Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.10.2023 11:59:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ П. Итурралде /

«_30_» ____02_____ 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки
«Наземные транспортно-технологические средства»
23.05.01
Профиль
«Перспективные транспортные средства»

(уровень инженер)

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2019 г

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» являются:

– формирование навыков современного химического мышления;

– формирование навыков использования химических знаний и умений в практической деятельности;

– воспитание у студентов химической культуры, которая включает в себя выработку представлений о роли и месте химии в современном мире, потребность критически осмысливать и использовать для пополнения своих знаний аналитическую информацию;

– формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, технике, производстве материалов и оборудования для энергетики.

Задачи дисциплины:

– освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний и свойств элементов и образованными ими простых и сложных органических и неорганических веществ;

– изучение механизма процессов и условий их проведения в природе и на производстве (основы химической термодинамики, кинетики, равновесия, электрохимические процессы);

– осуществление необходимых расчетов, связанных с приготовлением растворов и анализом веществ;

– проведение анализа материалов и технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Химия» относится к базовой части *(Б.1)* основной образовательной программы инженера.

Дисциплина «Химия» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части цикла (Б.1.1):

- Математика;
- Технология конструкционных материалов.

В вариативной части цикла (Б.1.2):

- Материаловедение;

3. *Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.*

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;	**знать:** • строение веществ на основе периодического закона и природы химической связи • влияние строения вещества на физические, химические,

		механические, технологические и др. свойства материалов • взаимодействия веществ, математическое описание кинетики и термодинамики химических, электрохимических процессов, фазовых равновесий **Уметь:** • Выполнять расчеты по термодинамике и кинетике химических и электрохимических процессов • Проводить химический анализ состава веществ **владеть:** • Навыками работы с лабораторными измерительными приборами; • выполнения основных химических и физико-химических операций.
ОПК-8	способностью освоить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	**знать:** • правила безопасной работы в химических лабораториях; **Уметь:** • проводить расчеты концентрации растворов различных соединений; • определять направленность химических процессов; **владеть:** • методами работы с лабораторными приборами.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы **(108 академических часов)** (из них **80 часов** – самостоятельная работа студентов)**.**

Введение

Химия как часть естествознания – наука о веществах и их превращениях. Виды химических реакций. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления в изучении природы и развитии техники. Химия и проблемы экологии.

Л-1, введение, гл. I; Л-2, введение

Раздел 1. Основы строения вещества

1.1. Строение атома. Периодический закон и система Д.И. Менделеева.

Электронное строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая теория строения атома. Квантовые числа. Правила описания электронного строения многоэлектронных атомов.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Металлы и неметаллы, изменение свойств элементов (энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности) в соответствии с электронной структурой атомов. Окислительно-востановительные свойства металлов и неметаллов.

Л-1, гл. I, II, III; Л-2, гл. I

1.2. Химическая связь

Основные типы связи. Ковалентная связь. Энергия и длина связи. Кратность связи. Полярность и поляризуемость связи., Гибридизация атомных орбиталей. Кратность связи, σ и π-связи. Донорно-акцепторный и обменный механизмы образования ковалентной связи. Ионная связь. Строение и свойства простейших молекул.

Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь.

Химическая связь в металлах. Зонная теория металлической связи. Проводники, полупроводники, диэлектрики.

Л-1, гл. IV, V, XVIII; Л-2, гл. II

Раздел 2. Взаимодействие веществ

2.1. Элементы химической термодинамики

Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса (критерий самопроизвольного протекания химической реакции). Основные факторы, определяющие направление реакций, температура равновесия.

Л-1, гл. VI, §6.1; Л-2, гл. V

2.2. Химическая кинетика. Химическое равновесие

Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Закон действия масс. Энергия активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Обратимые и необратимые реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Катализаторы, свойства и механизм действия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Колебательные реакции Белоусова-Жаботинского.

Фазовые равновесия. Термический анализ.

Л-1, гл. VI, §6.2; Л-2, гл. VI, VII

2.3. Растворы

Классификация растворов. Молекулярные растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости малорастворимых веществ.

Л-1, гл. VII, VIII; Л-2, гл. VIII, стр. 204-243

2.4. Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных растворов. Поверхностные явления: адсорбция, адгезия. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ) и поверхностно-инактивных веществах (ПИВ). Строение коллоидной частицы и мицеллы. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения, очистки, разрушения коллоидных систем. Коллоидные растворы в природе и технике (чугун, сталь, пасты, лакокрасочные материалы: грунтовки, шпаклевки, краски).

Л-1, гл. X; Л-2, гл. VIII, стр. 243-251

2.5. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные процессы и направление их протекания. Степень окисления.

Понятие об электродных потенциалах и механизм их возникновения. Гальванические элементы. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Термодинамика электродных процессов. ЭДС и её измерение. Виды гальванических и топливных элементов.

Электродный процесс под током. Явление перенапряжения. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Законы Фарадея. Выход по току.

Гальванические методы нанесения металлических покрытий.

Л-1, гл. IX; Л-2, гл. IX

2.6. Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии и коррозионных поражений. Газовая коррозия. Механизм электрохимической коррозии, работа микрогальванопар. Методы защиты от коррозии. Легирование, защитные покрытия (оксидирование, воронение, фосфатирование), электрохимическая защита. Ингибиторы коррозии.

Л-1, гл. XVI, VII, XIX; Л-2, гл. IX.

Раздел 3. Химия металлов

3.1. Методы получения металлов из руд

Пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Зонная плавка.

3.2. Положение в периодической системе, общие физические и химические свойства металлов

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Физические свойства. Общие химические свойства. Химия d-металлов. Обзор химии металлов по группам и периодам периодической системы (медь, цинк, алюминий, олово, свинец, титан, хром, марганец, железо, кобальт, никель). Химический состав и структура сплавов. Термический анализ, диаграммы состояния сплавов.

3.3. Комплексные соединения d-металлов.

Строение комплексных соединений. Комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплекса. Образование комплексных соединений с позиции метода валентных связей. Типы химической связи в комплексных соединениях.

Л-1, гл. XI, III стр. 71-76; Л-2, гл. X, XI, XII.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Химия» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций с использованием интерактивных средств наглядности (презентации, видеофильмы с демонстрацией химического эксперимента);
- выполнение студентами индивидуальных самостоятельных работ и работ лабораторного практикума;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: i-exam.ru, fepo.ru.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**

ОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;
ОПК-8	способностью освоить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции формируются в ходе освоения обучающимися дисциплины, лабораторного практикума в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

ОПК-5 - способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности; **ОПК-8** - способностью освоить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: строение вещества, взаимодействие веществ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: о строении веществ и их взаимодействии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: о строении веществ и их взаимодействии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду тем, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые системы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: о строении веществ и их взаимодействии, математическом описание кинетики и термодинамики химических, электрохимических процессов, фазовых равновесий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: о строении веществ и их взаимодействии.
уметь: Проводить расчеты по термодинамике и кинетике химических и электрохимических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты по термодинамике и кинетике химических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по оценке скорости реакции, теплового эффекта реакции, выхода веществ по току, концентрации растворов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, при их переносе на новые условия задач.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по оценке скорости реакции, теплового эффекта реакции, выхода веществ по току, концентрации растворов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить расчеты по термодинамике и кинетике химических и электрохимических процессов, составу растворов, выходу продуктов по току

			операциях, переносе умений на новые условия задач.	
владеть: Навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций	Обучающийся частично владеет методами и навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций, но не умеет делать выводы по результатам химического эксперимента	Обучающийся частично владеет методами и методами и навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций, умеет делать выводы по результатам химического эксперимента

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

1) контрольные вопросы,

2) индивидуальные задания,

3) подготовка и защита лабораторных работ.

Все перечисленные оценочные формы представлены в практикуме, которым сопровождается каждая глава учебника «Химия» под редакцией Мартыновой Т.В. (Л.2). По результатам выполнения индивидуальных самостоятельных работ, проверяемых преподавателем, студент набирает некоторую сумму балов, которая является составляющей его рейтинга. Кроме этой суммы балов в рейтинге учитывается выполнение и защита всех лабораторных работ. По результатам рейтинга студент может быть аттестован. Студент может отказаться от аттестации по рейтингу и сдать экзамен, если он считает, что может претендовать на более высокую оценку. Основанием для такого решения может быть самоконтроль по тестам, имеющимся в каждой главе практикума, к каждому из которых дана таблица правильных ответов, благодаря чему студент может сам себя оценить. Это позволяет снять фактор субъективности в оценке знаний, как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. Ниже приводится один из вариантов заданий для самостоятельного решения и тест для самоконтроля с ответами.

