

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики

Доцент А.А. Шевченко



29.01.2023 г.

о

Рабочая программа дисциплины
Химия

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
«Электроснабжение»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018г. № 144.

Автор:

к.х.н., доцент ВАК



С.А. Пестунова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 23 марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

д.х.н, профессор



Е.А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 19.04.2023, № 9.

Председатель

методической комиссии

д-р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование комплекса знаний для развития естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе и производственной сфере, а также приобретение умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования их свойств и механизмов действия в производственных сельскохозяйственных процессах, в проведении необходимых измерений и расчетов с применением соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, в т. ч. экологических.

Задачи дисциплины

- освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний и свойств элементов и образованных ими простых и сложных органических и неорганических веществ;
- приобретение знаний о закономерностях протекания химических процессов (электрохимических, термодинамических, кинетических в т.ч. равновесных), путях их регулирования для получения оптимальных результатов;
- приобретение опыта решения экспериментальных задач при проведении анализа веществ и материалов, способности применять соответствующий физико-математический аппарат;
- обеспечить выполнение студентами экспериментальных исследований в лабораторном практикуме, иллюстрирующего сущность дисциплины «Химия» и методы химического анализа.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся, направленность «Электроснабжение» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень прикладного бакалавриата).

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	51	11
— лекции	18	4
— практические (лабораторные)	32	6
— внеаудиторная	...	
— зачет	1	4
— экзамен	—	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	
Самостоятельная работа в том числе: — курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	57	97
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2-ом семестре (очная, заочная форма).

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Семестр	Лекции	Лаборатор- ные занятия	Самосто- -тельная работа
1	Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических веществ. Значение химии в формировании мировоззрения, изучении природы, развитии техники, решения проблем охраны ОС.	ОПК-3	2	2	4	6
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Термохимические законы. Направленность химических процессов. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-3.	2	2	4	6
3	Современное учение о строении атома. Атомные ядра, их состав. Изотопы. Квантовые числа, состояние электрона в атоме. Современное состояние периодического закона химических элементов Д. И. Менделеева. Изменение химических свойств элементов в периодах и группах. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы Д. И. Менделеева.	ОПК-3.	2	2	4	6
4	Химическая связь. Строение простейших молекул. Типы связи. Параметры и свойства связей. Степень окисления. Валентность элементов. Металлическая связь, ее	ОПК-3.	2	2	4	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Семестр	Лекции	Лаборатор- ные занятия

	особенности. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Химическая связь в твёрдых телах. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС). Структура КС по А. Вернеру, получение и свойства КС.					
5	Растворы. Различные способы выражения состава растворов, их взаимосвязь. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса, ее основные положения. Гидратация и диссоциация. Ионные уравнения реакций, их полная и краткая запись. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH), методы его определения. Гидролиз солей. Причина и следствие гидролиза.	ОПК-3.	2	2	4	6
6	Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Первый закон Рауля. Второй закон Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислительно-восстановительные реакции как процессы переноса электронов и изменения степеней окисления элементов. Типы ОВР. Методы составления уравнений ОВР. Окислительно-восстановительный эквивалент. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции в почвах, природных водах и	ОПК-3.	2	2	4	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Семестр	Лекции	Лаборатор- ные занятия

	водоёмах, технике и электрохимических процессах. Общие свойства металлов. Переходные металлы и их соединения. Свойства и применение в энергетике. Основные методы химического анализа различных материалов и технических средств.					
7	Основы электрохимии. Классификация электрохимических процессов. Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электрохимические процессы в энергетике и машиностроении. Химические источники электрического тока. Аккумуляторы: кислотные и щелочные. Зарядка и разрядка аккумуляторов.	ОПК-3.	2	2	2	6
8	Электролиз растворов и расплавов. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность электродных процессов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Выход по току. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза: получение металлов, электрохимическая обработка металлов и сплавов, нанесение гальванопокрытий.	ОПК-3.	2	2	2	7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Семестр	Лекции	Лаборатор- ные занятия

9	<p>Коррозия металлов. Основные виды коррозии: химическая и электрохимическая коррозия, коррозия под действием ближайших токов (электрокоррозия). Факторы, влияющие на интенсивность коррозии металлов.</p> <p>Методы защиты металлов от коррозии: защитные покрытия, электрохимическая защита, протекторная, легирование металлов. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.</p> <p>Тестовый контроль знаний.</p>	ОПК-3.	2	2	4	8
	Итого			18	32	57

Содержание и структура дисциплины: лабораторные занятия по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.
1	<p>Ознакомление с техникой безопасности работы в химической лаборатории, назначением химической посуды и оборудования.</p> <p><i>Основные понятия химии.</i></p> <p><i>Классификация неорганических соединений</i></p> <p>Лабораторная работа: «Получение и изучение свойств представителей важнейших классов неорганических соединений».</p>	ОПК-3.	2	2
2	<p><i>Основные законы химии</i></p> <p>Пояснение и использование основных законов химии в расчетных задачах и примерах.</p> <p>Лабораторная работа: «Определение молярной массы эквивалента цинка».</p>	ОПК-3.	2	2

3	<i>Закономерности протекания химических процессов</i> Энергетика химических процессов. Лабораторная работа: «Определение теплового эффекта и направленности процессов».	ОПК-3.	2	2
4	<i>Закономерности протекания химических процессов</i> Лабораторная работа: «Зависимость скорости химической реакции от различных факторов». Принцип Ле-Шателье, его применение для различных химических реакций. Лабораторная работа: «Смещение химического равновесия в гомогенных реакциях».	ОПК-3.	2	2
5	<i>Строение атома</i> Строение и характеристика свойств атомов элементов в соответствии с их расположением в периодической системе Д. И. Менделеева. <i>Периодический закон и периодическая система в свете современной теории строения атома</i> Лабораторная работа: «Прогнозирование свойств высших оксидов и гидроксидов элементов III периода».	ОПК-3.	2	2
6	<i>Химическая связь, строение простейших молекул</i> Типы химических связей, механизм их образования, построения моделей простейших молекул. Степень окисления элементов.	ОПК-3.	2	2
7	<i>Комплексообразования в водных растворах</i> Лабораторная работа: «Получение и исследование свойств комплексных соединений».	ОПК-3.	2	2
8	Контрольная работа №1(Темы № 1-7)		2	2
9	<i>Растворы</i> Способы выражения состава растворов. Расчетный практикум. Лабораторная работа: «Растворы электролитов. Ионные реакции».	ОПК-3.	2	2
10	<i>Растворы</i> Диссоциация воды. Водородный показатель, методы его определения. Лабораторная работа: «Гидролиз солей. Определение pH растворов различных по составу гидролизующихся солей». Самостоятельная работа (темы 9 – 10)	ОПК-3.	2	2
11	Окислительно-восстановительные реакции Лабораторная работа: «Окислительно-восстановительные реакции с участием сложных веществ».	ОПК-3.	2	2
12	<i>Окислительно-восстановительные реакции.</i> Лабораторная работа: «Окислительно-восстановительные реакции с участием простых веществ – металлов».	ОПК-3.	2	2

13	<i>Основы электрохимии</i> Электродный потенциал, гальванические элементы. Лабораторная работа: «Изучение работы гальванического элемента типа Даниэля-Якоби». Явление поляризации. Измерение ЭДС. Изучение работы гальванического элемента Вольта и концентрационного гальванического элемента. Расчет ЭДС.	ОПК-3.	2	2
14	<i>Основы электрохимии.</i> Лабораторная работа: Электролиз водных растворов электролитов – солей. Практическое применение электролиза: законы Фарадея. Расчетный практикум.	ОПК-3.	2	2
15	<i>Электрохимические процессы.</i> Лабораторная работа: «Электрохимическая коррозия». Продукты коррозии. Методы защиты от коррозии.	ОПК-3.	2	2
16	Контрольная работа №2 (Темы 11-15)	ОПК-3.	2	2
	Итого			32

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторны е занятия)	Самостоятель ная работа
1	Современное состояние периодического закона химических элементов Д. И. Менделеева. Изменение химических свойств элементов в периодах и группах. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Общие свойства металлов Переходные металлы и их соединения. Свойства и применение в энергетике, электротехнике. Конструкционные	ОПК-3	2	2	4	38

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторны е занятия)	Самостоятель ная работа
	электротехнические материалы.					
2	Основы электрохимии Классификация электрохимических процессов. Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Коррозия металлов и защита от нее.	ОПК-3	2	2	2	59
Итого				Итого лекционн ых часов 4	Итого лабораторных занятий 6	Итого самостоятель ной работы 97

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **ХИМИЯ 13.03.02 Электроснабжение**

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

- Химия: теоретические основы : учеб. пособие / С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 237 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/R_2022_PDF
- Александрова Э.А Химия металлов : учеб. пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко. – Краснодар. : КубГАУ, 2015. – 299 с.
- Косянок Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н.Е. Косянок., Е.С. Костенко, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ. - 19,6 п.л., 2013 [Электронный ресурс]
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchey_i_neorganicheskoy_khimii_Kosyanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf.

4. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А. Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 80 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08_technical_vedenija_khimicheskogo_eksperimenta.pdf.
5. Александрова, Э.А. Тимофеева И.Ю., ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ: учебно-методическое пособие / Э.А. Александрова, И.Ю. Тимофеева – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 65 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_I.JU.pdf
6. Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 132 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_ehlementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf
7. Курс по химии : теоретические основы и практическое применение : учеб. пособие / С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 205 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/_707766_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>	
1,2	<i>Физика</i>
1,2	<i>Высшая математика</i>
2	<i>Химия</i>
3	<i>Экология</i>
3	<i>Прикладная физика</i>
4	<i>Прикладная механика</i>
3	<i>Теоретическая механика</i>
	<i>Практика</i>
2	<i>Учебная</i>
8	<i>Производственная</i>
4	<i>Технологическая</i>
6	<i>Проектная</i>

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	незачетено (минимальный)	зачтено (пороговый)	зачтено (средний)	зачтено (высокий)	
<i>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>					
Знать: — методы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие для осуществления декомпозиции задачи, применяя соответствующий физико-математический аппарат	Студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале.	Уровень знаний студента недостаточно высок. Допускаются ошибки и некоторые затруднения при изложении материала.	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок.	Студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации.	<i>Контрольные (самостоятельные) работы</i> Вопросы к зачету
Уметь: — анализировать задачу, выделяя ее существенные составляющие, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа, осуществлять декомпозицию задачи, владеть	От 40 до 0 %. Необходима значительная дальнейшая работа для успешного решения профессио нальных задач, в т. ч.	От 60 до 40 %. Лабораторная работа полностью выполнена с допустимыми погрешностями:	От 80 до 60 %. В целом правильная работа с определённым количеством ошибок.	От 100 до 80 %. Лабораторная работа полностью выполнена без погрешностей и замечаний.	Тесты с задачами. Кейс-задания (Задания лабораторных работ; защита отчётов).

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	незачетно (минимальны й)	зачтено (пороговый)	зачтено (средний)	зачтено (высокий)	
методикой проведения химического и физико-химического эксперимента	выполнения теста.	более 2 ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах).	недочеты, ошибки и негрубые ошибки в оформлении работы.	Тест с незначительным количеством ошибок.	
Владеть: — навыками анализа и решения стандартных задач в соответствии с профессиональной направленностью, осуществления декомпозиции задач с целью выделения существенных переменных.	В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к защите, а также: 1) работа выполнена не полностью, 2) отчёт выполнен небрежно, 3) имеются грубые ошибки, не позволяющие сделать правильные выводы.	Студент слабо владеет способностью рассматривать возможные варианты решения задачи с оценкой достоинств и недостатков.	Студент безупречно ориентируется в потоке информации для решения поставленной задачи, но допускает незначительные ошибки.	Студент безупречно ориентируется в потоке информации для решения поставленной задачи, и не допускает ошибок.	Тесты с задачами. Кейс-задания (Задания лабораторных работ; защита отчётов

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Контроль освоения дисциплины «Химия» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств».

Текущий контроль по дисциплине «Химия» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала). Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Кейс-задания к лабораторным работам

Кейс-задание по теме № 1. «Получение и изучение свойств представителей

важнейших классов неорганических соединений»

Опыт 1. Получение средних солей

а) Реактивы: раствор хлорида бария 1 н., раствор сульфата натрия 1 н., пробирка

Выполнение. Внесите в пробирку 3-4 капли раствора хлорида бария, добавьте 3-4 капли раствора сульфата и натрия.

б) Реактивы: раствор сульфата меди 1 н., цинк металлический, пробирка.

Выполнение. Внесите в пробирку 3-4 капли раствора сульфата меди, поместите в пробирку в раствором соли кусочек цинка.

в) Реактивы: насыщенный раствор гидроксида кальция, оксид углерода (IV), аппарат Киппа.

Выполнение. Налейте в пробирку до 1/3 объема раствора гидроксида кальция (известковая вода) и пропустите через него оксид углерода (IV) (углекислый газ) из аппарата Киппа до появления мутти.

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Отметьте изменения в пробирках в ходе проведения опытов.
- 2) Напишите уравнения химических реакций, протекающих в пробирках.
- 3) Под каждой из реакций укажите признак реакции (например, осадок белого цвета, обесцвечивание и т.п.)
- 4) Назовите все продукты реакции, за исключением воды.
- 5) Сформулируйте вывод: **реакциями, между какими классами неорганических соединений можно получить средние соли?**

Опыт 2. Получение кислой соли

Через раствор с осадком, полученным в опыте 1в, пропустите из аппарата Киппа углекислый газ до растворения осадка.

