуры до  $1500^\circ C$ ?

Начальные концентрация исходных веществ в системе:



составили: азота – 0,5 моль/л, водорода – 3 моль/л. Как изменится скорость данной реакции к моменту, когда в системе образуется 0,1 моль/л аммиака?

Константа равновесия системы:



равна при некоторой температуре 2,22, а начальная концентрация NO составила 2,8 моль/л. Какова должна быть начальная концентрация O<sub>2</sub>, чтобы доля окисленного NO составила 60%?

Чему равна степень гидролиза *h* и значение pH сульфита натрия в растворе концентрации 0,1 моль/л?

При рафинировании меди током 4,5 А за 1,5 часа выделяется 7,5 г меди. Рассчитайте выход по току.

Какое осмотическое давление будет иметь при 40°C 6%-ный водный раствор Ba(OH)<sub>2</sub>, если экспериментально найденная степень диссоциации данной соли равна 72%?

### 2.3 Типовые задания для оценки навыков в качестве образовательного результата

ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся владеет: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах
---	--

#### 2.3.1 Примеры вопросов.

1. Правила техники безопасности при работе в лаборатории.
2. Правила работы с концентрированными кислотами. Как нейтрализовать пролитую кислоту?
3. Как нейтрализовать пролитую щелочь?
4. Правила работы со спиртовкой.
5. Опишите методику экспериментального измерения скорости химической реакции, используемую в лабораторной работе 3.
6. Опишите методику экспериментального измерения теплового эффекта реакции, используемую в лабораторной работе 2.
7. Опишите методику экспериментального измерения молярной массы эквивалента металла, используемую в лабораторной работе 1. Как рассчитывается относительная погрешность измерения?
8. Опишите методику экспериментального измерения pH водных растворов, используемую в лабораторной работе 6.
9. Опишите методику экспериментального определения концентрации раствора щелочи, используемую в лабораторной работе 4.

ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся владеет: методами синтеза неорганических и простейших органических соединений
---	---

#### 2.3.2 Примеры заданий

1. При добавлении хлорида бария к соляной кислоте выделяется осадок массой 5,7 г. Чему равна массовая доля и %-ная концентрация HCl в этом растворе?
2. Какой объем SO<sub>2</sub> образуется при сжигании серы в кислороде, если выход SO<sub>2</sub> составляет 80 % от теоретически возможного?

3. Для нейтрализации 30 мл 0,1 н. раствора щелочи потребовалось 12 мл раствора кислоты. Определите нормальность кислоты.
4. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, составленного из стандартного водородного электрода и водородного электрода, погруженного в раствор с  $\text{pH} = 10$ . На каком электроде водород будет окисляться, а на каком – восстанавливаться?
5. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{K}_3\text{BO}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ; б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{CaCl}_2$ .
6. Сколько граммов  $\text{NaOH}$  находится в состоянии полной диссоциации в 5 л раствора,  $\text{pH}$  которого равен 12?
7. Вычислите  $\text{pH}$  1%-ного раствора синильной кислоты  $\text{HCN}$ . Плотность раствора принять равной 1.
8. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Какое значение  $\text{pH}$  ( $\text{pH} < 7$ ,  $\text{pH} = 7$ ) имеют растворы этих солей?
9. Вычислите  $\text{pH}$  0,05 н. раствора  $\text{NaCN}$ .
10. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$ .
11. 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?
12. Напишите уравнения реакций получения ацетилена и превращения его в ароматический углеводород. При взаимодействии какого вещества с ацетиленом образуется акрилонитрил? Составьте схему полимеризации акрилонитрила.
13. Как получают в промышленности стирол? Приведите схему его полимеризации. Изобразите с помощью схем линейную и трехмерную структуры

## 2.4 Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Основные химические понятия: моль, молярная масса. Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, объемных отношений, Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Расчет эквивалентных масс элементов и соединений.
2. Химическая термодинамика. Основной закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимический закон Г.И. Гесса, следствия из закона. Стандартные теплоты образования. Энтропия. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Расчет изменения энергии Гиббса в химических реакциях. Химическое и фазовое равновесия.
3. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости от концентраций реагирующих веществ (закон действия масс), температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые, параллельные, цепные, фотохимические и колебательные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Правило смещения химического равновесия ЛеШателье.
4. Состав и строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные семейства элементов.
5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления элементов. Изменение радиусов, электроотрицательностей, энергий ионизации, сродства к электрону, а также кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов.

6. Химическая связь. Основные характеристики связи: энергия, длина. Метод валентных связей. Основные характеристики ковалентной связи: направленность, насыщенность, кратность, полярность. Возбужденное состояние атома. Электрический момент диполя. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, ее отличие от ковалентной связи.

7. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов. Законы растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля. Изотонический коэффициент. Применение законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация различных химических соединений. Реакции в растворах электролитов. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости.

8. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Константа гидролиза, степень гидролиза. Условия смещения равновесия гидролиза. Водоподготовка для охлаждения ДВС. Удаление механических примесей, коллоидных частиц, растворенного кислорода и добавление присадок. Жесткость воды. Состав природных вод. Способы определения временной и общей жесткости. Способы устранения жесткости воды.

9. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Двойные соли. Константа нестойкости комплексных соединений. Примеры использования комплексных и двойных соединений в технике.

10. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Правила определения степени окисления. Окислители и восстановители. Классификация ОВР. Направленность ОВР. Использование ОВР в электрохимических преобразователях энергии, в аналитической химии и др.

11. Электрохимия. Электродный потенциал. Измерение стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Химические источники тока: гальванические и топливные элементы. Электрохимическая поляризация. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Новые типы аккумуляторов.

12. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз растворов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Гальванопластика. Гальваностегия.

13. Дисперсные системы. Классификации и методы получения дисперсных систем. Термодинамическая, кинетическая и агрегативная

устойчивость дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем. Строение коллоидных золей. Свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофорез, электроосмос.

14. Коррозия металлов. Количественные показатели коррозии и оценка коррозионной стойкости металлов. Виды коррозии. Коррозия под

действием блуждающих токов. Способы защиты от коррозии: легированием, защитными покрытиями, электрохимическими способами, изменением свойств коррозионной среды, рациональным конструированием изделий.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

## Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

## Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

**«Отлично»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.