Вариант 15

1. Составьте математическое выражение закона действия масс для следующего процесса: $Cu_{(к)} + HNO_{3(р\text{-}р)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(р\text{-}р)} + NO_{(г)} + H_2O_{(ж)}$.

2. Как изменится скорость химической реакции: $H_2S_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow SO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$, если: а) концентрацию O_2 уменьшить в 3 раза; б) температуру процесса повысить на 40°С ($\gamma = 3$)?

3. В какую сторону сместится равновесие химической реакции: $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \rightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$; $\Delta H < 0$, если а) снизить температуру; б) уменьшить давление; в) внести катализатор; г) увеличить концентрацию H_2.

4. Составьте выражение константы химического равновесия для процесса 3.

Тест для самоконтроля

1. Как изменится скорость химической реакции $A + 2B = AB_2$, если концентрацию вещества В увеличить в 2 раза?

1) увеличится в 2 раза;
2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 4 раза.

2. Как называется реакция, которая идет на границе раздела фаз?

1) гомогенная;
2) гетерогенная;
3) экзотермическая.

3. Как изменится скорость реакции при повышении температуры на 20°, если температурный коэффициент реакции равен 3?

1) увеличится в 3 раза;
2) уменьшится в 9 раз;
3) увеличится в 9 раз.

4. В какую сторону сместится равновесие реакции: $2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}$; $-\Delta H$, при а) повышении давления, б) понижении температуры?

1) а) →, б) →;
2) а) ←, б) ←;
3) а) →, б) ←.

5. Скорость реакции увеличивается в 2-4 раза при повышении температуры на каждые 10° - это:

1) закон действия масс;
2) принцип Ле-Шателье;
3) правило Вант-Гоффа.

6. Скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ в степени их стехиометрических коэффициентов – это:

1) Закон действия масс;
2) Правило Вант-Гоффа;
3) Принцип Ле-Шателье.

7. Константа скорости химической реакции не зависит от…

1) природы реагирующих веществ;
2) концентрации реагирующих веществ;
3) температуры.

8. Если на систему, находящуюся в равновесии, оказывается внешнее воздействие, то равновесие смещается в таком направлении, которое ослабляет внешнее воздействие –

1) закон действия масс;
2) принцип Ле-Шателье;
3) правило Вант-Гоффа.

9. Смещение химического равновесия не зависит от:

1) концентрации реагирующих веществ;
2) присутствия катализатора;
3) температуры.

10. Механизм действия катализатора объясняется …

1) увеличением доли активных молекул;
2) увеличением скорости движения молекул;
3) понижением энергии активации реакции за счет образования промежуточного комплекса катализатора с реагирующим веществом.

Ответы к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	2	3	1	3	1	2	2	2	3

Форма промежуточной аттестации: письменный экзамен по кейсам

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Химия», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Химия».

1. Назначение: Используется для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Химия"

2. В билет включены:

1) тестовое задание из 15 вопросов для проверки теоретических знаний и понимания результатов проведенных лабораторных опытов.

2) кейс-задача для проверки умения применять теоретические знания;

3. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (прилагаются).

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку ответов - до 60 мин.
- Способ контроля: письменный ответ.

5. Шкала оценивания. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Правильный ответ по вопросу тестового задания оценивается одним балом, решение кейс-задачи пятью баллами.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Набранные балы	19 - 20	15 – 18	10 - 14	Менее 10

Ниже дан пример кейс-билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Направление подготовки: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета).
Кафедра ХимБиотех
Дисциплина: «Химия»
Экзамен, 1 семестр, 2019/20 уч. год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

Вопрос 1. Единица количества вещества –

1) молекула,
2) грамм,
3) эквивалент,
4) моль.

Вопрос 2 . Квантовые числа, описывающие а) форму орбитали, б) направление электронных облаков в пространстве:

1) а) l, б) m_l;
2) а) n, б) l;
3) а) m_l , б) m_s;
4) а) n, б) m_l.

Вопрос 3. В молекуле какого из веществ, у центрального атома имеет место sp^2 – гибридизация?

1) BCl_3;
2) C_2H_2;
3) $BeCl_2$;
4) H_2SO_4.

Вопрос 4. При абсолютном нуле энтропия всех тел равна 0.

1) Гесса.
2) Первый закон Закон термодинамики.
3) Второй закон термодинамики.
4) Третий закон термодинамики.

Вопрос 5. Тепловой эффект реакции $Cu^{2+}+Mg^0 = Mg^{2+}+Cu^0$ равен 534 кДж. Какое количество теплоты выделится при восстановлении 12,8 г меди?

1) 1068 кДж;
2) 10,68 кДж;
3) 106,8 кДж;
4) 213,6 кДж.

Вопрос 6. В какую сторону сместится равновесие в системе $H_2+I_2=2HI$; $-\Delta H$, при а) повышении температуры, б) понижении концентрации HI?

1) а) ← б)→;
2) а) ← б)←;
3) а)→ б)→;
4) а)← б)⇔.

Вопрос 7. Какие из перечисленных реакций в растворах электролитов идут до конца?

1) $3KOH+Al(OH)_3=K_3[Al(OH)_6]$;
2) $HNO_3+NaOH=NaNO_3+H_2O$;
3) $MgS+2HCl=H_2S+MgCl_2$;
4) Все выше перечисленные.

Вопрос 8. Какая среда и каково значение pH в растворе, содержащем $5\cdot10^{-4}$ моль/л ионов H^+?

1) щелочная, pH=3, 30;
2) кислая, pH=4,70;
3) щелочная, pH=4,70;
4) кислая, pH=3,30.

Вопрос 9. Связи расположены в порядке увеличения их длины в строке –

1) H-O, H-S, H-Se;
2) H-S, H-O, H-Se;
3) H-O, H-Se, H-S;
4) H-Se, H-S, H-O.

Вопрос 10. Какова степень окисления кислорода в H_2O_2? Чем может являться пероксид водорода в окислительно-восстановительных реакциях?

1) −2, восстановитель;
2) –1, окислитель и восстановитель;
3) –2, восстановитель и окислитель;
4) –1, восстановитель.

Вопрос 11. Составьте уравнения, укажите продукты электролиза раствора $Pb(NO_3)_2$:

1) H_2, O_2;
2) Pb, N_2, O_2;
3) H_2, $Pb(OH)_2$;
4) Pb, O_2, HNO_3.

Вопрос 12. Составьте уравнения, укажите продукты коррозии контакта Mg-Cu в нейтральной среде:

1) Mg^{2+}, H_2;
2) Cu^{2+}, H_2;
3) $Mg(OH)_2$;
4) $Cu(OH)_2$.

Вопрос 13. В какой строке под пунктом а) находится металл, растворяющейся в концентрированной HNO_3, под пунктом б) металл, растворяющийся в KOH? Составьте уравнения реакций.

1) а) Au, б) Cr;
2) а) Cr, б) Au;
3) а) Cu, б) Cr;
4) а) Cr, б) Cu.

Вопрос 14. В уравнении полуреакции $MnO_2+4OH^-\ldots\rightarrow MnO_4^-+2H_2O$ количество отданных (принятых) электронов равно…, MnO_2 является…

1) $+3\ e^-$, восстановителем;
2) $-3e^-$, восстановителем;
3) $+2e^-$, окислителем;
4) $-2e^-$, восстановителем.

Вопорс15. Координационное число и заряд иона–комплексообразователя в соединении $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ соответственно равны:

1) 2, +2
2) 3, +4

3) 6, +3
4) 6, +2.

Задача. Промышленная водоподготовка – комплекс операций, обеспечивающих очистку воды: отстаивание, фильтрование, умягчение, обессоливание, нейтрализация, дегазация, обеззараживание.

Сколько г соды потребуется для устранения жесткости в 10 л воды, насыщенной сульфатом кальция при 20^{o}C, если растворимость последнего равна 2 г/л?

Зав. кафедрой _____/ И.В. Артамонова/

(составитель Т.В. Мартынова)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Л-1: Глинка Н.Л. Общая химия. М. Интеграл-Пресс, 2013.

Л-2: Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов Е.Б. Химия. Учебник и практикум. М.Юрайт , 2015.

б) Дополнительная литература:

Л-3: Коровин Н.В. Общая химия. М. Высшая школа, 2009.

Л-5: Артеменко А.И. Органическая химия. М. Высшая школа, 2005.