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Отметьте изменения в пробирке в ходе проведения опыта.
- 2) Напишите уравнения химической реакции, протекающей в пробирке.
- 3) Укажите признак протекания реакции.
- 4) Назовите продукты реакции.

Опыт 3. Перевод кислой соли в среднюю

Выполнение. Полученный в опыте 2 раствор разделите на 2 части. Одну пробирку с раствором кислой соли нагрейте на водяной бане, а во вторую добавьте гидроксид кальция до появления признаков осадка.

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Отметьте изменения в пробирках в ходе проведения опытов.
- 2) Напишите уравнения химических реакций, протекающих в пробирках.

Опыт 4. Получение основной соли

Выполнение. В пробирку налейте 1 см³ раствора хлорида кобальта и добавьте по каплям разбавленный раствор гидроксида аммония до появления устойчивого при встряхивании осадка.

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Отметьте изменение в пробирке в ходе проведения опытов.
- 2) Напишите уравнение протекающей химической реакции.
- 3) Назовите продукты реакции.

Опыт 5. Перевод основной соли в среднюю

Выполнение. В полученный в опыте 4 раствор с осадком добавьте по каплям раствор разбавленной серной кислоты до растворения осадка.

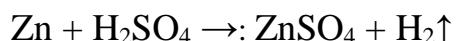
Задание. Запись данных опыта.

- 1) Отметьте изменение в пробирке в ходе проведения опытов.
- 2) Напишите уравнение протекающей химической реакции.
- 3) Назовите продукты реакции.

Кейс-задание по теме № 1. «Основные законы и понятия химии»

Б) «Определение молярной массы эквивалента металла»

Определение молярных масс эквивалентов металлов основано на реакции взаимодействия металлов с кислотами:



Выполнение эксперимента:

1. Проверка герметичности прибора (держит ли он газ). Уровень воды в градуированном сосуде установите на «0». Затем подсоедините к градуированному сосуду реактор и опустите уравнительный сосуд ниже уровня воды в градуированном. При опускании уравнительного сосуда уровень воды в градуированном сосуде немного понизится (~1-1,5 см³), но затем стабилизируется. Если через 1-2 мин дальнейшего понижения не будет, прибор можно считать герметичным.

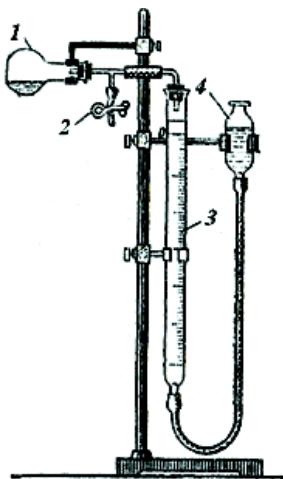


Рисунок. Прибор для определения молярной массы эквивалента металла:

- 1 – плоскодонная колба (либо пробирка); 2 – зажим; 3 – мерная бюретка;
- 4 – уравнительный сосуд

2. Заправка реактора. Осторожно сняв реактор, перенесите в него 2-3 см³ 2 н раствора H₂SO₄. Затем осушите внутренние стенки верхней части реактора фильтровальной бумагой и осторожно поместите в эту часть реактора кусочек взвешенного цинка (массу цинка запишите в журнал).

Реактор с кусочком цинка в верхней части осторожно подсоедините к газоотводной трубке прибора, не допуская попадания цинка в кислоту. Проверьте прибор на герметичность в течение 2-3 мин. После этого определите уровень воды в градуированном сосуде до реакции (V₁). Затем осторожно, придерживая реактор у входа газоотводной трубки, стряхните цинк в кислоту – начинается выделение водорода и вытеснение воды в уравнительный сосуд.

3. Измерение объема выделившегося водорода

По окончании реакции следует подождать 3-5 мин, чтобы газ в приборе принял температуру окружающего воздуха. Затем опустите уравнительный сосуд до уровня воды в градуированном, и, если в течение 1 мин не наблюдается изменения уровня, запишите уровень воды в градуированном сосуде после реакции (V₂).

Объем выделившегося водорода: V(H₂) = (V₂) - (V₁)

4. Запись данных опыта и расчеты

1. Масса металла, m, г.
2. Уровень воды до реакции, V₁, см³.
3. Уровень воды после реакции, V₂, см³.
4. Объем выделившегося водорода, V = V₂ - V₁, см³.
5. Температура, t °C.
6. Абсолютная температура, T, К (273 + t °C).
7. Атмосферное давление, P_{атм}.
8. Давление насыщенного водяного пара при данной температуре (см.табл. ниже).
9. Парциальное давление водорода, P(H₂) = P - P(H₂O).

Расчет молярной массы эквивалентов металла двумя способами.

1. Вычислите массу вытесненного водорода (m) по уравнению Клапейрона - Менделеева $P(H_2)V(H_2) = (m/M)RT$ (R=8,31 Дж·моль/К⁻¹, или

R = 62363,7 см³·мм. рт. ст/моль·град). После этого рассчитайте молярную массу

эквивалентов, используя 1-е математическое выражение закона эквивалентов.

2. Рассчитайте объем выделившегося водорода при нормальных условиях (V_0) по уравнению Клапейрона: $\frac{V_0 P_0}{T_0} = \frac{V_{H_2} P_{H_2}}{T}$ при $P_0 = 760$ мм. рт. ст., 273 К. Зная молярный объем эквивалентов водорода, рассчитайте молярную массу металла (2-е выражение закона эквивалентов).

Таблица. Давление насыщенного водяного пара в равновесии с водой

Температура, °C	Давление пара, Па (мм рт.ст.)	Температура, °C	Давление пара, Па (мм рт.ст.)
0	$0,61 \cdot 10^3$ (4,58)	19	$2,20 \cdot 10^3$ (16,48)
5	$0,87 \cdot 10^3$ (6,54)	20	$2,33 \cdot 10^3$ (17,53)
10	$1,22 \cdot 10^3$ (9,20)	21	$2,48 \cdot 10^3$ (18,65)
15	$1,70 \cdot 10^3$ (12,79)	22	$2,64 \cdot 10^3$ (19,83)
16	$1,81 \cdot 10^3$ (13,63)	23	$2,80 \cdot 10^3$ (21,09)
17	$1,93 \cdot 10^3$ (14,53)	24	$2,97 \cdot 10^3$ (22,38)
18	$2,06 \cdot 10^3$ (15,48)	25	$3,16 \cdot 10^3$ (23,75)

Вычислите абсолютную и относительную погрешности опыта.

Абсолютная погрешность d_i :

$d_i = M_{\text{эк(оп)}} - M_{\text{эк(ист)}}$, где $M_{\text{эк(оп)}}$ – среднее значение молярной массы эквивалентов цинка, рассчитанное по экспериментальным данным, г/моль.

$M_{\text{эк(ист)}}$ – значение истинной молярной массы эквивалентов цинка, г/моль.

Относительная погрешность, d , %:

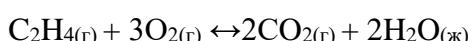
$$d, \% = \frac{d_i}{M_{\text{эк(ист)}}} \cdot 100\% .$$

Вывод:

Кейс-задание по теме № 2 «Основы химической термодинамики» (Энергетика химических процессов)

А) Определение направленности протекания процесса

1. Используя справочные данные таблицы, определите изобарный тепловой эффект ΔH^0_{298} химической реакции вашего варианта



Сделайте вывод о выделении или поглощении теплоты в процессе реакции.

2. Определите изменение энтропии ΔS^0_{298} в ходе химической реакции, протекающей при стандартных условиях в идеальном газообразном состоянии. **Объясните знак изменения ΔS^0_{298} в результате данной реакции.**

3. Определите изменение энергии Гиббса ΔG^0_{298} в ходе химической реакции, используя справочные данные таблицы. По знаку изменения энергии Гиббса ΔG^0_{298} **сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания реакции.**

Вещество	Состояние	$\Delta H^0_{298}, \frac{кДж}{моль}$	$\Delta G^0_{298}, \frac{кДж}{моль}$	$S^0_{298}, \text{Дж/моль}\cdot\text{К}$
C ₂ H ₂	г	226,750	209,200	200,820
NO	г	90,370	86,690	210,200
C ₂ H ₄	г	52,280	68,173	219,450
NH ₃	г	-45,190	-16,647	192,500
CH ₄	г	-74,850	-50,830	186,190
CO	г	-110,520	-137,270	197,910
CO ₂	г	-393,510	-394,380	213,650
H ₂ O	г	-241,830	-228,590	188,720
H ₂ O	ж	-285,950	-237,190	69,940
N ₂	г	0,000	0,000	200,000
H ₂	г	0,000	0,000	130,590
O ₂	г	0,000	0,000	205,030
Cl ₂	г	0,000	0,000	222,950

Б) «Определение теплового эффекта процесса растворения NH₄NO₃»

Оборудование и материалы. 1. Нитрат аммония NH₄NO₃. 2. Стаканы (250-300 мл). 3. Термометр, укрепленный в штативе.

Выполнение. В стакан налейте немного воды. Опустите термометр, погрузив его шарик в воду. Затем внесите в стакан несколько ложек мелких кристаллов нитрата аммония. Термометр показывает сильное понижение температуры раствора.



Задание. Укажите знаки ($>0, \leq 0$) Q и ΔH процесса растворения NH₄NO₃.

Кейс-задание по теме № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ в данных условиях».

Опыт 1. Зависимость скорости реакции от различных факторов
А) от концентрации реагирующих веществ

Реактивы и оборудование: раствор серной кислоты 2 н., раствор тиосульфата натрия (Na₂S₂O₃) 1н., дистиллированная вода, четыре мерные пробирки, капельницы или пипетки, секундомер.

Тиосульфат натрия реагирует с серной кислотой по следующему уравнению реакции:



Признаком протекающей реакции является образование муты при выпадении серы в осадок.

Для проведения опыта в четырех пробирках приготовьте равные объемы растворов тиосульфата натрия различной концентрации, для этого внесите в пробирки 4, 6, 8 и 12 капель тиосульфата и доведите объем в пробирках до 12 капель, добавив в каждую воду, как указано в таблице 1.

Затем в 1-ю пробирку добавьте 1 каплю серной кислоты, одновременно включив секундомер. Проследите, чтобы капля не попала на стенки пробирки.

Как только появится муть, выключите секундомер, и занесите результат в таблицу 1.

Повторите опыт с 2, 3 и 4-й пробирками.

Задание. Запись данных опыта.

1) Занесите в таблицу данные, проведенных исследований

Таблица - Данные опыта

№ про- бирки	Количество капель			Общее число капель $V_{\text{общ.}}$	Относитель- ная концент- рация. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $C_{\text{отн.}}$	Время появления муты, t , сек	Относитель- ная скорость реакции $1/t$, сек $^{-1}$
	Раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	Раствор H_2SO_4				
1	4	8	1	13			
2	6	6	1	13			
3	8	4	1	13			
4	12	-	1	13			

2) Рассчитайте относительную практическую скорость реакции для каждого случая ($1/t$), зная время реакции. Занесите в таблицу.

3) Рассчитайте относительную концентрацию тиосульфата: принимая концентрацию в первой пробирке с 4-я каплями $C_{\text{отн.}} = 1$, с 6-ю каплями – $C_{\text{отн.}} = 1,5$ и т.д. Занесите данные в таблицу.

4) Постройте график зависимости относительной практической скорости реакции от относительной концентрации тиосульфата натрия, откладывая значения $1/t$ по оси X и $C_{\text{отн.}}$ по оси Y.

5) Сформулируйте вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия при данных условиях.

Опыт 2. Зависимость скорости реакции от температуры

Изучите на примере реакции в опыте 1.

Выполнение. Для этого в термостат с температурой на 10°C выше комнатной температуры поместите 2 пробирки: одну с 4 каплями 1 н раствора тиосульфата натрия и 8 каплями воды, в другую – с одной каплей серной кислоты. Через 5 минут смешайте содержимое пробирок и отметьте время появления муты.

Повторите опыт при температуре на 20° и 30° выше комнатной температуры.

Задание. Запись данных опыта.

Результаты внесите в таблицу и постройте график зависимости скорости реакции от температуры. Рассчитайте значение практического температурного коэффициента, используя правило Вант-Гоффа.

Опыт 3. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции

Выполнение. В две пробирки прилейте по 2 см³ раствора KMnO₄ и 2-3 капли раствора серной кислоты. Затем добавьте в первую – свежеприготовленный раствор Na₂SO₃, а во вторую Na₂SO₄.

Задание. Запись данных опыта. Отметьте, в какой пробирке происходит изменение окраски раствора. Сформулируйте вывод о влиянии природы реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Выполните расчетное задание по теме «Скорость химических реакций»

Атмосферные загрязнения постепенно уничтожают защитный озоновый слой Земли. Озоновому слою угрожают, поступающие в атмосферу фторированные и хлорированные, углеводороды – фреон, например CCl₃F, CCl₂F₂, CClF₃. Они химически стабильны в нижних слоях атмосферы, но в стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца разрушаются, выделяя атомарный хлор, после чего начинают протекать реакции взаимодействия атомарного хлора с озоном.

Рассчитайте скорость такой реакции с образованием кислорода иmonoоксида хлора, если через 15 с после начала реакции молярная концентрация озона была 0,3 моль/л, а через 35 с от начала реакции стала равна 0,15 моль/л.