Л-6: Артамонова И.В. и др. Количественный анализ. М. МГТУ «МАМИ», 2009, №2128.

Л-7: Горичев И.Г. и др. Коллоидная химия. М. МГТУ «МАМИ», 2010, №2304.

Л-8: Артамонова И.В. и др. Коррозия металлов и защита от коррозии. М. МГТУ «МАМИ», 2010, №2278.

Л-9: Мартынова Т.В. Задания для самостоятельной работы. М.МГТУ «МАМИ» 2011.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение не предусмотрено. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте: кафедра «Химия»
(http://mami.ru/index.php?id=182),
в разделе: библиотека МГТУ «МАМИ»
(http://lib.mami.ru/ebooks/)/

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:
http://i-exam.ru, http://fepo.ru

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:
http://xumuk.ru/
http://www.chem.ac.ru/
http://www.himiinet.ru/
http://chemistry.narod.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории и лаборатории кафедры «Химия» ПК-411, ПК-433 оборудованы компьютерной и проектной техникой.

Для проведения лабораторного практикума на современном уровне при выполнении лабораторных работ предусмотрено использование следующего оборудования:

1. Аквадистиллятор.
2. Аналитические весы.
3. Технические весы.
4. Электрический полупроводниковый выпрямитель.

5. Миллиамперметры.
6. Сушильный шкаф.
7. Фторопластовые калориметры.
8. Термометры.
9. Электролизеры.
10. pH-метр-иономеры.
11. Спектрофотометр СФ-56.
12. ИК-Фурье спектрометр с прессом ручным гидравлическим.
13. Фотометр КФК-3-01 фотоэлектрический.
14. Установка с вращающимся дисковым электродом (ВЭД-06).
15. Погружной термостат-циркулятор LOIP LT-208 и термостат циркуляционный ВТ3-2.
16. Автоматический титратор TitroLine Alpha.
17. Потенциостат марки IPC PRO-M.
18. Ноутбук с установленными средствами MS Office PowerPoint.
19. Мультимедийный проектор с переносным экраном.
20. Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2А»
21. Газовый хроматограф Shimadzu GC-14B.
22. Вытяжные шкафы.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Успешное изучение курса химии требует от студента работы по конспектированию материала, излагаемого на лекциях, выполнения лабораторных и индивидуальных работ по каждой изучаемой теме. В учебниках Л-1, Л-2 обучающийся должен найти ответы на вопросы, поставленные в разделе «Практикум» Л-2. В том же разделе следует ознакомиться с примерами выполнения самостоятельной работы по изучаемой теме, и опираясь на них выполнить индивидуальное задание, оценить свой уровень подготовки, используя тест для самоконтроля с указанием ответов. В случае неправильного ответа на тестовый вопрос следует вернуться к статье учебника по данной теме.

Лабораторные работы направлены на экспериментальное изучение теоретических положений и формирование практических умений и навыков. При подготовке к предстоящей лабораторной работе студент должен оформить конспект:

- написать заглавие лабораторной работы и ее порядковый номер;
- указать цель работы, оборудование и реактивы;
- изложить последовательность выполнения работы;
- начертить таблицу для занесения полученных результатов;
- при необходимости сделать рисунок экспериментальной установки.
- ознакомиться с правилами техники безопасности при выполнении работы.

По результатам работы студент должен сделать выводы и обсудить их с преподавателем при защите работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Лекция – традиционный вид учебных занятий в высшей школе. В начале лекции преподаватель должен назвать тему, сформулировать проблему и вопросы, на которые содержание лекции даст ответ. В ходе изложения лекции следует использовать средства материально-технического обеспечения – компьютер, проектор с экраном для демонстрации презентаций, видеофильмов, приборы и реактивы для проведения некоторых опытов. Такие демонстрации способствуют активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к содержанию лекции.

Презентация лекции должна содержать основные положения излагаемой темы в удобной для конспектирования форме, наглядные схемы, таблицы, рисунки, облегчающие студенту усвоение материала. Видеофильмы позволяют продемонстрировать химические опыты, которые нельзя проводить в лекционной аудитории по причине отсутствия вытяжного шкафа. По ходу лекции полезно задавать аудитории вопросы. Получая

обратную информацию от аудитории, лектор контролирует усвоение излагаемого материала, при необходимости делает дополнительные пояснения.

В заключительной части лекции можно сформулировать общие выводы по теме, используя опорные схемы, раскрывающие содержание основных вопросов, изложенных в лекции, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме.

Цель лабораторных занятий - контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы, приобретение навыков работы в лаборатории с приборами, химическими веществами. Повышение эффективности занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию суждений и выводов по изучаемым вопросам, задачам и лабораторным опытам. Перед началом выполнения лабораторных опытов необходимо проверить наличие у студентов конспекта, содержащего ход работы, и обсудить с ними вопросы техники безопасности.

В ходе защиты лабораторной работы следует обсудить со студентом сделанные им по результатам опытов выводы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Л-1: Глинка Н.Л. Общая химия. М. Интеграл-Пресс, 2013.

Л-2: Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов Е.Б. Химия. Учебник и практикум. М.Юрайт , 2015.

б) Дополнительная литература:

Л-3: Коровин Н.В. Общая химия. М. Высшая школа, 2009.

Л-5: Артеменко А.И. Органическая химия. М. Высшая школа, 2005.

Л-6: Артамонова И.В. и др. Количественный анализ. М. МГТУ «МАМИ», 2009, №2128.

Л-7: Горичев И.Г. и др. Коллоидная химия. М. МГТУ «МАМИ», 2010, №2304.

Л-8: Артамонова И.В. и др. Коррозия металлов и защита от коррозии. М. МГТУ «МАМИ», 2010, №2278.

Л-9: Мартынова Т.В. Задания для самостоятельной работы. М.МГТУ «МАМИ» 2011.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение не предусмотрено. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте: кафедра «Химия»
(http://mami.ru/index.php?id=182),
в разделе: библиотека МГТУ «МАМИ»
(http://lib.mami.ru/ebooks/)/
Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:
http://i-exam.ru, http://fepo.ru

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://xumuk.ru/
http://www.chem.ac.ru/
http://www.himiinet.ru/
http://chemistry.narod.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории и лаборатории кафедры «Химия» ПК-411, ПК-433 оборудованы компьютерной и проектной техникой.

Для проведения лабораторного практикума на современном уровне при выполнении лабораторных работ предусмотрено использование следующего

оборудования:

23. Аквадистиллятор.
24. Аналитические весы.
25. Технические весы.
26. Электрический полупроводниковый выпрямитель.
27. Миллиамперметры.
28. Сушильный шкаф.
29. Фторопластовые калориметры.
30. Термометры.
31. Электролизеры.
32. pH-метр-иономеры.
33. Спектрофотометр СФ-56.
34. ИК-Фурье спектрометр с прессом ручным гидравлическим.
35. Фотометр КФК-3-01 фотоэлектрический.
36. Установка с вращающимся дисковым электродом (ВЭД-06).
37. Погружной термостат-циркулятор LOIP LT-208 и термостат циркуляционный ВТ3-2.
38. Автоматический титратор TitroLine Alpha.
39. Потенциостат марки IPC PRO-M.
40. Ноутбук с установленными средствами MS Office PowerPoint.
41. Мультимедийный проектор с переносным экраном.
42. Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2А»
43. Газовый хроматограф Shimadzu GC-14B.
44. Вытяжные шкафы.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Успешное изучение курса химии требует от студента работы по конспектированию материала, излагаемого на лекциях, выполнения лабораторных и индивидуальных работ по каждой изучаемой теме. В учебниках Л-1, Л-2 обучающийся должен найти ответы на вопросы, поставленные в разделе «Практикум» Л-2. В том же разделе следует ознакомиться с примерами выполнения самостоятельной работы по изучаемой теме, и опираясь на них выполнить индивидуальное задание, оценить свой уровень подготовки, используя тест для самоконтроля с указанием ответов. В случае неправильного ответа на тестовый вопрос следует вернуться к статье учебника по данной теме.

Лабораторные работы направлены на экспериментальное изучение теоретических положений и формирование практических умений и навыков. При подготовке к предстоящей лабораторной работе студент должен оформить конспект:

- написать заглавие лабораторной работы и ее порядковый номер;
- указать цель работы, оборудование и реактивы;
- изложить последовательность выполнения работы;
- начертить таблицу для занесения полученных результатов;
- при необходимости сделать рисунок экспериментальной установки.
- ознакомиться с правилами техники безопасности при выполнении работы.

По результатам работы студент должен сделать выводы и обсудить их с преподавателем при защите работы.

11. Методические рекомендации для преподавателя

Лекция – традиционный вид учебных занятий в высшей школе. В начале лекции преподаватель должен назвать тему, сформулировать проблему и вопросы, на которые содержание лекции даст ответ. В ходе изложения лекции следует использовать средства материально-технического обеспечения – компьютер, проектор с экраном для демонстрации презентаций, видеофильмов, приборы и реактивы для проведения некоторых опытов. Такие демонстрации способствуют активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к содержанию лекции.

Презентация лекции должна содержать основные положения излагаемой темы в удобной для конспектирования форме, наглядные схемы, таблицы, рисунки, облегчающие студенту усвоение материала. Видеофильмы позволяют продемонстрировать химические опыты, которые нельзя проводить в лекционной аудитории по причине отсутствия вытяжного шкафа. По ходу лекции полезно задавать аудитории вопросы. Получая обратную информацию от аудитории, лектор контролирует усвоение излагаемого материала, при необходимости делает дополнительные пояснения.

В заключительной части лекции можно сформулировать общие выводы по теме, используя опорные схемы, раскрывающие содержание основных вопросов, изложенных в лекции, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме.

Цель лабораторных занятий - контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы, приобретение навыков работы в лаборатории с приборами, химическими веществами. Повышение эффективности занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию суждений и выводов по изучаемым вопросам, задачам и лабораторным опытам. Перед началом выполнения лабораторных опытов необходимо проверить наличие у студентов конспекта, содержащего ход работы, и обсудить с ними вопросы техники безопасности.

В ходе защиты лабораторной работы следует обсудить со студентом сделанные им по результатам опытов выводы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета).

Составитель программы:
доц., к.х.н. Мартынова Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства”
«___» _____ 2019 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
к. т. н., профессор /Хрипач Н.А./

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины **«Химия»**
по направлению подготовки
23.05.01. «Наземные транспортно-технологические средства»
профиль «**Перспективные транспортные средства**»
Форма обучения
Очно-заочная

п/п	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**					**Формы аттестации**	
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Реферат**	**К/р**	**Э**	**З**
1	**Введение**	1													
1.1	Основные химические понятия и законы. Классы неорганических соединений	1	1				4								
	Л.р. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Классы неорганических соединений	1				2	4								
2	**Основы строения вещества**	1													
2.1	Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система.	1		2			4								
2.3	Типы химической связи.	1		2			4								
	Л.р. Расчет длины химической связи	1				2	4								
3	**Взаимодействие веществ**	1													
3.1	Термохимия. Энергетика химических процессов.	1		2			6								
	Л.р. Энергетические эффекты	1				2	4								

	химических реакций														
3.2	Химическая кинетика. Катализ и катализаторы. Химическое равновесие	1		2			4								
	Л.р. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	1				2	4								
3.3	Растворы. Теория электролитической диссоциации.	1		2			5								
	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.						6								
	Л.р. Растворы электролитов	1				2	4								
3.4	Окислительно-восстановительные реакции.	1		2			6								
	Л.р. Окислительно-восстановительные реакции	1				2	5								
3.5	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Коррозия металлов.	1		2			5								
	Л.р. Ряд напряжений металлов и электрохимическая коррозия..	1				2	5								
3.6	Электролиз расплавов и растворов	1					6								
	Форма аттестации													+	
	Всего по дисциплине в первом семестре 108 часов			14		14	80								

ВрИО Заведующего кафедрой «ХимБиотех» **/ И.В. Артамонова/**

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки

«Наземные транспортно-технологические средства»

23.05.01

Профиль

«Перспективные транспортные средства**»**

(уровень специалитета)

Кафедра «ХимБиотех»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия»

Состав:

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной;
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
3. Оформление и описание оценочных средств.

Составитель: ***доцент, к.х.н. Мартынова Т.В.***

Москва, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Химия»					
ФГОС ВО **23.05.01. ««Наземные транспортно-технологические средства»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				

ОПК-5 **ОПК-9**	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности способностью освоить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	**знать:** • строение веществ на основе периодического закона и природы химической связи • влияние строения вещества на физические, химические, механические, технологические и др. свойства материалов • взаимодействия веществ, математическое описание кинетики и термодинамики химических, электрохимических процессов, фазовых равновесий **Уметь:** • Выполнять расчеты по термодинамике и кинетике химических и электрохимических процессов • Проводить химический анализ состава веществ **Владеть:** • Навыками работы с лабораторными измерительными приборами, выполнения основных химических и физико-химических операций	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	РЗЗ, УО, Т, К-З	**Базовый уровень** - способен описать химические свойства элемента на основе его положения в периодической системе и строения атома; определить природу химической связи в его соединениях с другими атомами, обуславливающую механические и др. свойства вещества. **Повышенный уровень** - способен решать технологические задачи по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий,

Перечень оценочных средств по дисциплине «Химия»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
2	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
3	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

1. Задания для решения кейс-задачи

1. Рассчитайте ЭДС элемента, составленного из медного и свинцового электродов в 0,01 М растворах их солей

2. Рассчитайте ЭДС элемента, составленного из магния в 0,01 М растворе его соли и серебра 0,1 М растворе $AgNO_3$.

3. Вычислите ЭДС элемента, состоящего из Zn в 0,001 М растворе $ZnSO_4$ и стандартного водородного электрода.

4. Рассчитайте ЭДС элемента состоящего из стандартного водородного и хромового электрода в 0,1 М растворе соли хрома (II).

5. Каков потенциал водородного электрода при pH 3,5?

6. Рассчитайте ЭДС элемента, составленного из марганцевого и медного электродов в 0, 001 М растворах их солей.

7. Рассчитайте электродный потенциал ртути в растворе, концентрация ионов Hg^{2+}в котором равна 0,001 моль/л.

8. Чему равна ЭДС свинцово-цинкового элемента, если металлы погружены в 0,01 М растворы своих солей?

9. Рассчитайте ЭДС элемента, составленного из кобальта в 0,1 М растворе своей соли и меди в 0,01 М растворе сульфата меди.

10. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из нормального водородного электрода и водородного электрода в растворе с pH = 12.

Шкала оценивания – зачтено / не зачтено.

2 Разноуровневые задачи и задания

Разноуровневые задачи и задания представлены в практикумах учебников Мартыновой и др. (Л-2 и Л-3) по 15 вариантов в каждой главе. В данном документе представлено по одному варианту из каждой темы.

ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВ

Вариант 1

1. Сколько литров углекислого газа (при н.у.) образуется при горении 1 кг углерода?

2. Сколько цинка надо растворить в кислоте для получения 2,8 л водорода (при н.у.)?

3. Какой объем займут 8 г кислорода при 27°С и давлении 5 атмосфер? Сколько молекул содержится в этой порции газа?

4. Чему равна молярная масса эквивалента гидроксида бария в реакции: $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2H_2O$?

5. Определите молекулярную массу газа, если его относительная плотность по азоту равна 2,54.

6. На восстановление 12,8 г металла из его оксида потребовалось 4,48 л водорода при нормальных условиях. Определите молярную массу металла и молярную массу его эквивалента, если удельная теплоемкость металла равна 0,39 Дж/г·град.

ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Вариант 2.

1.Укажите, к какому классу принадлежат следующие неорганические соединения, дайте им название по систематической номенклатуре: $Cu(OH)_2$, CO_2, Al_2O_3, HNO_3, $BaCl_2$, $Fe_2(SO_4)_3$, KOH, HBr .

2**.** Напишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства веществ CaO, HNO_3.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $Zn \rightarrow ZnO \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO$.

СТРОЕНИЕ АТОМА

Вариант 2.

1.Составьте полные электронные формулы элементов 51, 25. Укажите электронное семейство, приведите графическую формулу валентного слоя:

2. Укажите порядковый номер, химический знак и химические знаки аналогов элемента, атом которого имеет следующую валентную электронную структуру$2s^2 2p^4$.

3. Сравните Sb с двумя соседними в периоде и с двумя ближайшими электронными аналогами в подгруппе по следующим характеристикам: радиусу атомов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности, металличности, окислительно-восстановительным свойствам, характеру высшего оксида и гидроксида.

4. Укажите элемент и количество нейтронов в ядре его атома, исходя из электронного строения его иона $Э^{3+}$: $3d^5 4s^0$.

5*. Напишите значения всех квантовых чисел формирующего электрона атома элемента №33.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Вариант 4.

1.Укажите тип химической связи в соединениях Na_2O, HI, O_2, KBr.