Кейс-задание по теме № 2

«Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье»

Опыт 1. Смещение химического равновесия в зависимости от концентрации продуктов и исходных веществ, при взаимодействии хлорида железа(III) с роданидом калия

Оборудование и материалы. 1. Четыре конические пробирки. 2. Пипетки. 3. Белый экран. 4. Хлорид железа (III) FeCl₃ 0,0025 н. 5. Роданид калия KSCN 0,0025 н. 6. Хлорид калия KCl (кристаллический). 7. Дистиллированная вода.

Выполнение работы. В четыре конические пробирки внесите по 5-7 капель 0,0025 н. растворов хлорида железа (III) и роданида калия. Растворы размещайте стеклянной палочкой и поставьте в штатив. Одну пробирку с полученным раствором сохраните для сравнения результатов опыта. В остальные пробирки добавьте следующие реагенты: в первую - 1 каплю насыщенного раствора хлорида железа (III), во вторую - 1 каплю насыщенного раствора роданида калия, в третью - несколько кристалликов хлорида калия. Сравните интенсивность окраски полученных растворов с интенсивностью окраски эталона.

Запись данных опыта. Запишите свои наблюдения при проведении работы. Составьте уравнение соответствующей обратимой реакции и напишите выражение константы равновесия.

1. Какие вещества находятся в исследуемом растворе при равновесии?
2. Какое вещество придает раствору красную окраску?
3. Как изменяется интенсивность окраски раствора и, в каком направлении

смещается равновесие данной равновесной системы при добавлении: а) хлорида железа (III); б) роданида калия; в) хлорида калия?

4. Как изменяются при этом в каждом случае концентрации компонентов равновесной системы а) роданида; б) хлорида калия; в) хлорида железа (III); г) роданида калия по сравнению с их концентрациями при установлении первоначального равновесия?

Опыт 2. Влияние температуры на сдвиг химического равновесия

Реактивы и материалы: иодная вода, раствор крахмала, пробирки, спиртовка, держатель.

Выполнение работы. Налейте в две пробирки по 3 см³ йодной воды и добавьте в каждую из них по 1-2 капли раствора крахмала. Нагрейте одну из пробирок. Сравните окраску.

Задание. Укажите направление сдвига химического равновесия при повышении температуры и знак теплового эффекта реакции.

Кейс-задание по теме № 3 «Строение атома»

Опыт «Определение возможных переходов электронов в атоме натрия»

Реактивы и оборудование: фарфоровая чашка, спирт этиловый, стальные проволочки, насыщенные растворы солей: хлорида натрия, хлорида лития, хлорида калия, хлорида бария, хлорида кальция.

Ход работы

Палочку, с впаянной в нее платиновой проволочкой, опустите в раствор соли и внесите в пламя. Пламя окрасится в характерные для металлов цвета.

Задание. Запись данных опыта.

1. Занесите наблюдения в таблицу 1

Таблица 1 – Окрашивание пламени металлами

Металл	Цвет пламени	λ , нм
Na		
Ca		
Li		
Ba		
K		

2. По цвету пламени выберете диапазон длин волн, при которых наблюдается переход электронов в атомах металлов (табл. 2), и занесите в 1-ю таблицу.

Таблица 2 - Диапазон длин волн в видимом спектре

λ , нм	< 390	390 – 410	420 – 450	470 – 530	540 – 580	580 – 610	620 - 780	> 780
цвет	Невид.	Фиолет.	Синий	Зелёный	Жёлтый	Оранж.	Красный	Невид.

3. Для натрия рассчитайте возможные переходы электронов в атоме, используя для определения длины волны зависимость энергии кванта от длины волны (уравнение 1):

$$\lambda = hc/\Delta E, \quad (1)$$

где λ – длина волны, нм;

ΔE – энергия, выделяющаяся при переходе электронов;

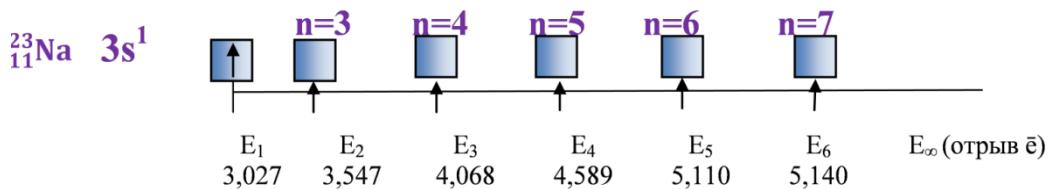
с – скорость света ($2,9 \cdot 10^8$ м/сек или $2,9 \cdot 10^{17}$ нм/сек);

λ – постоянная Планка ($6,63 \cdot 10 \cdot 10^{-34}$ Дж·сек или $4,11 \cdot 10^{-15}$ эВ)

Подставляя в формулу значения постоянной Планка и скорости света, получаем:

$$\lambda = 1240,8 / \Delta E, (\text{нм}) \quad (2)$$

4. Значение ΔE рассчитайте при учете, что переходы электронов в атоме натрия возможны в пределах с 3-го по 7-й энергетический уровень – при переходе на 8-й энергетический уровень электрон отрывается от атома натрия:



5. Рассчитайте значения энергии, выделяемой при всех возможных переходах электрона в атоме натрия, и занесите значения ΔE в таблицу 3.

Таблица 3 – Расчет энергии возможных переходов электрона в атоме натрия

№ ΔE	ΔE	$\Delta E, \text{ эВ}$	$\lambda, \text{ нм}$	Оптический спектр (цвет пламени)
ΔE_{6-1}	$E_6 - E_1$	2,113	587	
ΔE_{6-2}	$E_6 - E_2$			
ΔE_{6-3}	$E_6 - E_3$			
ΔE_{6-4}	$E_6 - E_4$			
ΔE_{6-5}	$E_6 - E_5$			
ΔE_{5-1}	$E_5 - E_1$			
ΔE_{5-2}	$E_5 - E_2$			
ΔE_{5-3}	$E_5 - E_3$			
ΔE_{5-4}	$E_5 - E_4$			
ΔE_{4-1}	$E_4 - E_1$			
ΔE_{4-2}	$E_4 - E_2$			
ΔE_{4-3}	$E_4 - E_3$			
ΔE_{3-1}	$E_3 - E_1$			
ΔE_{3-2}	$E_3 - E_2$			
ΔE_{2-1}	$E_2 - E_1$			

6. Используя рассчитанные значения ΔE , по формуле (2) найдите значения длин волн λ для каждого перехода и занесите в таблицу 3.

7. Запишите в колонку «Оптический спектр» цвет пламени, соответствующий полученному значению длины волны из рисунка.

8. Сформулируйте вывод: на **основании проведенных расчетов λ и ΔE , укажите, какие переходы электронов возможны в атоме натрия?**

Кейс-задание по теме № 4

«Химическая связь. Строение простейших молекул»

Для соединений I_2 , HI , $CrCl_3$, PbO , $(H_2O)_n$, CH_4

а) укажите тип химической связи в молекулах;

- б) составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления;
- в) изобразите электронными уравнениями процессы образования молекул с ионной связью;
- г) укажите тип гибридизации углерода в молекуле метана и изобразите геометрическую форму молекулы, укажите валентный угол.

Сформулируйте, как вид связи влияет на свойства химического вещества?

**Практическая работа по теме №4:
«Химическая связь, строение молекул»**

- Задание 1.** а) Определите типы химических связей в молекулах следующих соединений: S_2 ; SiH_4 ; $Cl-S\equiv S-Cl$; C_2H_4 ; BaO ; N_2
- б) в соединениях с ионной связью изобразите процессы образования ионов из атомов и схему образования ионного вещества.
- в) в соединениях с ковалентной связью составьте электронные схемы образования молекул.
- г) покажите, какие орбитали атомов принимают участие в образовании связи?
- д) Определите полярные и неполярные связи, σ и π - связи, тип гибридизации гибридных связей.
- ж) Определите валентность и степень окисления элементов.

Задание 2. Покажите механизм образования:

- а) иона гидроксония $(H_3O)^+$ из иона H^+ и молекулы H_2O , укажите валентность и степень окисления атома кислорода. Изобразите схему перекрывания атомных орбиталей в ионе гидроксония.
- б) иона $[Be(OH)_4]^{2-}$ из молекул $Be(OH)_2$ и гидроксид – ионов (OH^-) , укажите валентность и степень окисления атомов в тетрагидроксоберилилате $[Be(OH)_4]^{2-}$

Задание 3. Даны электронные конфигурации валентных электронов двух химических элементов:

$$\dots 4s^2 4p^4 \text{ и } 1s^1$$

- а) Определите элементы, которым соответствуют данные электронные конфигурации валентных электронов;
- б) Напишите формулу молекулы, образованной атомами этих элементов.
- в) Определите тип химической связи в этой молекуле, составьте её электронную формулу и изобразите схему перекрывания атомных орбиталей.
- г) Укажите тип молекулы.

Задание 4. Составьте электронные формулы атомов: фтора, азота, брома, железа, никеля, кальция.

Валентные электроны распределите по орбиталям.

Определите возможные валентности и степени окисления этих элементов.

Объясните, почему высшая степень окисления атомов фтора, азота, железа и никеля не соответствует номеру группы?

Задание 5. Даны электронные конфигурации валентных электронов химических элементов:

$$\dots 6s^1, \dots 3s^2p^1, \dots 5s^25p^3, \dots 4s^24p^4, \dots 3d^54s^2$$

- а) Определите элементы, которым соответствуют данные электронные конфигурации валентных электронов;

б) Составьте электронные формулы атомов, распределите электроны по орбиталям, определите возможные валентности и степени окисления.

в) Составьте формулы оксидов и гидроксидов, назовите их, укажите типы связей между атомами в молекулах.

г) Расположите высшие гидроксиды в порядке увеличения кислотных свойств.

Задание 6. Определите изменение полярности связи в рядах молекул:

а) PH_3 ; H_2S ; HCl

б) H_2O ; H_2S ; H_2Se

в) HF ; HCl ; HBr ; HI .

Задание 7. Расположите представленные молекулы: Cl_2 ; H_2S ; HBr ; CO ; NH_3 ; BeH_2 в порядке убывания полярности связи. Укажите, в молекуле какого соединения имеет место sp – гибридизация. Составьте электронную формулу этой молекулы, изобразите перекрывание атомных орбиталей в молекуле, укажите тип молекулы.

Кейс-задание по теме № 4 «Комплексные соединения»

Опыт. Получение и исследование свойств комплексного соединения сульфата тетраамминомеди (II)

Реактивы: раствор сульфата меди 1 н., раствор хлорида бария 1 н., олово металлическое, концентрированный раствор аммиака.

Поместите в 2 пробирки по 10 капель раствора сульфата меди и добавьте в одну из них 2 капли хлорида бария, во вторую – внесите кусочек гранулированного олова.

Получите комплексное соединение меди: для этого возьмите в две пробирки по 5-6 капель сульфата меди и добавьте избыток 25 % раствора аммиака до полного растворения, выпавшего вначале осадка.

В пробирки с комплексной солью добавьте: в одну из них 2 капли хлорида бария, во вторую – внесите кусочек гранулированного олова.

Задание. Запишите данные опыта.

1) Какие изменения в пробирках в ходе опыта Вы наблюдаете?

2) Составьте уравнения осуществившихся реакций между веществами:

сульфатом меди и хлоридом бария,

сульфатом меди и оловом,

сульфатом меди и аммиаком с образованием комплексного соединения

сульфатом тетраамминмеди (II) и хлоридом бария,

сульфатом тетраамминмеди (II) и оловом.

3) Какая из вышеуказанных реакций не протекает? Почему?

4) Объясните, в чем различия в химических свойствах простой и комплексной соли?

5) Дайте полную характеристику комплексного соединения, указав – внутреннюю и внешнюю сферы, комплексообразователь, лиганды, координационное число.

6) Учитывая, что данные по молярной электропроводности раствора комплексного соединения указывают на диссоциацию его на 2 иона, напишите уравнение его электролитической диссоциации.

7) На основании проведенных опытов сформулируйте вывод: **какие ионы комплексного соединения – внутренней или внешней сферы могут вступать в реакции ионного обмена?**

Кейс-задание по теме № 5

«Растворы: расчетный практикум». «Растворы электролитов»

Сформулируйте следующие понятия, представьте формульные выражения:

Массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, молярная концентрация, титр раствора, плотность раствора, ареометр (назначение), кристаллогидрат.

Задание. 1. Изучите теоретический материал по данной теме;

2. Решите задачи вашего варианта, относящиеся к изучаемой теме.

Опыт 1. Характер диссоциации гидроксидов. Получение гидроксида магния

Реактивы: раствор хлорида магния 1 н., раствор гидроксида натрия 1 н., раствор соляной кислоты 1 н.

Выполнение опыта. В две пробирки внесите по 5-6 капель 1 н раствора хлорида магния и добавьте в каждую по 5-6 капель 1 н раствора гидроксида натрия.

В первую пробирку к осадку добавьте 8-10 капель 1 н раствора соляной кислоты, а в другую 8-10 капель 1 н раствора гидроксида натрия.

Задание. Запись данных опыта

1) Какие признаки реакций Вы наблюдаете? В каком случае наблюдается растворение осадка?

2) Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции: получения гидроксида магния; гидроксида магния с соляной кислотой, гидроксида магния с гидроксидом натрия.

Какая реакция не протекает?