2. Расположите указанные химические связи в порядке возрастания их поляризуемости:
H-Cl, H-F, H-I, H-Br; и прочности: P-H, As-H, N-H, Sb-H.

3. В соединениях HPO_3 и $BeBr_2$ а) укажите степень окисления атомов, б) приведите графические формулы валентного слоя атомов, в) составьте графическую формулу молекулы с учетом валентных возможностей атомов, г) обозначьте σ и π-связи, д) укажите, перекрыванием каких электронных облаков они образованы, е) укажите тип гибридизации орбиталей центрального атома (если таковая имеет место) и пространственную конфигурацию молекулы :

4*. Составьте энергетические диаграммы распределения электронов по молекулярным орбиталям реальных или гипотетических частиц O_2,H_2^+, оцените прочность этих частиц.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Вариант 3

1. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)}$. Укажите, экзо- или эндотермической будет эта реакция.

2. Рассчитайте количество энергии, выделяющейся при сжигании 10 $м^3$ (н.у.) ацетилена, если тепловой эффект реакции $2C_2H_{2(г)} + 5O_{2(г)} = 4CO_{2(г)} + 2H_2O_{(г)}$ составляет 2600 кДж.

3. Не производя расчетов, предскажите знак изменения энтропии при стандартных условиях для процесса: $CS_{2(ж)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + SO_{2(г)}$.

4. Определите, может ли быть восстановлена медь по реакции $CuO_{(к)} + H_{2(г)} = Cu_{(к)} + H_2O_{(г)}$ при 500 К.

5. Рассчитайте стандартную энтропию реакции, выражающуюся схемой: $SO_{2(г)} + H_2S_{(г)} \rightarrow S_{(к)} + H_2O_{(ж)}$.

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

Вариант 5

1. Составьте математическое выражение закона действия масс для следующего процесса: $Mg_{(к)} + O_{2(г)} \rightarrow MgO_{(к)}$.

2. Как изменится скорость химической реакции: $SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightarrow SO_{3(г)}$, если а) концентрацию SO_2 увеличить в 3 раза; б) температуру процесса понизить на 40°С ($\gamma = 3$)?

3. В какую сторону сместится равновесие химической реакции: $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \rightarrow HBr_{(г)}$; $\Delta H < 0$, если: а) снизить температуру; б) увеличить давление; в) ввести катализатор; г) уменьшить концентрацию Br_2?

4. Составьте выражение константы химического равновесия для процесса 3.

РАСТВОРЫ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Вариант 6.

1. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего 11,2 г КОН в 200 мл раствора.

2. Составьте уравнения диссоциации соединений H_2SO_3 и HClO. В тех случаях, где это необходимо, приведите уравнения ступенчатой диссоциации. Составьте выражения констант диссоциации предложенных кислот. Какая из двух является более слабой? Рассчитайте степень диссоциации одной из кислот в 0,01 М растворе.

3. Составьте выражения ПР веществ $SrSO_4$ и $BaSO_4$, сравните их растворимость. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в насыщенном растворе одного из этих веществ.

4. Рассчитайте концентрацию ионов OH^-, а также pH раствора, укажите реакцию среды, если концентрация ионов H^+ составляет$4{,}52 \cdot 10^{-4}$.

5. Приведите молекулярные и ионные уравнения тех реакций, которые возможны в растворе, объясните их направленность:

$Pb(OH)_2 + KOH \rightarrow$

$H_2S + FeCl_2 \rightarrow$

$ZnSO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow$

$NaH_2PO_4 + NaOH \rightarrow$

$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$

6. Составьте молекулярные уравнения реакций, соответствующие следующим кратким ионным:

$FeOH^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$

$MgCO_3 + 2H^+ = Mg^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$

$Cu^{2+} + S^{2-} = CuS\downarrow$.

7. Рассчитайте концентрацию ионов H^+ и OH^- в растворе, pH которого равен 11,6.

8. Какие, из солей подвергаются гидролизу: иодид лития, сульфит натрия, нитрат алюминия, карбонат аммония? Приведите молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите реакцию среды и условия смещения равновесия гидролиза.

9. Приведите молекулярные и краткие ионно-молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия их протекания:

$K_2S \rightarrow KHS \rightarrow K_2S$

$CuO \rightarrow Cu(OH)_2$

$Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow CrOHSO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3$

$KCl \rightarrow HCl$

$Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3$

10. Давление пара бензола (C_6H_6) при 20°С равно 75,18 мм рт.ст. Вычислите, давление пара над раствором, содержащим 0,514 г дифениламина $(C_6H_5)_2NH$ в 50 г бензола при этой температуре.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Вариант 6.

1. Укажите степень окисления атомов в соединениях: HNO_2, Na_3SbO_4, $[CuOH]_2CO_3$.

2. Предположите, какую роль в ОВР могут играть соединения данного элемента, содержащие его атомы в степени окисления I^0, I^{+5}, I^{+7}, I^-. Приведите примеры соответствующих соединений.

3.Укажите тип ОВР для каждой из приведенных схем реакций. Расставьте коэффициенты, пользуясь методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

$H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

$S + NaOH \rightarrow Na_2S + Na_2SO_3 + H_2O$

4.Составьте уравнения полуреакций с учетом pH среды. Какой процесс выражается каждым уравнением?

pH < 7	pH ≈ 7	pH > 7
$SO_4^{2-} \rightarrow SO_2$	$CrO_4^{2-} \rightarrow Cr(OH)_3$	$Cl_2 \rightarrow ClO_3^-$

5. Расставьте коэффициенты в приведенных схемах ОВР, пользуясь методом полуреакций: $Hg + NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HgSO_4 + NO + H_2O$.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Вариант 10.

1. Какая из приведенных реакций невозможна?

$MnSO_4 + Mg \rightarrow$, $SnSO_4 + Cr \rightarrow$, $CaCl_2 + Mg \rightarrow$

2. В соединении с каким полуэлементом Ni/Ni^{2+} или Hg/Hg^{2+}электрод Cu/Cu^{2+}будет анодом? Напишите уравнения соответствующих полуреакций.

3. Вычислите концентрацию ионов водорода в растворе, в котором потенциал водородного электрода равен –82 мВ.

4. Расставьте коэффициенты в схеме реакции. Оцените вероятность протекания процесса в указанном направлении при стандартных условиях. Ответ подтвердите расчетом: $NaBr + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$.

5. Вычислете ЭДС элемента, состоящего из Zn в 0,1 М растворе $ZnSO_4$ и Pb в 0,02 М растворе $Pb(NO_3)_2$. Составьте схему элемента.

6. Написать уравнения реакций электролиза расплава RbCl на инертных электродах:

7. Написать уравнения реакций электролиза растворов солей $CaCl_2$, K_2CO_3 на инертных электродах:

8. В растворе имеются ионы SO_4^{2-}, Cu^{2+}, Li^+, Br^-, H^+. Какие из них и в какой последовательности будут разряжаться на катоде и аноде?

9. Ток силой 2 А выделяет из раствора хлорида золота(III) в течение 1 часа 4,905 г золота. Вычислите эквивалент этого металла.

10. Ток силой 3 А выделяет из раствора соли кадмия за 1 час 6 г металла. Вычислите выход по току.

11. Какой из находящихся в контакте Zn-Ni металлов, будет подвергаться коррозии в агрессивной среде? Напишите уравнения катодного и анодного процессов в а) кислой, б) нейтральной средах.

3 Устный опрос, собеседование

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ

1. Дайте определения химическим понятиям: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, элемент, эквивалент, простое и сложное вещество.

2. Приведите формулировки основных стехиометрических законов (постоянства состава, простых объемных отношений, простых кратных отношений, Авогадро, эквивалентов).

3. Приведите определения химическим понятиям: моль, молярная масса, молярный объем, относительная плотность газа.

4. Дайте определения понятиям эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента.

5. Приведите формулировки основных газовых законов. Приведите уравнение состояния идеального газа и уравнение Клапейрона-Менделеева.

6. Перечислите особенности состояния идеального газа предполагаемые кинетической теорией газов. Дайте определение и математическое выражение средней квадратичной скорости молекул газа.

7. Приведите основное уравнение кинетической теории газов и уравнение средней кинетической энергии молекул газа.

8. Опишите зависимость скорости движения молекул от их массы и температуры. Охарактеризуйте температуру как статистическую величину.

9. Охарактеризуйте особенности жидкого состояния. Дайте определения понятиям: поверхностное натяжение, испарение, конденсация, насыщенный пар, температура кипения.