3) Каков характер диссоциации гидроксида магния? Запишите уравнение диссоциации гидроксида магния.

Опыт 2. Получение и свойства гидроксида цинка

Выполнение опыта. В две пробирки внесите по 5-6 капель 0,5 н раствора сульфата цинка и добавьте в каждую по 2 капли 2 н раствора гидроксида натрия до момента образования осадка. В первую пробирку к осадку добавьте по каплям 2 н раствор хлороводородной кислоты до растворения осадка, а в другую – избыток 2 н раствора гидроксида натрия до полного растворения осадка.

Задание. Запись данных опыта.

1) Какие признаки реакций Вы наблюдаете?

2) Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.

3) Каков характер диссоциации гидроксида цинка? Запишите уравнение диссоциации гидроксида цинка.

Опыт 3. Влияние соли слабой кислоты на диссоциацию этой кислоты

Выполнение опыта. В две пробирки внесите по 5-7 капель 0,1 н раствора уксусной кислоты. В каждую пробирку прибавьте одну каплю индикатора метилового оранжевого. Одну пробирку с уксусной кислотой оставьте в качестве контрольной, а в другую внесите 3-4 микрошпателя кристаллов ацетата натрия и перемешайте раствор стеклянной палочкой.

Задание. Запись данных опыта.

1) Какие признаки реакций Вы наблюдаете?

2) Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.

3) Сформулируйте выводы о влиянии соли слабой кислоты на диссоциацию этой кислоты.

Опыт 4. Влияние соли слабого основания на диссоциацию этого основания

Выполнение опыта. В две пробирки внесите по 5-7 капель 0,1 н раствора аммиака.

В каждую пробирку прибавьте одну каплю раствора индикатора фенолфталеина. Одну пробирку с раствором аммиака оставьте в качестве контрольной, а в другую добавьте 3-4 микрошпателя кристаллов хлорида аммония и перемешайте раствор стеклянной палочкой.

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Какие признаки реакций Вы наблюдаете?
- 2) Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.
- 3) Сформулируйте выводы о влиянии соли слабого основания на диссоциацию этого основания.

Кейс-задание по теме № 5

«Гидролиз солей. Водородный показатель»

Опыт. «Гидролиз солей. Определение pH растворов различных по составу гидролизующихся солей»

Реактивы: раствор сульфата алюминия 0,5 н., раствор хлорида натрия 0,5 н., кристаллический сульфит натрия, кристаллический карбонат натрия, дистиллированная вода.

Выполнение опыта. Сначала приготовьте растворы карбоната и сульфита натрия, для чего внесите по 1 шпателю солей в отдельные пробирки и добавьте 5 мл дистиллированной воды, тщательно встряхните.

В 5 пробирок налейте по 10 капель: в 1-ю - дистиллированной воды, во 2-ю – раствора сульфата алюминия, в 3-ю – раствора сульфита натрия, в 4-ю – раствора хлорида натрия, в 5-ю – 5 капель карбоната натрия и 5 капель сульфата алюминия.

В каждую пробирку положите по кусочку универсальной индикаторной бумаги.

Задания. Запись данных опыта.

1) Сравните окраску бумаги в растворах солей с ее окраской на шкале значений pH. По изменению окраски сделайте вывод о реакции среды в растворе каждой соли.

2) Какие изменения наблюдаются в 5-й пробирке? Какое вещество выпало в виде осадка и выделилось в виде пузырьков газа?

3) Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде:

гидролиза сульфата алюминия,

гидролиза сульфита натрия,

гидролиза хлорида натрия,

образования и гидролиза карбоната алюминия.

Какая реакция не протекает?

4) Заполните таблицу, указав сведения о типах гидролиза

Соль образованная	Пример соли	pH	Окраска универс. индик.
Сильным основанием	Слабой кислотой		
Слабым основанием	Сильной кислотой		
Слабым основанием	Слабой кислотой		
Сильным основанием	Сильной кислотой		

Кейс-задание по теме № 6

«Окислительно-восстановительные реакции с участием сложных веществ»

Опыт. Влияние pH среды на характер восстановления перманганата калия

Реактивы и материалы: раствор перманганата калия 0,5 н, раствор серной кислоты 2 н, раствор гидроксида калия 0,05 н, нитрит калия кристаллический, дистиллированная вода, пробирки, микрошпатель.

Выполнение работы. В три пробирки внесите по 3-4 капли раствора перманганата калия ($KMnO_4$). В первую пробирку добавьте 2-3 капли 2н. раствора серной кислоты, во вторую - столько же воды, в третью - такое же количество гидроксида калия (KOH). Во все три пробирки внесите по два микрошпателя кристаллического нитрита калия (KNO_2) и перемешайте растворы до полного растворения кристаллов. Через 3-4 минуты отметьте изменение окраски в пробирках.

Запись данных опыта.

1. Напишите уравнения реакций восстановления перманганата калия нитритом калия в кислой, нейтральной и щелочной средах, учитывая, что ион MnO_4^{-1} - имеет фиолетовую окраску, ион MnO_4^{2-} - зелёную, ион Mn^{2+} - бесцветен, MnO_2 - осадок бурого цвета.
2. Методом электронного баланса подберите коэффициенты.
3. Укажите окислитель и восстановитель, процесс окисления и восстановления.
4. До какой степени окисления восстанавливается перманганат калия в растворах, имеющих $pH > 7$, $pH = 7$, $pH < 7$? Сколько окислительных эквивалентов содержится в 1 моль $KMnO_4$ в каждом из этих случаев?

Кейс-задание по теме № 6

«Окислительно-восстановительные реакции с участием простых веществ - металлов»

Опыт 1. Отношение металлов разной активности к кислотам-окислителям, кислотам-неокислителям и растворам щелочей.

А) Химические реакции металлов с концентрированной серной кислотой

Концентрированная серная кислота за счет максимальной положительной степени окисления центрального элемента является кислотой-окислителем.

При взаимодействии концентрированной серной кислоты H_2SO_4 с металлами возможными продуктами восстановления являются: SO_2 ; S ; H_2S . Степень восстановления S^{+6} зависит от активности металлов. Например, концентрированная серная кислота восстанавливается:

- неактивными металлами до SO_2 ;*
- металлами средней активности (между Mn и H_2) последовательно от SO_2 до S°*
- активными металлами (стоящими левее Mn) до H_2S*

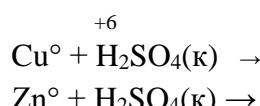
На металлы Cr , Fe , Al , Au , Pt $H_2SO_4(к)$ не действует при низких температурах.

Выполнение. Поместите в три пробирки по кусочку металлов – меди, цинка и магния. В каждую пробирку добавьте *серную кислоту концентрированную*, чтобы она покрыла металлы (работайте в вытяжном шкафу при включенной вентиляции!).

Задание. Запись данных опыта.

Опишите наблюдения.

Составьте уравнения соответствующих реакций.



Расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите восстановитель,

окислитель, а также процессы окисления и восстановления.

Б) Химические реакции металлов с разбавленной серной кислотой

Поместите в три пробирки по кусочку металлов – меди, цинка и магния. В каждую пробирку добавьте *серную кислоту разбавленную*, чтобы она покрыла металлы. В молекуле разбавленной серной кислоты роль окислителя выполняет ион водорода H^+ .

Задание . Запись данных опыта.

Опишите наблюдения. Составьте уравнения *протекающих* соответствующих реакций. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите восстановитель, окислитель, а также процессы окисления и восстановления.



В) Химические реакции металлов со щелочами

С раствором щелочи взаимодействуют металлы, оксиды и гидроксиды которых обладают амфотерными свойствами.

Выполнение задания. Из трех предложенных в опытах А и Б металлов выберите металл, имеющий амфотерные свойства своих оксидов и гидроксидов, при этом стоящий до водорода в ряду стандартных электродных потенциалов. Опустите металл в пробирку с раствором гидроксида натрия.

Задание .Запись данных опыта.

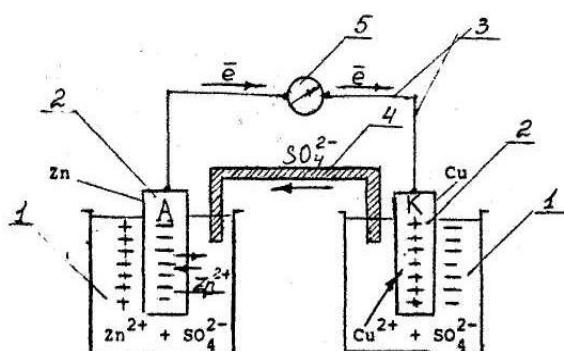
Опишите наблюдения. Составьте уравнение соответствующей реакции. В продуктах реакции этого металла с раствором щелочи $NaOH$ укажите его *растворимую комплексную соль*. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите восстановитель, окислитель, а также процессы окисления и восстановления.

Кейс-задание по теме № 7 «Гальванические элементы»

Опыт 1. Гальванический элемент типа Даниэля-Якоби с концентрационной поляризацией

Приборы и реактивы: растворы: $CuSO_4$, 1 н , $ZnSO_4$, 1 н, KCl (насыщ.); электроды – цинковый и медный; вольтметр; стаканы вместимостью 200 мл, полоски фильтровальной бумаги.

Выполнение работы. Ознакомьтесь со схемой гальванического элемента:



Два стакана на 200 см³ (1), электроды (2), соединительные провода (3), электролитный мостик (4), гальванометр (5).

В два стакана налейте растворы одинаковой концентрации 1 моль/дм³: в первый – сульфата цинка, во второй - сульфата меди.

Опустите в растворы своих солей цинковую и медную пластины, соедините их посредством медной проволочки с гальванометром, соблюдая полярности. «Замкните» растворы в стаканах электролитным мостиком, заполненным насыщенным раствором хлорида калия KCl, приготовленном на агар-агаре, т.е. замкните гальваническую цепь. Через пять минут после замыкания цепи измерьте вольтметром напряжение работающего элемента (точнее падение напряжения, зависящее от сопротивления гальванометра).

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Зафиксируйте показания вольтметра: $E_{\text{фактич}} = \text{B}$,
- 2) Рассчитайте теоретически напряжение гальванического элемента, пользуясь значениями стандартных электродных потенциалов $E_{\text{теор}} = \text{B}$,
- 3) Вычислите КПД изучаемого гальванического элемента: $\text{КПД} = E_{\text{факт.}}/E_{\text{теор.}} \cdot 100\%$.
- 4) Объясните причину возникновения двойного электрического слоя на границе металл-раствор его соли на цинковом и медном электродах.
- 5) Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах гальванического элемента, и суммарное уравнение химической реакции, в результате которой возникает электрический ток в данном элементе. Укажите тип реакции.
- 6) Поясните, почему на практике ЭДС гальванического элемента меньше, чем теоретически рассчитанная величина?
- 7) Является данный гальванический элемент обратимым? Ответ мотивируйте.
- 8) Укажите, при каких условиях работа данного гальванического элемента может прекратиться?
- 9) Какую роль в работе гальванического элемента выполняет электролитный мостик?

Опыт 2. Изучение работы концентрационного гальванического элемента

Выполнение работы. В два стаканчика налейте растворы сульфата цинка разной концентрации: первый с концентрацией 1 моль/дм³, второй - 0,001 моль/дм³:

Опустите в растворы цинковые полоски, соедините их посредством проводов с гальванометром, соблюдая полярности.

Соедините растворы в стаканах электролитным мостиком, заполненным насыщенным раствором хлорида калия KCl.

Задание. Запись данных опыта.

Отклоняется ли стрелка гальванометра?

Рассчитайте теоретическое значение ЭДС этого элемента и сравните расчетные данные с опытными величинами

Составьте схему концентрационного гальванического элемента:

(-)Анод

(+)Катод

Составьте электронно-ионные уравнения, протекающие в полуэлементах: на аноде; на катоде.

Вычислите потенциал каждого электрода по уравнению Нернста, пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов

Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента.

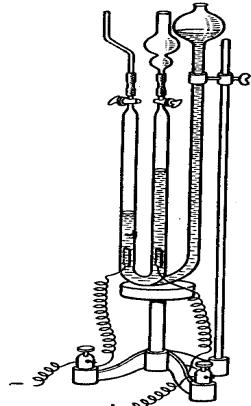
Кейс-задание по теме № 8 «Электролиз растворов солей»

Опыт. Электролиз раствора иодида калия с инертными электродами

Оборудование и материалы. 1. Вольтаметр Гофмана (рисунок) 2. Источник постоянного тока. 3. Иодид калия KJ (10 %-ый раствор). 4. Крахмал (1 %-ый раствор).

Выполнение. В прибор налейте раствор иодида калия и добавьте немного раствора крахмала. Включите ток. Через несколько секунд на аноде появляется синяя окраска, характерная для иода в присутствии крахмала.

Задание. Запись данных опыта. Электролиз выразите уравнениями ОВР: на катоде и аноде, а также суммарное уравнение реакции.



При пользовании вольтаметром Гофмана водород обнаруживается поджиганием, а кислород — воспламенением тлеющей лучинки.

Опыт 3. Электролиз раствора сульфата меди с нерастворимым анодом

Выполнение. В U-образную трубку (электролизер) налейте до половины 0,1М раствор сульфата меди. В оба колена опустите графитовые электроды, соединенные с выпрямителем. Выпрямитель подключите в сеть. В течение 3-4 минут через электролит пропустите электрический ток.

Задание. Запись данных опыта. Отметьте, что на аноде выделяется газ, а на катоде красный налёт меди. Составьте схему электролиза раствора сульфата меди, напишите уравнения реакций анодного и катодного процессов.

Опыт 4. Электролиз раствора сульфата меди с растворимым анодом

Выполнение. Поменяйте полюсность электродов в опыте № 3. Пропустите электрический ток. Роль анода теперь выполняет медь, накопленная на катоде в опыте № 3.

Задание. Запись данных опыта. Отметьте, что материал анода (накопленная медь) переносится на катод. Составьте уравнения реакций анодного и катодного процессов.

Кейс-задание по теме № 9

«Коррозия и защита металлов и сплавов»

Опыт 1. Коррозия при контакте двух разнородных металлов. Исследование механизма электрохимической коррозии металлов

Реактивы и материалы: цинковая и медная пластины с зажимом; 2 н раствор H_2SO_4 , дистиллированная вода.

Выполнение. Заполните химический стаканчик на 2/3 раствором серной кислоты. Опустите в раствор цинковую и медную пластины, следя, чтобы пластины не контактировали друг с другом. Зафиксировать выделение водорода на одной из пластин. Соедините с помощью зажима цинковую и медную пластины, следя, чтобы пластины контактировали друг с другом. Что изменилось? Почему?

Задание. Запись данных опыта.

- 1) Сделайте выводы, по какому механизму протекает коррозия металла в разных случаях: при замкнутой и разомкнутой цепи гальванического элемента.
- 2) Напишите схему коррозии цинка в присутствии меди в кислоте.

Опыт 2. Коррозия оцинкованного и луженого железа в кислой среде

Выполнение. В две пробирки налейте на 1/2 их объема дистиллированной воды, и добавьте по 2-3 капли 2 н раствора серной кислоты и гексацианоферрата (III) калия $K_3[Fe(CN)_6]$, который является чувствительным реагентом на ионы Fe^{2+} , с которым дает синее окрашивание. Растворы хорошо перемешайте палочкой. В одну пробирку поместите 2-3 кусочка луженого железа, а в другую - оцинкованного железа (предварительно нарушив покрытия наждачной бумагой в двух случаях).

Задание. Запись данных опыта. В какой пробирке спустя время появилось синее окрашивание? Составьте схему коррозии оцинкованного железа с нарушенным покрытием в кислой среде. Составьте схему коррозии луженого железа с нарушенным покрытием в кислой среде. Укажите первичные и вторичные продукты электрохимической коррозии, а также, какие ионы в кислой среде выполняют роль деполяризатора?

Задания для контрольной работы № 1(по темам №1 -4) (15 вариантов)

Тема 1: Классификация неорганических соединений

Вариант

Напишите уравнения реакций в соответствии с цепочкой превращений, дайте названия продуктам реакции:



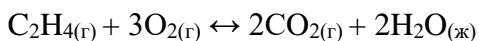
Тема 1: Основные понятия и законы химии

Заполните таблицу, все расчеты приведите ниже таблицы.

Вещество	M, г/моль	m, г	n, моль	V, л (н.у.)	N	пэк	Mэкв.
HNO_3				-		3	

Тема 2: Энергетика химических процессов

1. Используя справочные данные таблицы, определите изобарный тепловой эффект ΔH_{298}^0 химической реакции вашего варианта



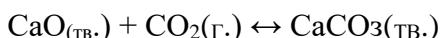
Сделайте вывод о выделении или поглощении теплоты в процессе реакции.

Вещество	Состояние	ΔH^θ_{298} , $\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
C ₂ H ₄	г	52,280
CO ₂	г	-393,510
H ₂ O	ж	-285,950

Тема 2: Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Вариант

А)1. Как изменится скорость прямой реакции



если увеличить давление в системе в 3 раза?

2. Напишите кинетические уравнения скоростей прямой реакции, обратной реакции и выражение константы равновесия.
3. Сформулируйте закон действующих масс.
4. Определите, в какую сторону сместится химическое равновесие при увеличении концентрации первого исходного вещества, и уменьшения давления в системе.
5. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

Тема 3: Строение атома

Вариант

1. Исходя из положения элементов в периодической системе, дайте полную характеристику атома: а) никеля.
2. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений?
3. Как изменяется электроотрицательность и окислительная активность элементов IV-А подгруппы? Составьте формулы водородных соединений элементов этой группы.

Тема 4

Химическая связь. Строение простейших молекул

Вариант

Для соединений HBr, Fe₂O₃, H₂O

- а) укажите тип химической связи в молекулах
- б) составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления.

- в) изобразите электронными уравнениями процессы образования молекул с ионной связью
г) изобразите геометрическую форму молекулы воды, укажите валентный угол.

Тема4: Комплексные соединения Вариант

Для данного комплексного соединения
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{NO}_3$ определите:
а) внутреннюю и внешнюю сферы;
б) заряд внутренней и внешней сфер;
в) комплексообразователь; г) заряд комплексообразователя;
д) лиганды;
е) напишите выражение для константы диссоциации (нестойкости) комплексного иона.

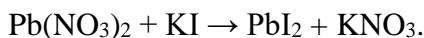
Задания для самостоятельной работы под контролем преподавателя по теме Растворы

Тема 5 Растворы. Расчетный практикум. Растворы электролитов

Вариант

1. Вычислите: а) массовую долю вещества в процентах ($\omega\%$); б) молярную концентрацию вещества (C_b); в) молярную концентрацию эквивалентов ($C_{\text{эк}}$); раствора фосфорной кислоты, полученного при растворении 18г кислоты в 282 см^3 воды, если плотность его $1,031 \text{ г/м}^3$. Чему равен титр (T) этого раствора?

2. Напишите полное и краткое ионно-молекулярное уравнение реакции, протекающей по схеме:



В чем суть реакции?

3. Какова будет концентрация ионов водорода в $0,1 \text{ М}$ растворе азотистой кислоты HNO_2 , константа диссоциации которой равна $5 \cdot 10^{-4}$.

4. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной формах следующих солей: NaHSO_3 и MgCl_2 . Укажите pH среды этих растворов.

5. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) CaCl_2 ;

Тема 6 Растворы неэлектролитов

Вариант

1. Вычислите температуру замерзания раствора $t_3(p)$ антифриза, полученного при растворении 2 кг этиленгликоля $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ в 2 кг воды.

Контрольная работа № 2 (15 вариантов по каждой теме) Темы (6-9):

«Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»

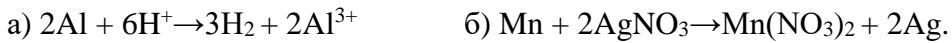
Вариант

Задание 1. С помощью метода электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции и укажите окислитель и процесс, в котором он участвует, восстановитель и процесс в котором он участвует:



Задание 2. Вычислите электродный потенциал, возникающий при погружении цинка в раствор его соли с концентрацией катионов Zn^{2+} 0,001 моль/дм³.

Задание 3. Составьте схемы гальванических элементов, в которых протекают следующие реакции:



Задание 4. Напишите уравнения химических процессов, происходящих при электролизе водного раствора фосфата натрия с инертным анодом.

Задание 5. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медного и свинцового электродов, погруженных в растворы своих солей. Приведите электронные уравнения электродных процессов, происходящих на аноде и катоде.

Задание 6. Железное изделие покрыто кадмием. Какое это покрытие – анодное или катодное? Какой металл будет корродировать при повреждении защитного слоя кадмия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии указанного изделия а) в нейтральной; б) кислой; в) слабощелочной средах . Укажите продукты коррозии.

Тесты

Тема: Основные понятия и законы химии

I: КТ=2

S: Простые вещества

-: полиэтилен

+: графит

+: белый фосфор

-: аммиак

I: КТ=3

S: Молярный объем – это

+: величина, равная 22,4 л для различных газов при н. у.

-: объем одной молекулы газа

+: величина, равная отношению объема газа к его количеству

+: объем, занимаемый $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулами газа

I: КТ=1

S: Массовая доля железа наибольшая в следующих соединениях

-: пирит

+: магнетит

-: сульфид Fe (II)

-: оксид Fe (III)

I: КТ=1

S: Простые вещества отличаются от сложных

+: состоят из атомов одного вида

- : в химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ
- : состоят из атомов разных видов
- : простых веществ известно больше, чем сложных

I: КТ=2

S: Молярный объём газа измеряется в

- : моль
- +: л/моль
- +: м³/моль
- : л/кмоль

I: КТ=2

S: Масса одной а.е.м. равна

- : 1 г
- +: 1,66·10⁻²⁴ г
- : 1,66·10⁻²⁴ кг
- +: 1,66·10⁻²⁷ кг

I: КТ=1

S: Атом элемента III имеет массу 2,66·10⁻²⁶ кг

- : серы
- +: кислорода
- : азота
- : неона

I: КТ=3

S: 1моль сульфата железа (III) содержит

- +: 2моль ионов железа Fe³⁺
- +: 3 моль ионов SO₄²⁻
- : 1 моль атомов железа
- +: 18,06·10²³ ионов SO₄²⁻

I: КТ=3

S: Относительная атомная масса элемента

- : имеет размерность г/моль
- +: численно равна значению молярной массы элемента
- +: равна отношению массы атома с учётом изотопного состава к массе 1 а.е.м.
- +: численно равна массе атома элемента, выраженной в а.е.м.

I: КТ=2

S: Постоянная Авогадро

- +: имеет размерность моль⁻¹
- +: численно равна числу молекул в 22,4 л газа при н.у.
- : показывает число структурных единиц в 1 г любого вещества
- : равна 22,4 л/моль

I: КТ=1

S: Плотность водородного соединения некоторого элемента такая же, как и у кислорода. Этим элементом является

- : углерод
- +: кремний
- : хлор
- : фтор

I: КТ=3

S: Химическая формула H_2SO_4 показывает

+: $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул серной кислоты

+: 1 молекулу серной кислоты

+: количественный состав серной кислоты

+: относительную молекулярную массу серной кислоты

I: КТ=3

S: 1 моль аммиака содержит

-: 4 моль атомов азота

+: $18,06 \cdot 10^{23}$ атомов водорода

+: 3 моль атомов водорода

+: $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов азота

I: КТ=1

S: Число атомов хлора в 0,25 моль молекулярного хлора равно

-: $1,62 \cdot 10^{23}$

+: $3,01 \cdot 10^{23}$

-: $6,02 \cdot 10^{23}$

-: $1,51 \cdot 10^{23}$

Тема: Строение атома. Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Металлические свойства наиболее выражены у атома

- 1) лития 2) натрия 3) калия 4) кальция

2. Наибольший радиус атома имеет

- 1) K 2) Na 3) Li 4) Rb

3. Заряд ядра атома кремния равен

- 1) +28 2) +31 3) +4 4) +14

4. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ имеет атом

- 1) фосфора

- 2) хлора

- 3) брома

- 4) фтора

5. В периоде с увеличением заряда ядра атомов металлические свойства

- 1) ослабевают

- 2) усиливаются

- 3) не изменяются

- 4) нет закономерности

6. В малых периодах с увеличением заряда ядра радиусы атомов

- 1) увеличиваются

- 2) изменяются периодически

- 3) уменьшаются

- 4) не изменяются

7. Элементу с электронной формулой атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ соответствует формула высшего оксида

- 1) B_2O_3 2) Al_2O_3 3) N_2O_5 4) P_2O_5

8. Три частицы Ne° , Na^+ , F^- имеют одинаковое

- 1) массовое число 2) число нейтронов
- 3) число электронов 4) число протонов

9. Число энергетических уровней у атома, имеющего 19 протонов

- 1) 3 2) 5 3) 4 4) 2

10. Число протонов, нейтронов и электронов у атома с порядковым номером 40

- 1) 40, 91, 40
- 2) 40, 51, 40
- 3) 20, 51, 40
- 4) 40, 40, 40

11. Число подуровней на энергетическом уровне определяет ... квантовое число

- 1) главное 2) магнитное
- 3) орбитальное 4) спиновое

12. Максимальное число электронов на f – подуровне

- 1) 8 2) 2 3) 10 4) 14

13. Переменную степень окисления проявляет элемент с электронной формулой

- 1) ...3s²3p⁴ 2)...4d¹⁰5s²
- 3)...3s²3p⁶).3d¹⁰4s²

14. Элемент с электронной формулой ...3s²3p⁶3d¹⁰4s²4p⁵ находится

- 1) 5 группе, главной подгруппе
- 2) 5 группе, побочной подгруппе
- 3) 7 группе, побочной подгруппе
- 4) 7 группе, главной подгруппе

15. Наименьшей энергией ионизации обладает

- 1) кальций 2) мышьяк 3) хром 4) бром

16. Усиление кислотных свойств оксидов происходит в ряду

- 1) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- 2) $\text{MnO} \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$
- 3) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5$
- 4) $\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

17. Ослабление основных свойств гидроксидов происходит в ряду

- 1) $\text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_4$
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4 \rightarrow \text{NaOH}$
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Ge}(\text{OH})_4 \rightarrow \text{Ga}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$