10. Охарактеризуйте свойства веществ в твердом состоянии, исходя из строения их кристаллических решеток.

11. Дайте определение теплоемкости веществ. Чем отличаются удельная, молярная, изохорная, изобарная, средняя и истинная теплоемкости?

12. Сформулируйте правило Дюлонга и Пти, и закон Кноппа-Неймана.

Глава 2. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Дайте определения основным классам неорганических соединений (оксиды, основания, кислоты, соли).

2. Приведите классификацию и уравнения реакций, характеризующие свойства оксидов.

3. Приведите классификацию и охарактеризуйте общие химические свойства кислот.

4. Приведите классификацию и охарактеризуйте общие химические свойства оснований.

6. Приведите уравнения реакций, описывающие химические свойства и способы получения солей.

7. Приведите примеры реакций соединения, разложения, обмена, замещения. Отметьте, какие из них относятся к окислительно-восстановительным реакциям.

Глава 3. СТРОЕНИЕ АТОМА

1. Какие модели предшествовали квантово-механической теории строения атома?

2. Как открытия Планка, Бора, де Бройля, Гейзенберга способствовали созданию современной теории строения атома?

3. Дайте определение понятиям – орбиталь, квантовые числа, их значения и физический смысл.

4. Сформулируйте принципы заполнения атомных орбиталей электронами (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского).

5. Дайте современную формулировку периодического закона Д.И. Менделеева. Объясните физический смысл порядкового номера элемента.

6. Опишите строение периодической системы элементов (периоды, ряды, группы, подгруппы). Объясните физический смысл номера периода, группы.

7. Объясните причину периодичности свойств атомов элементов.

8. Охарактеризуйте особенности электронного строения элементов s-, p-, d-, f-семейств, их положение в системе. Дайте определение аналогов.

9. Охарактеризуйте изменение свойств элементов в периодах и группах.

10. Чем характеризуются окислительно-восстановительные свойства элементов, как они изменяются в периодах и группах?

Глава 4. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

1. Дайте определение химической связи. Перечислите виды химической связи.

2. Охарактеризуйте такие свойства ковалентной связи как длина, прочность, полярность, поляризуемость.

3. Чем объясняется направленность ковалентной связи? Изложите основные положения теории гибридизации атомных орбиталей Л. Полинга.

4. Охарактеризуйте σ-, π-, δ-связь и механизм образования кратных связей.

5. Охарактеризуйте обменный и донороно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

6. Опишите свойства ионной связи.

7. Объясните особенности металлической связи и строение кристаллической решетки металлов.

8. Охарактеризуйте силы межмолекулярного взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса, водородная связь).

9. В чем состоит принципиальное отличие методов ВС и МО? Охарактеризуйте связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали.

10. Опишите порядок заполнения молекулярных орбителей электронами. Дайте определение порядка связи.

Глава 5. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

1. Дайте определение термодинамической системы и ее параметров.

2. Дайте определение внутренней энергии системы как функции состояния.

3. Приведите формулировку первого закона термодинамики.

4. Объясните различие величин тепловых эффектов реакций, проведенных при постоянном объеме и постоянном давлении.

5. Дайте определение энтальпии как функции состояния и стандартной энтальпии образования вещества.

6. Приведите формулировку закона Гесса и следствий из этого закона.

7. Охарактеризуйте энтропию как функцию состояния, являющуюся мерой неупорядоченности системы.

8. Приведите формулировку второго и третьего законов термодинамики.

9. Охарактеризуйте энергию Гиббса, как критерий возможности протекания химической реакции.

10. Объясните влияние температуры на направление протекания химической реакции. Как рассчитать температуру, выше которой реакция идет самопроизвольно?

Глава 6. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

1. Дайте определение скорости химической реакции.

2. Дайте формулировку закона действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции.

3. Дайте определение константы скорости химической реакции. От каких параметров она зависит?

4. Охарактеризуйте влияние температуры на скорость химической реакции (правило Вант-Гоффа).

5. Прокомментируйте уравнение Аррениуса. Дайте определение энергии активации.

6. Что такое катализатор? Каков механизм действия катализатора? Приведите примеры гомогенного и гетерогенного катализа.

7. Дайте определения обратимой химической реакции и химического равновесия.

8. Дайте вывод константы химического равновесия, от каких параметров она зависит?

9. Дайте формулировку принципа Ле-Шателье. Приведите пример обратимой химической реакции, объясните, как интенсивность различных параметров может влиять на смещение равновесия реакции.

10. Что такое фазовые равновесия? Дайте определения понятиям: фаза, компонент, независимый компонент, степень свободы.

11. Сформулируйте правило фаз. Рассмотрите моно-, ди-, и инвариантные системы на примере диаграммы состояния воды. Пользуясь уравнением Клапейрона-Клаузиуса, на примере этой диаграммы рассмотрите зависимость температуры фазового перехода от давления.

12. Что такое термический анализ, для чего он применяется? Как по кривым охлаждения строят диаграммы состояния?

Глава 7. РАСТВОРЫ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Опишите растворы как гомогенные системы.

2. Дайте определения способам выражения состава растворов (массовая доля, молярная и молярная концентрация эквивалентов).

3. Охарактеризуйте свойства разбавленных молекулярных растворов (понижение давления пара растворителя, повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания, осмотическое давление).

4. Охарактеризуйте растворы электролитов, их отличия от молекулярных растворов.

5. Приведите основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса и сольватной теории Д.И. Менделеева.

6. Дайте определение степени диссоциации электролитов. Как подразделяют электролиты по степени диссоциации? Приведите примеры ступенчатой диссоциации многоосновных кислот и многокислотных оснований.

7. Охарактеризуйте диссоциацию слабых электролитов как обратимый процесс. Приведите вывод уравнения закона разбавления Оствальда.

8. Объясните, почему константа диссоциации сильных электролитов изменяется с изменением концентрации.

9. Чем определяется направленность реакций в растворах электролитов? Приведите формулировку правила Бертолле.

10. Охарактеризуйте воду как слабый электролит константой диссоциации. Что такое водородный показатель? Как он характеризует кислотность раствора?

11. Дайте определение произведению растворимости (ПР), как показателю, характеризующему равновесие между осадком малорастворимого вещества и насыщенным раствором.

12. Что такое дисперсная система, дисперсная фаза и дисперсионная среда? Приведите классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз. Приведите примеры дисперсных систем.

13. Дайте определение и приведите примеры лиофобных и лиофильных дисперсных систем.

14. На примере рассмотрения границы раздела фаз жидкость – газ объясните, что такое свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение.

15. Опишите поверхностные явления – адсорбцию и десорбцию. Дайте определения понятиям – адсорбент, адсорбат, адсорбтив.

16. Опишите строение коллоидной частицы на примере AgCl, полученной при избытке $AgNO_3$.

17. Объясните механизм возникновения и строение двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц.

18. Опишите методы получения коллоидных растворов.

19. Объясните что такое коагуляция и седиментация коллоидных растворов, как их вызвать и как предотвратить.

20. Опишите оптические и кинетические свойства коллоидных растворов.

Глава 8. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

1. Дайте определение окислительно-восстановительным реакциям (ОВР), степени окисления, окислителям и восстановителям.

2. Сформулируйте правила расчета степеней окисления атомов в соединении.

3. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей. Какие вещества могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства?

4. Приведите классификацию ОВР.

5. Сформулируйте правила расстановки коэффициентов методом электронного баланса.

6. Сформулируйте правила расстановки коэффициентов методом полуреакций.

7. Приведите примеры влияния pH среды на протекание ОВР.

Глава 9. ЭЛЕКТРОХИМИЯ

1. Опишите механизм возникновения электродного потенциала на границе раздела металл – раствор электролита.

2. Опишите катодный и анодный процессы в гальваническом элементе Даниэля-Якоби. Дайте определение электродвижущей силе (ЭДС) гальванического элемента.

3. Опишите стандартный водородный электрод и хлорсеребряный электрод.

4. Дайте определение стандартным электродным потенциалам металлов. Охарактеризуйте электрохимический ряд напряжений металлов.

5. Охарактеризуйте факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Приведите уравнение Нернста для расчета электродного потенциала.

6. Дайте определение окислительно-восстановительным (редокси) электродам. Приведите уравнение Нернста для расчета потенциала редокси-электрода. Что характеризует величина редокси-потенциала?

7. Охарактеризуйте электролиз как электрохимический процесс. Опишите катодный и анодный процессы при электролизе как гетерогенные реакции.