18. Возможность нахождения электронов на одной орбитали определяет ... квантовое

число

- 1) главное
- 2) магнитное
- 3) орбитальное
- 4) спиновое

19. Заряд ядра атома, имеющего 21 элементарную частицу, равен

- 1) +7 2) +12 3) +21 4) +10

20. Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от
- 1) массы атома
 - 2) массы ядра
 - 3) числа протонов
 - 4) заряда ядра
21. Электронная формула иона Cl^- совпадает с электронной формулой
- 1) иона F^-
 - 2) атома Ar
 - 3) атома Na
 - 4) иона Na^+
22. Наибольшее значение энергии ионизации у атома
- 1) фтора
 - 2) калия
 - 3) азота
 - 4) хрома
23. Электронная формула атома марганца
- 1)... $3s^23p^64s^24p^3$
 - 2)... $3s^23p^63d^44s^24p^1$
 - 3)... $3s^23p^63d^54s^2$
 - 4)... $3s^23p^63d^64s^1$
24. Газообразное соединение с водородом образует элемент
- 1) Mn
 - 2) Mo
 - 3) As
 - 4) V
25. Наибольшее значение электроотрицательности у элемента
- 1) Be
 - 2) O
 - 3) N
 - 4) C
26. У атома марганца на d-подуровне находится электронов
- 1) 8
 - 2) 10
 - 3) 5
 - 4) 2
27. Наименьшее сродство к электрону у атома
- 1) C
 - 2) N
 - 3) O
 - 4) F
28. Максимальное число электронов на 4-ом энергетическом уровне
- 1) 8
 - 2) 18
 - 3) 32
 - 4) 2
29. Наименее активный неметалл имеет значение относительной электроотрицательности равное
- 1) 2,2
 - 2) 1,0
 - 3) 2,35
 - 4) 1,4
30. Максимальная положительная степень окисления элемента равна
- 1) номеру периода
 - 2) номеру ряда
 - 3) номеру группы
 - 4) порядковому номеру



(один из вариантов тестирования)

№1

Донорно-акцепторный механизм образования одной из ковалентных связей в молекуле

- 1) O_2
- 2) O_3
- 3) H_2O
- 4) H_2O_2

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4

№2

Платина (Pt^{+4}) имеет координационное число

- 1 2
- 2 4
- 3 6
- 4 3

№3

Элемент группы щелочноземельных металлов

- 1 стронций
- 2 цинк
- 3 кадмий
- 4 бериллий

№4

Пероксид водорода проявить может свойства

- 1 только окислительные
- 2 и окислителя и восстановителя
- 3 только восстановителя
- 4 ни окислителя, ни восстановителя

№5

Сернистая кислота проявляет окислительные свойства в реакции

- 1) $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow$
- 2) $H_2SO_3 + H_2S \rightarrow$
- 3) $H_2SO_3 + KOH \rightarrow$
- 4) $H_2SO_3 + O_2 \rightarrow$

- 1 1
- 2 2
- 3 3

4 4

№6

Элемент S проявляет только восстановительные свойства в соединении

- 1) H_2SO_3
- 2) H_2S
- 3) SO_3
- 4) Na_2SO_3

1 1
2 2
3 3
4 4

№7

Строение валентных электронных слоев d-элементов

- 1) $ns^{1-2}(n-1)d^{1-10}$
- 2) ns^2nd^{1-10}
- 3) ns^2n^{10}
- 4) $ns^2(n-1)d^5$

1 1
2 2
3 3
4 4

№8

Степень окисления атома хрома равна +3 в соединении...

- 1) CrO
- 2) Cr_2O_3
- 3) CrO_3
- 4) H_2CrO_4

1 1
2 2
3 3
4 4

№9

Массу вещества, взятого в количестве 1 моль, называют ... массой

Ответ: _____

№10

Гидроксид магния массой ... содержит $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул

- 1 29 г
- 2 0,5 г
- 3 11,2 г

4 41 г

№11

Одноосновной кислотой из перечисленных является

- 1 серная
- 2 ортофосфорная
- 3 хлорная
- 4 угольная

№12

Реакцией нейтрализации является...

- A) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HBr} = \text{CaBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{ZnO} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1 А)
- 2 Б)
- 3 В)
- 4 Г)

№13

Реакция $\text{NaOH} + \text{HCl} =$ относится к типу реакций

- 1 присоединения
- 2 замещения
- 3 ионного обмена
- 4 разложения

№14

Водный раствор щелочи будет реагировать с ...

- 1 оксидом углерода (II)
- 2 оксидом алюминия
- 3 оксидом железа
- 4 оксидом серебра

№15

Металлические свойства наиболее выражены у

- 1 Li
- 2 Be
- 3 B
- 4 H

№16

Характерное химическое свойство всех металлов ... активность

- 1 восстановительная
- 2 окислительная

3 ○ окислительно-восстановительная

№17

Краткое ионно-молекулярное уравнение гидролиза сульфата меди (II) имеет вид

- а) $\text{Cu}^{+2} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+2} + \text{H}^+$
- б) $\text{Cu}^{+2} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{CuOH}^{++} \text{H}^+$
- в) $\text{Cu}^{+2} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$
- г) $\text{Cu}^{+2} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+2} + \text{OH}^-$

1 ○ а

2 ○ б

3 ○ в

4 ○ г

№18

Щелочная среда в растворе соли

- а) NaCl
- б) Na_2CO_3
- в) AlCl_3
- г) KBr

1 ○ а

2 ○ б

3 ○ в

4 ○ г

№19

Элемент N проявляет окислительные и восстановительные свойства в соединении

- а) HNO_3
- б) NaNO_2
- в) NH_3
- г) N_2O_5

1 ○ а

2 ○ б

3 ○ в

4 ○ г

№20

Элемент Fe проявляет только окислительные свойства в соединении

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- б) Fe
- в) Na_2FeO_4
- г) Fe_2O_3

1 ○ а

- 2 б
3 в
4 г

№21

Число подуровней на энергетическом уровне определяет ... квантовое число

- 1 главное
2 магнитное
3 орбитальное
4 спиновое

№22

Металлические свойства наиболее выражены у атома

- 1 лития
2 натрия
3 калия
4 кальция
5 магния

№23

Слабым электролитом в водном растворе является

- а) H_2SO_4
б) H_2S
в) KOH
г) KCl

- 1 а
2 б
3 в
4 г

№24

Неэлектролитами является пара веществ

- 1 гидроксид бария (р-р) и азотная кислота
2 уксусная кислота и сульфат натрия (р-р)
3 этиленгликоль (р-р) и метанол
4 этанол и хлорид кальция (р-р)

№25

Массовую долю растворенного вещества рассчитывают по формуле

- а) $C = \frac{n}{V}$
б) $\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})}$
в) $m = V \cdot \rho$

Г) $m(\text{вещества}) = m(\text{раствора}) - m(\text{H}_2\text{O})$

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№26

Масса серной кислоты в 500 мл 0,1 М раствора равна

- 1 49 г
- 2 98 г
- 3 9,8 г
- 4 4,9 г

№27

Условием химического равновесия является равенство

- 1 концентраций исходных веществ и продуктов реакций
- 2 скоростей прямой и обратной реакций
- 3 энергий исходных веществ и продуктов реакций
- 4 объемов, занимаемых исходными веществами и продуктами реакций

№28

Зависимость скорости реакции V от температуры T (γ – температурный коэффициент реакции) описывает уравнение

- а) $V(T_2) = V(T_1) \cdot \gamma$
- б) $V(T_2) = V(T_1) \cdot \gamma \cdot (T_2 - T_1)$
- в) $V(T_2) = V(T_1) \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$

- 1 а
- 2 б
- 3 в

№29

Химическая связь в хлориде натрия

- 1 ковалентная полярная
- 2 ковалентная неполярная
- 3 ионная
- 4 донорно-акцепторная

№30

Способность элементов 7-А группы к образованию ковалентной связи увеличивается в ряду

- а) $\text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{J}_2$
- б) $\text{J}_2, \text{Br}_2, \text{Cl}_2, \text{F}_2$
- в) $\text{J}_2, \text{Cl}_2, \text{F}_2, \text{Br}_2$

- 1 а
 2 б
 3 в

Темы рефератов (докладов)

№ п/п	Наименование тем рефератов
1	Сравнительная характеристика щелочных и кислотных аккумуляторов
2	Коррозия металлов и современные способы защиты от неё.
3	Виды топлив, применяемых в энергетике
4	Технический прогресс и экологические проблемы
5	Современные способы получения меди для электротехники
6	Антифризы и применение их в технике
7	Специальные технические жидкости.
8	Современные виды аккумуляторов
9	Электролитические способы получения алюминия
10	Химические методы защиты металлов от коррозии
11	Нанотехнологии в электронике и электротехнике
12	Вода в жизни человека, технике и сельском хозяйстве. Экология воды.
13	Методы водоподготовки в энергетике
14	Хемотроника в электронике.
15	Протекторная защита от коррозии в электротехнике.
16	Меры безопасности при работе с различными видами топлив, антифризов, смазочными материалами
17	Способы получения жидких видов топлива
18	Сверхпроводники на основе стекловолокна
19	Сверхпроводники на основе кремнийорганических соединений.
20	Способы рафинирования металлов
21	Легкие конструкционные материалы на основе алюминия
22	Полимерные материалы в электротехнике, их виды, состав, свойства.

Темы научных дискуссий (круглых столов)

Химическая связь. Строение молекул

- 1.Квантово-механическая теория химической связи. Метод валентных связей.
 Природа и механизм возникновения ковалентной связи.
- 2.Виды ковалентной связи. Параметры и свойства ковалентной связи: энергия, длина, полярность, поляризуемость, насыщаемость, направленность.
- 3.Понятие о σ - и π – связях.
- 4.Механизм образования ионной связи, ее свойства.
- 5.Понятие об изомерии.
- 6.Донорно-акцепторная связь. Механизм ее образования.
- 7.Понятие о водородной связи. Механизм ее образования.
- 8.Понятие о металлической связи. Механизм ее возникновения.
- 9.Понятие о степени окисления.

10. Типы кристаллических решеток.
11. Гибридизация атомных орбиталей.
12. Геометрическая структура молекул.
13. Полярность молекул.
14. Виды межмолекулярного взаимодействия.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (к зачету)

Компетенция: — Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)

Вопросы к зачету

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент. Вещество, моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалентов.
2. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Приведите примеры.

Практические задания для проведения зачета

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: а) H_3PO_4 ; б) NH_4OH . Допишите уравнение реакции, составьте к нему ионные уравнения: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

Вопросы к зачету

1. Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы и энергии вещества (современная формулировка), закон постоянства состава химических соединений Ж. Пруста, закон кратных отношений (Д.Дальтона), закон объемных отношений (Гей-Люссака), закон Авогадро и следствие из закона, закон эквивалентов (У. Волластона).
2. Общая характеристика металлов, физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Внутреннее строение металлов. Магний. Физические и химические свойства, соединения, сплавы, использование в технике.

Практические задания для проведения зачета

1. Общие химические свойства металлов (составьте уравнения реакций на конкретных примерах металлов разной активности).
2. Какая масса, какое количество вещества, какое число молекул, какое количество эквивалентов соответствует объему кислорода 11,2 л (н. у.)?

Вопросы к зачету

1. Классификация неорганических соединений.
2. Растворы. Способы выражения состава растворов: молярная, молярная концентрация эквивалентов, моляльность, массовая доля, титр.

Практические задания для проведения зачета

1. Вычислите массу хлорида железа (III), необходимую для приготовления 300 мл 0,01 н раствора.
2. Отношение металлов к различным кислотам (соляной, азотной в любой стадии разбавления, серной концентрированной и серной разбавленной) на примере железа и алюминия.

Вопросы к зачету

1. Природная вода. Сточные воды. Особенности химического состава природных и сточных вод. Жесткость воды, ее виды. Водоподготовка.
2. Протонно-нейтронная теория Д.Д. Иваненко и Е.Н. Гапона. Квантовые числа. Двойственная природа электрона. Способы изображения электронной структуры атомов элементов.

Практические задания для проведения зачета

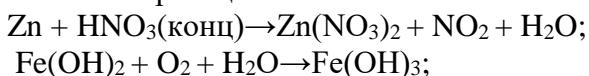
1. Опишите химические свойства оксида кальция, оксида кремния (IV) и оксида цинка.
2. Рассчитайте массу гидроксида натрия и массу воды, необходимую для приготовления 500 г 5 % моющего раствора.

Вопросы к зачету

1. Алюминий. Физические и химические свойства, его соединения, сплавы, использование в технике. Амфотерность оксидов и гидроксидов алюминия.
2. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы его определения.

Практические задания для проведения зачета

1. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в реакциях:



2. Вычислите концентрацию ионов водорода и гидроксид ионов, если pH раствора равен 10.

Вопросы к зачету

1. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Законы Вант-Гоффа и Рауля.
2. Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность, возможные степени окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов. Изменение свойств элементов в периодах и группах. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева.

Практические задания для проведения зачета

1. Рассчитайте массу гашеной извести, необходимой для устранения временной жесткости в одном кубическом метре воды, если жесткость воды 7 °Ж.
2. Рассчитайте pH речной воды, если концентрации гидроксид-ионов в ней 10^{-5} моль/дм³.

Вопросы к зачету

1. Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения в свете ТЭД. Необратимые реакции ионного обмена, их типы.
2. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.

Практические задания для проведения зачета

1. При какой температуре замерзает раствор, содержащий 1000 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ и 2000 г воды.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{ZnOH})_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, к реакциям обмена

составьте ионные уравнения, к окислительно-восстановительным реакциям – уравнения электронного баланса.

Вопросы к зачету

1. Ковалентная связь, ее природа и механизм образования. Метод валентных связей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. σ и π – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.
2. Комплексные соединения КС. Координационная теория Вернера. Методы получения КС. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы. Центральный атом – комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Химическая связь в координационных соединениях. Типы комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии, биологии, сельском хозяйстве и технике.

Практические задания для проведения зачета

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие
2. Строение простейших молекул, полярность молекул на примере CO_2 и NH_3 .

Вопросы к зачету

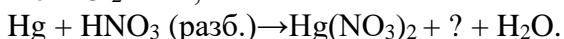
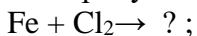
1. Сильные электролиты, их диссоциация. Состояние сильных электролитов в растворах, активность и коэффициент активности ионов.
2. Общие сведения о растворах. Типы растворов. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы и свойств растворителя и растворённого вещества.

Практические задания для проведения зачета

1. Признаки практического протекания реакций обмена. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:



2. Укажите продукты реакций и методом электронного баланса подберите коэффициенты:



Вопросы к зачету

1. Гальванокоррозия, причины ее возникновения. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах. Приведите схемы. Укажите первичные и вторичные процессы, продукты коррозии.
2. Атомные ядра. Их состав. Изотопы. Изобары. Квантовые числа. Состояние электронов в атоме.

Практические задания для проведения зачета

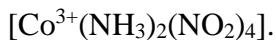
1. Составьте уравнения соответствующих химических реакций устранения различных видов жесткости воды, применяемых в водоподготовке.
2. Вычислите массу соли $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и массу воды, необходимые для приготовления 500г раствора с массовой долей MgSO_4 12 %.

Вопросы к зачету

1. Вода как растворитель. Временная и постоянная жесткость воды. Способы ее устранения.
2. Как изменяется восстановительная активность металлов II-А подгруппы? Как изменяется основной характер оксидов и гидроксидов этих металлов?

Практические задания для проведения зачета

1. Определите заряд внутренней координационной сферы и составьте формулы двух веществ, в которые она входит. Определите координационное число комплексообразователя:



Напишите выражение для константы диссоциации (нестойкости) комплексного иона.

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей:

- а) $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$; б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Вопросы к зачету

1. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Гидратация и диссоциация. Ионные равнения реакций.

2. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Ответ мотивируйте с точки зрения строения атомов.

Практические задания для проведения зачета

1. Напишите электронные формулы атомов Fe и Se и соответствующих ионов: Fe^{6+} , Se^{2-} .

2. Напишите формулы следующих солей:

- а) сульфата кальция;
- б) хлорида гидроксоалюминия;
- в) гидрокарбоната калия;
- г) фосфата аммония;
- д) сульфата натрия;
- е) дигидрофосфата магния.

Вопросы к зачету

1. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН), методы его определения.

2. Параметры и свойства типов химических связей. Степень окисления. Валентность элементов. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Химическая связь в твердых телах. Химическая связь в полупроводниках и диэлектриках.

Практические задания для проведения зачета

1. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 42,6 г в воде массой 300 г, если плотность полученного раствора равна 1,12 г/см³.

2. При какой температуре будет кипеть раствор, состоящий из одного литра этилового спирта $\rho = 0,8$ г/см³ и одного литра воды.

Вопросы к зачету

1. Катодные и анодные покрытия. Продукты электрохимической коррозии.

2. Гальванический полуэлемент, гальванический элемент типа Даниэля-Якоби, его устройство. Уравнение Нернста. Напряжение ГЭ, его измерение.

Практические задания для проведения зачета

1. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в нейтральной среде и кислой.

2. Напишите выражение константы химического равновесия для следующих реакций: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$; $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$. В каком направлении смещается равновесие в данных системах а) при увеличении концентрации исходных веществ; б) увеличении давления в системах?

Вопросы к зачету

1. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из закона, его значение и применение.

2. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Протекторная защита. Катодная защита. Ингибиторы коррозии.

Практические задания для проведения зачета

1. Коррозия луженого железа в различных средах (нейтральной, кислой и слабощелочной) с нарушенным покрытием

2. Какие процессы протекают на электродах в гальваническом элементе, образованном электродами Cu/Cu^{2+} и Hg/Hg^{2+} ? Укажите электрод - восстановитель и электрод – окислитель.

Вопросы к зачету

1. Молярная теплота сгорания, ее применение в энергетике.

2. Второе начало термодинамики. Энтропия и её изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химических реакций. Расчеты изменений энтропии и энергии Гиббса для определения направленности протекания химических процессов.

Практические задания для проведения зачета

1. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах. Приведите схемы. Укажите первичные и вторичные процессы, продукты коррозии.

2. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов в гомогенном и гетерогенном катализах. Ингибиторы и промоторы в катализе.

Вопросы к зачету

1. Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры. Закон действующих масс К. Гульдберга и П. Вааге. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл. Закон Вант-Гоффа. Энергия активации.

2. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из закона, его значение и применение.

Практические задания для проведения зачета

1. Составьте схему коррозии хромированного и никелированного железа с нарушениями покрытий при контакте с водой.

2. Рассчитайте теплоту сгорания пропана и количество теплоты при сгорании 1м³ пропана (н. у.)

Вопросы к зачету

1. Второе начало термодинамики. Энтропия и её изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химических реакций. Расчеты изменений энтропии и энергии Гиббса для определения направленности протекания химических процессов.

2. Электро- и протекторная защиты металлов от коррозии. Схемы, электронные уравнения процессов. Какой металл целесообразнее выбрать в качестве протектора для защиты сооружений, возводимых в морской воде?

Практические задания для проведения зачета

1. Какие процессы протекают при электрокоррозии свинцовых оболочек кабеля под действием электрического тока?

2. а) напишите кинетические уравнения скоростей прямой реакции, обратной реакции и выражение константы равновесия;



б) определите, в какую сторону сместится химическое равновесие при увеличении концентрации первого исходного вещества, повышении температуры и увеличении давления.

Вопросы к зачету

1. Энергия Гиббса и ее связь с энталпией и энтропией. Третье начало термодинамики.

Почему невозможен вечный двигатель?

2. Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Практические задания для проведения зачета

1. Составьте уравнения реакций процессов, происходящих при электрокоррозии трубопровода под действием буждающих токов.

2. Составьте уравнения химических процессов, протекающих при электролизе расплавов $NaOH$ и $NiCl_2$ с инертными электродами.

Вопросы к зачету

1. Виды химических источников электрической энергии: первичные элементы, вторичные элементы, топливные элементы.

2. Медное изделие покрыто никелем. Будет ли сохранено защитное действие никеля после повреждения поверхности?

Практические задания для проведения зачета

1. Вычислите потенциал водородного электрода, погруженного в раствор, рН которого равен 3.

2. Составьте уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе водного раствора хлорида железа (III) с угольным анодом.

Вопросы к зачету

1. Коррозия технического железа в различных средах и методы защиты его от коррозии. Соединения железа. Сплавы железа. Чугун и сталь.

2. В каком состоянии (в кристаллическом или парообразном) энтропия 1 моль вещества больше при одной и той же температуре? Ответ мотивируйте.

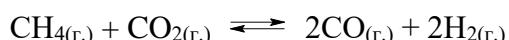
Практические задания для проведения зачета

1.. Определить теплоту образования метана, если теплота его сгорания

$\Delta H_{\text{сгор.}}(CH_4_{(Г)}) = -890,964 \text{ кДж/моль}$. Теплоты сгорания Н и С соответственно равны:

$\Delta H_{\text{сгор.}}(H_{2(Г)}) = -286,043 \text{ кДж/моль}$, а $\Delta H_{\text{сгор.}}(C_{\text{графит}}) = -353,796 \text{ кДж/моль}$.

2. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе:



Ответ мотивируйте соответствующими расчетами.

Вопросы к зачету

1. Катодные и анодные покрытия для защиты металлов от коррозии в статических и динамических условиях. Составьте схему коррозии хромированного и никелированного железа с нарушениями покрытий при контакте с водой.
2. Какие следствия из закона Г.И. Гесса вы знаете, и какое практическое значение они имеют?

Практические задания для проведения зачета

- 1.Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора?
2. Составьте схему процессов, происходящих на медных электродах, при электролизе водного раствора сульфата меди (II).

Вопросы к зачету

- 1.Катализ. Теория гомогенного катализа. Теория гетерогенного катализа.
2. Сформулируйте и напишите математическое выражение I закона термодинамики, указав физический смысл входящих в него величин.

Практические задания для проведения зачета

1. Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась, и чему равен объем газов (н. у.), выделившихся на катоде, аноде?
2. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов?

Вопросы к зачету

1. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Приведите примеры таких реакций. Что такое химическое равновесие и почему оно называется динамическим?
2. Напишите математическое выражение II-закона термодинамики для необратимого и обратимого процессов, указав физический смысл входящих в него величин.

Практические задания для проведения зачета

- 1.Ток силой 2,5А, проходя через раствор электролита за 30 мин. выделяет из раствора 2,77 г металла. Найдите молярную массу эквивалента металла.
2. Составьте схемы двух элементов, в одном из которых цинк - отрицательный электрод, в другом – положительный. Приведите электронные уравнения анодного и катодного процессов.

Вопросы к зачету

- 1.Направленность процессов в природе. Второй закон термодинамики.
2. Факторы, влияющие на активность катализаторов химических реакций.

Практические задания для проведения зачета

1. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.
2. Как влияет pH среды на скорость коррозии железа и цинка? Почему? Составьте уравнения соответствующих процессов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Локальный нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критерииев:

- *полнота проработки ситуации;*
- *полнота выполнения задания;*
- *новизна и неординарность представленного материала и решений;*
- *перспективность и универсальность решений;*
- *умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.*

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначеному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 80 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 60 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 40 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 40 % тестовых заданий.

Критерии оценки участия в дискуссии:

Оценивается знание материала, способность к его обобщению, критическому осмыслению, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «отлично» ставится, если: студент полно усвоил учебный материал. Проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать

свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании химической терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Процедура оценивания реферата:

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Контрольная работа

Контрольное задание может состоять из теоретического вопроса, практического задания или нескольких заданий (как теоретических, так и практических), в которых студент должен проанализировать и дать оценку конкретной ситуации или выполнить другую аналитическую работы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки на зачете

По дисциплине «Химия», формой заключительного контроля знаний является зачет. При этом оценка «зачтено» соответствует параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя, а также

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями, выносимыми на зачет, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на зачет вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература (Наличие в библиотеке КубГАУ)

1. Глинка Н. Л. **Общая химия** : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – М. : Кнорус, 2013. – 750 с. <http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>.
2. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2013. – 377с. ISBN 978-5-06-004403-3
<http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>.
3. Курс по химии : теоретические основы и практическое применение : учеб. пособие / С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 205 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/_707766_v1_.PDF

Дополнительная учебная литература

1. Химия: теоретические основы : учеб. пособие / С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 237 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/R_2022_.PDF
2. Александрова Э.А Химия металлов : учеб. пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко. – Краснодар. : КубГАУ, 2015. – 299 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_Khimija_metallov_2_1.pdf

- https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf
3. Пестунова С. А. Растворы и другие дисперсные системы: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар : 2013. – 479 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf
4. Пестунова С. А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 161 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf
5. Теоретические основы физико-химических методов анализа : учеб. пособие / Е.А. Кайгородова [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 188 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/TEORETICHESKIE_OSNOVY_FIZIKO-KHIMICHESKIKH_METODOV_ANALIZA.pdf
6. Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 132 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_ehlementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf
- 7.Александрова, Э.А. Тимофеева И.Ю., ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ: учебно-методическое пособие/ Э.А. Александрова, И.Ю. Тимофеева - Краснодар: КубГАУ, 2016 – 65 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii._Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_I.JU.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы, используемые в Кубанском ГАУ

2020-2022 гг

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanius.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная

4	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические. сельское хозяйство
---	-------	--

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. <http://cyberleninka.ru> Научная электронная библиотека «Киберленинка»
2. <http://cheloveknauka.com> Человек и наука
3. <http://www.rsl.ru/ru> Российская государственная библиотека
4. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека
5. <http://wikipedia.org/wiki> - Википедия – поисковая система.
6. <http://www.iqlib.ru> – электронно-библиотечная система.
7. <http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.
8. <http://www.dissertac.ru> – электронная библиотека диссертационных работ
9. Электронная библиотека РГФИ (e-library).
10. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания и рекомендации по подготовке к зачету

Для получения зачета по дисциплине студент обязан выполнить все лабораторные работы, оформить результаты в виде отчета. Защита отчета по лабораторной работе предполагает обсуждение полученных студентом результатов и ответы на вопросы по теме. Выполнить индивидуальные домашние задания и контрольные работы.

Подготовка к зачету требует определенного алгоритма действий. Прежде всего, необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на зачет. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала на каждый день, чтобы оставить день или его часть для повторного обобщение программного материала.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к зачету должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

Если для отдельной темы преподаватель предложил специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях к оригиналам).

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, уравнения химических реакций).

Если отдельные вопросы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы после глубоко осознание их сути следует заучить, повторяя несколько раз или рассказывая коллеге. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше их запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями.

Удобнее готовиться к зачету в читальном зале библиотеки или в специализированном учебном кабинете. В течение суток необходимо работать 8-9 часов, делая через каждые 1,5 часа перерыва на 15 мин.