8. Дайте формулировку законов Фарадея.

9. Охарактеризуйте электролиз расплавов солей как метод получения активных металлов.

10. Охарактеризуйте электролиз растворов солей на инертных и активных электродах.

11.Что такое перенапряжение водорода? Опишите последовательность разряда катионов и анионов на инертных электродах.

12. Охарактеризуйте коррозию металлов, как результат термодинамической неустойчивости металлов в окружающей среде.

13. Дайте определение химической и электрохимической коррозии.

14. Охарактеризуйте процесс электрохимической коррозии металла как результат работы микрогальванопар. Покажите влияние pH среды на этот процесс.

15. Опишите явление пассивации металла.

16. Охарактеризуйте различные методы защиты металлов от коррозии.

Шкала оценивания – зачтено / незачтено.

4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Стехиометрия

1. **Молярная масса эквивалента соли – $Al_2(SO_4)_3$ в г/моль-эквивалент равна:**

1) 342;
2) 171;
3) 114;
4) 57. +

2. **Молярная масса эквивалента $Cr(OH)_3$ в г/моль-экв равна:**

1) 103;
2) 51,5;
3) 34,3; +
4) 25,6

3. **Относительная плотность газа по водороду равна 2. Какова молярная масса газа в г/моль?**

1) 4; +
2) 8;
3) 2;
4) 10.

4. **Условная или реальная частица, равноценная в реакциях обмена одному атому или иону водорода или в окислительно-восстановительных реакциях одному электрону – это:**

1) атом;
2) молекула;
3) эквивалент; +
4) ион.

5. **Дальтониды – это:**

1) вещества, имеющие молекулярную кристаллическую решетку, подчиняющиеся закону, сформулированному Прустом; +
2) вещества с переменным составом;
3) вещества с металлической кристаллической решеткой;
4) вещества с ионной кристаллической решеткой, не подчиняющиеся закону постоянства состава.

Строение атома

1. **Направленность орбиталей в пространстве и собственный механический момент движения электрона описываются квантовыми числами:**

1) *n, l;*
2) *l,* m_l*;*
3) *n,* m_l*;*
4) m_l, m_s. +

2. **Валентный электронный уровень атома селена имеет конфигурацию:**

1) $4s^2p^4$; +
2) $5s^2p^4$;
3) $5d^46s^2$;

4) $4d^4 5s^2$.

3. **Номер периода системы Менделеева, в котором находится элемент, указывает на…**

1) количество валентных электронов в атоме данного элемента;
2) количество энергетических уровней в атоме, заполненных электронами; +
3) количество валентных электронов на внешнем уровне атома элемента;
4) общее число электронов в атоме.

4. **Аналогами элемента Co являются:**

1) Fe, Ni;
2) Kr, Rh, Xe, Ir, Rn;
3) Rh, Ir +
4) Ne, Ar, Kr, Ry, Xe, Ir, Rn.

5. **Валентный электронный уровень $3d^2 4s^2$ имеет атом …**

1) скандия;
2) титана; +
3) германия;
4) циркония.

6. **Валентный электронный слой атома теллура имеет конфигурацию:**

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

7. **Аналогами элемента Fe являются:**

1) Co, Ni;
2) Kr, Ru, Xe, Os, Rn;
3) Ru, Os; +
4) Ne, Ar, Kr, Ru, Xe, Os, Rn.

8. **Форма электронного облака и собственный механический момент движения электрона описываются квантовыми числами:**

1) *n, l;*
2) *l,* m_l*;*
3) *n,* m_l*;*
4) *l,* m_s. +

9. **Какому элементу принадлежит ион с зарядом +3, если его электронная конфигурация – $3d^4 4s^0$?**

1) Mn;
2) Fe; +
3) Co;
4) Ru.

10. **На каком подуровне, какого энергетического уровня находится электрон, имеющий значения квантовых чисел: *n*=3, *l*=2?**

1) p-подуровень третьего уровня;
2) d-подуровень второго уровня;
3) f–подуровень третьего уровня;
4) d-подуровень третьего уровня. +

Химическая связь

1. **Укажите связи, расположенные в порядке увеличения их длины:**

1) Na-Cl, Mg-Cl, Al-Cl;
2) Al-Cl, Mg-Cl, Na-Cl; +
3) Na-Cl, Al-Cl, Mg-Cl;

4) Mg-Cl, Na-Cl, Al-Cl.

2. **Форму тетраэдра имеет молекула:**

1) PCl_3;
2) C_2H_4;
3) H_3PO_4; +
4) HCl.

3. **Боковым перекрыванием атомных орбиталей по обе стороны линии, соединяющей ядра атомов, образуется …**

1) σ – связь;
2) π – связь; +
3) Δ – связь;
4) водородная связь.

4. **Перекрыванием атомных орбиталей по линии, соединяющей ядра атомов, образуется …**

1) σ – связь; +
2) π – связь;
3) Δ – связь;
4) ионная связь.

5. **Укажите связи, расположенные в порядке увеличения полярности:**

1) Na-F, K-F, Li-F;
2) Li-F, K-F, Na-F;
3) Li-F, Na-F, K-F; +
4) K-F, Li-F, Na-F.

Классы неорганических соединений

1. **Укажите, в какой строке приведены формулы только основных оксидов:**

1) CaO, FeO, CO_2;
2) CuO, Al_2O_3, K_2O;
3) CaO, FeO, K_2O; +
4) Na_2O_2, BeO, CrO.

2. **С каким из перечисленных веществ не будет взаимодействовать оксид алюминия (Al_2O_3)?**

1) H_2O; +
2) P_2O_5;
3) CaO;
4) HCl.

3. **В какой строке приведены формулы только кислотных оксидов?**

1) CO_2, CrO_3, N_2O_5; +
2) CO, Cr_2O_3, SO_3;
3) Mn_2O_7, SiO_2, NO;
4) K_2O, N_2O_3, SO_2.

4. **С каким из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид меди (II) –CuO?**

1) H_2O;
2) KOH;
3) MgO;
4) H_2SO_4; +

5. **С каким из перечисленных веществ не взаимодействует оксид углерода (IV) – CO_2?**

1) H_2O;
2) SO_3; +
3) NaOH;
4) CaO.

6. **Укажите формулу вещества, относящегося к щелочам:**

1) LiOH; +
2) BeOH;
3) $Cr(OH)_3$;
4) CH_3OH.

7. **С каким веществом не будет взаимодействовать гидроксид калия?**

1) SO_2;
2) ZnO;
3) $CuSO_4$;
4) CaO. +

8. **Какое вещество взаимодействует с соляной кислотой и с гидроксидом натрия?**

1) H_3PO_4;
2) $Ca(OH)_2$;
3) $Cr(OH)_3$; +
4) H_2SiO_3.

9. **С каким веществом не будет взаимодействовать сульфат меди (II) - $CuSO_4$?**

1) $BaCl_2$;
2) $Fe(OH)_3$; +
3) Zn;
4) Na_2S.

10. **Укажите формулу хлорноватистой кислоты:**

1) HCl;
2) HClO; +
3) $HClO_3$;
4) $HClO_4$.

Соединения и реакции в органической химии

1. **Укажите формулу диенового углеводорода:**

1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$;
2) $CH_3 – CH_2 – CH = C = CH – CH_3$; +
3) $CH_3 – CO – CH_2 – CH = CH_2$;
4) $CH_3 – CH \equiv CH – CH_2 – CH_3$.

2. **Укажите формулу алкина:**

1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$;
2) $CH_3 – CH_2 – CH = C = CH – CH_3$;
3) $CH_3 – CH = CH – CH = CH_2$;
4) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – C \equiv CH$; +

3. **Укажите формулу предельного углеводорода (алкана):**

1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$;
2) $CH_3 – CH_2 – CH = C = CH – CH_3$;
3) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – C \equiv CH$;
4) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$. +

4. **Укажите формулу алифатического спирта:**

1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – OH$; +
2) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$;
3) $CH_3 – CH_2 – CO – CH_3$;
4) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – NH_2$.

5. **Укажите формулу карбоновой кислоты:**

1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – OH$;
2) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$; +
3) $CH_3 – CH_2 – CO – CH_3$;
4) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – NH_2$.

6. **Какие реакции относятся к гомолитическим?**

1) нуклеофильные;
2) электрофильные;
3) радикальные; +
4) нуклеофильные и электрофильные.

7. **Укажите, в какой строке приведены формулы только нуклеофильных реагентов:**

1) CN^-, H^+;
2) NH_3, HNO_3;
3) NH_3, CN^-; +
4) H^+, OH^-.