Студентам нужно знать общие требования к оценке знаний. Нужно выявить:

- 1) понимание и степень усвоения вопроса, полноту, измеряемая количеством программных знаний об объекте, который изучают;
- 2) глубину, которая характеризует совокупность связей между знаниями, которые осознают студенты;
- 3) методологическое обоснование знаний;
- 4) ознакомление с основной литературой по предмету, а также с современной периодической литературой по предмету;
- 5) логику, структуру, стиль ответа и умение студента защищать научно-теоретические положения, которые выдвигают, осознанность, обобщенность, конкретность;
- 8) прочность знаний.

Методические рекомендации по выполнению кейс-заданий

Цель метода кейсов - научить обучающихся анализировать проблемную ситуацию – кейс, и выработать решение; научить работать с информационными источниками.

Метод кейсов способствует развитию у обучающихся самостоятельного мышления, умения выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, аргументировано высказать свою точку зрения. С помощью этого метода студенты имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.

Технология метода заключается в следующем: по определенным правилам разрабатывается модель конкретной проблемной ситуации, произошедшей в предметной области, и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые обучающимся нужно получить.

Метод представляет собой специфическую разновидность исследовательской аналитической технологии, т. е. включает в себя операции исследовательского процесса, аналитические процедуры.

Преподаватель готовит начальный кейс. Рекомендуемые источники:

1. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 80 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08_tekhnika_vedenija_khimicheskogo_ekspеримента.pdf
2. Химия: теоретические основы : учеб. пособие / С. А. Пестунова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 237 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/R_2022_PDF

Методические рекомендации по подготовке к контрольной (самостоятельной) работе

Подготовка к контрольной работе требует определенного алгоритма действий. Прежде всего, необходимо ознакомиться с вопросами, темами, которые выносят на контрольную работу.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к контрольным мероприятиям должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

Если для отдельной темы преподаватель предложил первоисточник, специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов), воссоздать в памяти основные научные положения.

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Цель тестирования в ходе учебного процесса студентов состоит не только в систематическом контроле знаний изученного материала, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные этапы технологических процессов.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

1. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

2. Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

3. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

4. Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

5. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

6. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Методические рекомендации по подготовке к научной дискуссии

Учебная дискуссия как «форма работы» обладает определенной структурой, включающей тему, экспозицию, речевой стимул, направляющие вопросы и речевую реакцию студентов.

Студент должен изучить основную и дополнительную литературу.

Во время проведения каждого студента должен внимательно следить за ответами своих коллег, стремиться их дополнить, т.е. активно участвовать в обсуждении того или иного вопроса.

Методические указания по написанию реферата

Выполнение реферата является одной из форм контроля самостоятельной работы студентов с литературными (учебными и научными) источниками в высшем учебном заведении.

В начале семестра преподаватель выдает отдельным студентам темы рефератов. Реферат в целом или по разделам разрабатывается отдельным студентом и оформляется в установленном порядке.

Техническое оформление реферата

Структура реферата:

Титульный лист

Титульный лист оформляется следующим образом: **см. типовой пример**.

Содержание реферата

- I. Введение
- II. Основная часть (литературный обзор)
- III. Заключение (выводы)
- IV. Список литературы

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

2. После оглавления следует введение с указанием названий разделов. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

Во введении кратко обосновывается актуальность и целесообразность выбранной тематики.

3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае, если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифровой материал, таблицы – обязательно следует сделать ссылку на того автора, у кого вы взяли данный материал.

Цель литературного обзора: осмыслить, и обобщить учебный и научный материал по современному состоянию данного вопроса и предложить перспективные пути решения проблем.

4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи, и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

6. Библиография (список литературы).

Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, оформленная по правилам библиографического описания в соответствии с требованиями Госстандарта.

Типовой пример
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»

Кафедра химии

Тема реферата
Нанотехнологии в электронике и электротехнике

Реферат подготовлен
Ивановым Сергеем Васильевичем
студентом группы ФЭ-2201
факультета энергетики

Руководитель работы
доцент кафедры химии
Пестунова Светлана Анатольевна

КРАСНОДАР
2022

Этапы работы над рефератом

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

- 1.Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
- 2.Изложение результатов изучения в виде связного текста;
- 3.Устное сообщение по теме реферата.

Работа над выполнением реферативного задания может проводиться в читальных залах библиотеки КубГАУ, в домашних условиях в часы, отведенные для самостоятельной работы, а также в период индивидуальной работы студентов под контролем преподавателя на кафедре химии. По окончании индивидуальной проработки всего задания студенты группы оформляют и сдают оформленный реферат для проверки преподавателю не позже, чем за две недели до его защиты.

Студенту рекомендуется воспользоваться материалами фонда библиотеки КубГАУ согласно ниже приведенному плану.

Рекомендуемый план литературного поиска

- общая информация о проблеме с помощью учебников, энциклопедий, справочников, сети Internet (не приводятся в списке литературы), научных журналов (приводятся в списке источников);
- использование найденных ссылок в рекомендованном списке литературы для дальнейшего ознакомления с проблемой;
- ознакомление с оригиналыми работами.

В процессе поиска книг, статей необходимо пользоваться библиотечными каталогами, расположенными в корпусе зоологического факультета, либо электронно-библиотечными системами внутренней сети Internet, пройдя регистрацию, и получив реквизиты режимов доступа.

В зависимости от степени проработки темы и оформления реферата студенту предоставляется право выступить с сообщением по теме реферата на заседании кружка СНО кафедры химии в формате ежегодно проводимых конференций (факультетской или межфакультетской). На сообщение по теме реферата с использованием мультимедийных средств отображения информации отводится 5-6 минут.

Лучшие из работ (предпочтительно экспериментальные) могут быть представлены для участия в университетском смотре студенческих работ.

Учитывая содержательный характер реферативной работы и качество его защиты, преподаватель может принять решение о дифференцированном зачете части материала, выносимого на зачет.

Методические указания по написанию доклада

В ходе подготовки доклада у студента вырабатываются навыки самостоятельного творческого мышления, умение анализировать и систематизировать многочисленную информацию, поставляемую учебными и научными изданиями, периодикой, средствами массовой информации. Кроме того, опыт публичных выступлений позволяет студенту сформировать ряд коммуникативных качеств, таких как умение четко и доступно излагать свои мысли, делать выводы, наличие яркой и образной речи и других, без которых невозможно активное и успешное продвижение по карьерной лестнице молодого специалиста.

Подготовка доклада требует углубленного изучения сообщаемой темы, обращения к специальной литературе, справочному аппарату. В связи с этим работа над докладом предполагает прохождение следующих этапов:

1. *Выбор темы доклада.* В ходе практических занятий выбор происходит в зависимости от предложенных преподавателем вопросов, имеющихся в методическом пособии тем или от собственных интересов студента.

2. *Постановка цели доклада.* Формулирование цели работы необходимо для определения направления поиска необходимой литературы и разработки структуры доклада. Строго говоря, цель – это мысленное предвосхищение желаемого результата деятельности. Поэтому постановка цели должна максимально совпадать с названием темы доклада. В устном выступлении сообщение цели обязательно должно начинаться со слов: «В своем докладе я хочу рассказать о...», «Целью моей работы было...».

3. *Подбор необходимой литературы по теме.* Работа с литературой состоит из системного подбора книг и последующего изучения, содержащихся в них материалов, в результате чего корректируется название темы и формулировка целей работы. Желательно использовать для подготовки доклада не менее трех наименований источников, что должно продемонстрировать умение студента сопоставлять и анализировать литературу. Доклад выполняется только по научным (не по учебникам!) исследованиям, монографиям и научным статьям.

4. *Определение структуры доклада.* Этот пункт завершает подготовительную работу для написания текста доклада и должен содержать все, что можно предвидеть. Структура представляет собой краткий тезисный конспект того, что выносится в сообщение. Обязательными компонентами являются собственные выводы и список использованной литературы.

5. *Работа над текстом доклада.* Прежде всего, необходимо помнить, что время доклада ограничено. Поэтому следует отбирать только наиболее важный материал. Как правило, это развернутый тезис из конспекта-структуре и его доказательство или примеры. При этом необходимо избежать «разорванности» текста, одно должно плавно

вытекать из другого, соответствовать логической линии доклада. Это особенно важно при работе с несколькими источниками.

Доклад не должен быть перегружен точными цифрами. Следует выяснить значение всех новых понятий, встречающихся в докладе, и уметь их объяснить. В конце доклада необходимо четко сформулировать выводы, которые соответствуют поставленным задачам и обобщают изложенный материал.

По времени объем доклада составляет 7-10 минут.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень программного обеспечения на 18.05.2021

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Project	Управление проектами
4	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
5	Microsoft Visual Studio	Разработка приложений
6	Microsoft Access	СУБД
7	Компас	САПР
8	Autodesk Autocad	САПР
9	Statistica	Статистика
10	Система тестирования	Тестирование

	INDIGO	
11	1С.Предприятие	ERP
12	1С.Бухгалтерия	Учетная система

Примерный перечень свободно распространяемого ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Linux	Операционная система
2	Libre Office (включает Writer, Calc, Impress, Draw, Base)	Пакет офисных приложений
3	Nanocad	САПР
4	Gimp	Графический редактор
5	Blender	3D-проектирование
6	Notepad++	Текстовый редактор
7	Cisco Packet Tracer	Моделирование компьютерных сетей

** перечень может дополняться разработчиком рабочей программы. В этом случае необходимо представить ссылку, подтверждающую статус используемого ПО.

– Система тестирования ИНДИГО

Авторские программные продукты, базы данных

1. Свидетельство о государственной регистрации баз данных № 2009620007 регистрации Мультимедийные лекции по химии: «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы», авторы Кайгородова Е.А., Гайдукова Н.Г., Яблонская Е.К.

2. Свидетельство о государственной регистрации баз данных № 2008620374 Мультимедийные лекции по химии: «Химия. Основные понятия и законы», авторы Кайгородова Е.А., Гайдукова Н.Г., Яблонская Е.К.

3. Свидетельство о государственной регистрации баз данных 2008620370 Мультимедийные лекции по химии: «Вода и её свойства. Водоподготовка», авторы Кайгородова Е.А., Гайдукова Н.Г., Яблонская Е.К.

4. Свидетельство о государственной регистрации баз данных № 2009620262 Мультимедийные лекции по химии: «Химическая кинетика и термодинамика», авторы Кайгородова Е.А., Гайдукова Н.Г., Яблонская Е.К.

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных РФ № 2010620518 «Равновесия в гомогенных системах», авторы: Гайдукова Н.Г. Яблонская Е.К., Сидорова.

6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных РФ № 2010620525 «Окислительно-восстановительные равновесия в химических реакциях», авторы: Гайдукова Н.Г. Яблонская Е.К., Сидорова И.И.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
--	--	--

	Специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
.Химия	<i>Ауд. 412</i> Лекционная аудитория Акустическая система и компьютерная техника: Ноутбук <i>Lenovo</i> , Проектор для демонстрации мультимедийных презентаций, экран с электроприводом, трибуна докладчика <i>Polymedia</i> . Оборудование используется для чтения лекций Трибуна Экран с электроприводом	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета.</i>
	<i>Ауд. 411</i> Лаборатория по подготовке демонстрационных опытов Вытяжной шкаф Таблицы Набор реактивов и химической посуды для проведения демонстрационных опытов Стол химический Стул жесткий – 2 Стул ПМ Шкаф аптечный	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета.</i>
Химия	Помещение №136 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 41,1м ² ; лаборатория .	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного</i>

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
--	--	--

	лабораторное оборудование (встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 5 шт.; калориметр — 4 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	<i>факультета.</i>
Химия	Помещение №132 300, посадочных мест — 12; площадь — 64,6м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета.</i>
Химия	Помещение №232 300, посадочных мест — 12; площадь — 42,9м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (дозатор — 3 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета.</i>
Химия	Помещение №234 300, посадочных мест — 12; площадь — 38,6м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 1 шт.);	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета.</i>

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
--	--	--

	специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
Органическая химия	Помещение №402 ЗР, площадь — 45,3м ² ; лаборатория . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (весы — 2 шт.; насос — 1 шт.; мешалка — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений
Органическая химия	Помещение №404 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 61,7м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (весы — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений
Органическая химия	Помещение №418 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 40,6м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (весы — 1 шт.; иономер — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений
Органическая химия	Помещение №419 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 38,7м ² ; лаборатория . лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 1 шт.; кондуктометр — 1 шт.; иономер — 2 шт.;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
--	--	--

стенд лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
--	--

Приложение
к рабочей программе дисциплины «ХИМИЯ»
Практическая подготовка по дисциплине «Химия»

Занятия лекционного типа:

Содержание учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ	Трудоемкость, час.	ФИО. Должность НПР (ПР), из числа работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профилю ОП
.....		
Итого : теоретическая подготовка, изучение методик исследования.	Указываются часы лекционных занятий, проводимых в форме практической подготовки из таблицы п. 4 и п. 5 – нет	нет

лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей	Трудоемкость,	Используемые
-------------------------------------	---------------	--------------

профессиональной деятельностью	час.	оборудование и программное обеспечение
		12 Материально-техническое обеспечение
Итого	Указываются часы лабораторных и проводимых в форме практической подготовки из таблицы п. 4 и п. 5 32 часа	Выполнение кейс-заданий предусматривает ознакомление с техникой безопасности выполнения экспериментальных работ работая с реактивами, предварительную теоретическую проработку материала по теме занятия, на базе которой обучающийся может самостоятельно выполнять химические опыты по предлагаемой методике под контролем преподавателя, описывать аналитические сигналы реакций, формулировать выводы по выполненным работам (ОПК-3).