8. **Реакция, которая может вызываться электрофильными или нуклеофильными реагентами и приводить к образованию дополнительной связи между атомами, – это:**

1) замещение;
2) присоединение;
3) элиминирование; +
4) перегруппировка.

9. **К какому типу реакций относится $CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3–CH_2Cl$?**

1) электрофильное замещение;
2) нуклеофильное присоединение;
3) радикальное замещение;
4) электрофильное присоединение. +

10. **К какому типу реакций относится $(CH_3)_3C–OH + H^+ \rightarrow (CH_3)_2C=CH_2 + H_2O$?**

1) электрофильное замещение;
2) нуклеофильное присоединение;
3) радикальное замещение;
4) электрофильное отщепление. +

Закономерности протекания химических реакций

1. **Как называется критерий самопроизвольного протекания реакции при постоянном давлении?**

1) энтальпия;
2) энергия Гиббса; +
3) энтропия;
4) внутренняя энергия.

2. **Какова стандартная энтальпия образования оксида бария – BaO в кДж/моль, если при окислении 0,2 моль бария выделилось 111,62 кДж тепла?**

1) 1116,2;
2) 2232,4;
3) 279;
4) 558,1. +

3. **Функция состояния, характеризующая степень неупорядоченности системы, – это:**

1) энтальпия;
2) энергия Гиббса;
3) энтропия; +
4) внутренняя энергия.

4. **Подводимая к системе энергия расходуется на увеличение внутренней энергии и совершение работы против сил внешнего давления - это:**

1) Закон Гесса;

2) Первый закон термодинамики; +
3) Второй закон термодинамики;
4) Третий закон термодинамики.

5. **Какой знак имеет ΔS_p для реакций: а) $C_2H_{2(г)}+2H_{2(г)}=C_2H_{6(г)}$; б) $2Fe_{(к)}+3Cl_{2(г)}=2FeCl_{3(к)}$?**

1) а) $\Delta S<0$, б) $\Delta S>0$;
2) а) $\Delta S<0$, б) $\Delta S<0$; +
3) а) $\Delta S>0$, б) $\Delta S<0$;
4) а) $\Delta S>0$, б) $\Delta S>0$.

6. **Скорость реакции увеличивается в 2-4 раза при повышении температуры на каждые 10^o - это:**

4) закон эквивалентов;
5) закон действия масс;
6) принцип Ле-Шателье;
7) правило Вант-Гоффа. +

7. **Как изменится скорость реакции, протекающей по схеме $2A+B\Leftrightarrow 2C$, если концентрацию вещества В повысить в 3 раза?**

1) увеличится в 3 раза; +
2) уменьшится в 3 раза;
3) увеличится в 9 раз;
4) уменьшится в 9 раз.

8. **Как изменится скорость реакции при повышении температуры на 40^o, если температурный коэффициент реакции равен 2.?**

1) увеличится в 4 раза;
2) уменьшится в 4 раза;
3) увеличится в 8 раз;
4) увеличится в 16 раз. +

9. **Скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ в степени их стехиометрических коэффициентов – это:**

4) Закон действия масс; +
5) Правило Вант-Гоффа;
6) Принцип Ле-Шателье;
7) Закон Гесса.

10. **В какую сторону сместится равновесие обратимой реакции $CaCO_3\Leftrightarrow CaO+CO_2$; $+\Delta H$, если а) повысить температуру, б) понизить давление?**

1) а)$\rightarrow$ б)$\rightarrow$; +
2) а)$\leftarrow$ б)$\leftarrow$;
3) а)$\rightarrow$ б) не сместится;
4) а)$\rightarrow$ б)$\leftarrow$.

Растворы. Дисперсные системы

1. **Автором гидратной теории растворов является:**

1) С.Аррениус;
2) Д.И.Менделеев; +
3) Н.К Курнаков;
4) Вант-Гофф.

2. **Относительное понижение давления пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества к сумме молей растворителя и растворенного вещества:**

1) закон Генри;
2) закон Рауля; +
3) закон Оствальда;

4) правило Вант-Гоффа.

3. **Электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только OH^-, - это ионы:**

1) кислоты;
2) основания; +
3) соли;
4) оксиды;

4 . **Молекулы какого вещества подвергаются в растворе ступенчатой диссоциации?**

1) Na_2SO_4;
2) HBr;
3) H_2SO_3; +
4) $CaCl_2$.

5. **К слабым электролитам относится:**

1) KCl;
2) HCl;
3) H_2SiO_3; +
4) $CaSO_4$.

6. **Какая из приведенных реакций не идет до конца в растворе?**

1) $CaCl_2+Na_2SO_4=CaSO_4+2NaCl$;
2) $CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2$;
3) $2NaCl+K_2SO_4=2KCl+Na_2SO_4$; +
4) $H_2S+2NaOH=Na_2S+2H_2O$.

7. **Уравнение $К_д = \alpha^2 c$ является выражением закона:**

1) Рауля;
2) Вант-Гоффа;
3) разбавления Оствальда; +
4) Генри;

8. **Коагуляцию золя иодида серебра, полученного по реакции: $AgNO_{3(изб.)}+KI \rightarrow AgI+KNO_3$, вызывают…**

1) катионы и анионы одновременно;
2) анионы электролита; +
3) катионы электролита;
4) нейтральные молекулы.

9. **Каких ионов образуется больше всего в растворе соли NaH_2PO_4?**

1) H^+;
2) $H_2PO_4^-$;
3) PO_4^{3-};
4) Na^+. +

10. **При растворении в воде поверхностно-активного вещества величина поверхностного натяжения:**

1) увеличивается;
2) сначала увеличивается, затем уменьшается;
3) уменьшается; +
4) не изменяется.

Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

1. **Какова степень окисления кислорода в H_2O_2? Чем может являться пероксид водорода в окислительно-восстановительных реакциях?**

5) -2, восстановитель;
6) –1, окислитель и восстановитель; +
7) –2, восстановитель и окислитель;

8) –1, восстановитель.

2. **Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции $KMnO_4+Na_2SO_3+H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4+Na_2SO_4+K_2SO_4+H_2O$ равен:**

1) 3;
2) 5; +
3) 1;
4) 4.

3. **В уравнении окислительно-восстановительной полуреакциии $PbO_2+4H^+ \ldots = Pb^{2+}+2H_2O$ количество принятых (отданных) электронов равно:**

1) $+4e^-$;
2) $-4e^-$;
3) $+2e^-$; +
4) $+3e^-$.

4. **Какова степень окисления хлора в молекуле $KClO_3$, чем может это вещество являться в окислительно-восстановительных реакциях?**

1) +3, восстановителем;
2) +4, окислителем и восстановителем;
3) +5, окислителем и восстановителем; +
4) +7, окислителем.

5. **Какой продукт восстановления марганца образуется при взаимодействии $KMnO_4$ с Na_2SO_3 в нейтральной среде?**

1) MnO_2; +
2) K_2MnO_4;
3) $MnSO_4$;
4) MnO_3.

6. **Электродный потенциал металла в растворе с единичной концентрацией его собственных ионов, измеренный относительно водородного электрода, – это:**

1) катодный потенциал;анодный потенциал;
2) равновесный потенциал;
3) стандартный электродный потенциал. +

7. **Потенциал, возникающий в системе из двух растворов электролитов, разделенных полупроницаемой мембраной, – это:**

1) равновесный потенциал;
2) стандартный электродный потенциал;
3) редокси-потенциал; потенциал Доннана. +

8. **Какие частицы и в какой последовательности будут разряжаться на аноде из раствора, содержащего ионы: Al^{3+}, Zn^{2+}, NO_3^-, Cl^-, Na^+, I^-?**

1) NO_3, Cl^-, I^-;
2) Zn^{2+}, Al^{3+}, H_2O;
3) I^-, Cl^-, NO_3^-;
4) I^-, Cl^-, H_2O . +

9. **С помощью уравнений электролиза раствора $CoCl_2$ на инертных электродах укажите образующиеся продукты:**

1) Co, Cl_2 ; +
2) H_2, O_2;
3) H_2, $Co(OH)_2$;
4) H_2, $Co(OH)_2$, Cl_2.

10. **С помощью уравнений электролиза раствора соли $Cu(NO_3)_2$ на инертных электродах определите образующиеся продукты:**

1) H_2, O_2;
2) Cu, O_2;
3) Cu, O_2, HNO_3; +

4) H_2, $Cu(OH)_2$, O_2.

Шкала оценивания – зачтено / незачтено.