

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФФКЕП
В.А.Рябов
«16» марта 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.01.12 Химия

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«География и Безопасность жизнедеятельности»

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2023

Лист внесения изменений в РПД

Б1.Б.01.12 Химия

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2023 г.)

для ОПОП 2018 год набора на 2023 / 2024 учебный год

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) География и Безопасность жизнедеятельности

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП

(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии

протокол № 7 от 16.02.2023 г. Удодов Ю.В.

(Ф. И.О. зав. кафедрой)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам).....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	11
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы	12
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	37
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	40
а) основная учебная литература:.....	40
б) дополнительная учебная литература:.....	41
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*	41
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	42
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	43
11. Иные сведения и (или) материалы.....	44
11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	44
11.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК- 3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; Уметь: ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; Владеть: навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина относится к модулю «Технология и методы проектирования и реализации программ основного общего образования» обязательной части профессионального цикла (Б1.Б.01.12) подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и направленности (профиля) подготовки География и безопасность жизнедеятельности.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, сформированные при изучении предметов школьного курса: «Химия», «Физика», «Биология», «Математика».

Знания, умения и владения, сформированные дисциплиной «Химия», необходимы для изучения таких дисциплин как: «Концепции современного естествознания», «Безопасность жизнедеятельности», «География почв с основами почвоведения», «Общая экология», «Биохимия», «Физиология человека и животных», «Экология Кемеровской области».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), 108 академических часа.

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28	10
Аудиторная работа (всего):	28	10
в т. числе:		
Лекции	10	4
Семинары, практические занятия	-	-
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	18	6
Внеаудиторная работа (всего):	44	89
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		-
Курсовое проектирование	-	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		-
Творческая работа (эссе)		-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	89
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1.	Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира	52	8	10	34	ПР - 1, УО-1, УО-4
2.	Органические вещества – основа всей живой природы	20	2	8	10	ПР -2, УО-1, УО-4*
	Итого	72	10	18	44	
	Экзамен	36				
	Общая трудоемкость	108				

Примечание: * УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 - экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание, ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1.	Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира	65	2	4	59	ПР - 1, УО-1, УО-4
2.	Органические вещества – основа всей живой природы	34	2	2	30	ПР -2, УО-1, УО-4*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обу- чающихся и трудоемкость (в часах)			Формы теку- щего контро- ля успеваемо- сти
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
	Итого	99	4	6	89	
	Экзамен	9				
	Общая трудоемкость	108				

Примечание: * УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 - экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание, ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
1.1.	Современные представления о строении атома.	Доказательства сложности строения атома. Планетарная модель строения атома. Атомные спектры. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Электронная орбиталь. Квантовые числа Принципы заполнения атомных орбиталей. Электронные формулы. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
1.2	Химическая связь и строение вещества.	Определение и характеристики химической связи. Основные виды связей. Ковалентная связь. Понятия о комплексных соединениях.
1.3	Основы химической термодинамики	Параметры состояния, процессы изобарные, изохорные, изотермические, функции состояния системы(внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). Внутренняя энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования. Закон Гесса и следствие из него. Теплота сгорания топлива, удельная теплота сгорания. Калориметрия. Калорийность пищи. Изменение энтальпии в фазовых превращениях. Энтропия и её изменение при химических реакциях. Энергия Гиббса.
1.4	Химическая кинетика. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных	Скорость химических реакций и её зависимость от температуры, концентрации. Химическое равновесие Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	системах. Адсорбционное равновесие.	системах.
1.5	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов	Общие понятия, классификация. Коллоидные растворы, строение мицеллы гидрофобного золя. Методы получения коллоидных растворов. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных растворов. Коллоидные растворы в природе и технике Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара, температура кипения и замерзания
1.6	Свойства растворов электролитов. Буферные растворы. Ионные реакции в растворах электролитов. Гидролиз.	Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты Константа и степень диссоциации. Сильные электролиты, активность электролитов в водных растворах. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель Буферные растворы. Ионные реакции в растворах электролитов. Гидролиз.
1.7	Окислительно-восстановительные реакции.	Определение ОВР, классификация. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций.
1.8	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов.	Электродный потенциал, уравнение Нернста, гальванический элемент, окислительно-восстановительный потенциал и направление протекания ОВР, электролиз солей с растворимым и нерастворимым анодом, законы Фарадея. Коррозия металлов.
	<i>Темы лабораторных занятий</i>	
1.9	Энергетические эффекты химических реакций и свойства классов неорганических соединений.	Определение энтальпии реакции. Свойства классов неорганических соединений.
1.10	Химическая кинетика. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Адсорбционное равновесие.	Определение зависимости скорости химических реакций от температуры, концентрации. Химическое равновесие Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.
1.11	Приготовление растворов заданной концентрации	Приготовление растворов заданной концентрации из соли и концентрированной серной кислоты
1.12	Гидролиз солей.	Определение реакции среды растворов солей при гидролизе, исследование продуктов гидролиза, влияние температуры и разбавления раствора на степень гидролиза, обратимость гидролиза, полный гидролиз.
1.13	Окислительно-восстановительные реакции	Определение направления редокс процессов. Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ и влияния среды на протекание окислительно-восстановительных реакций
2	Органические вещества – основа всей живой природы	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.1	Элементы органической химии.	Предмет органической химии. Электронные представления в органической химии. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реакции. Классификация органических соединений.
	<i>Темы лабораторных занятий</i>	
2.2	Углеводороды.	Качественный анализ углеводородов
2.3	Спирты. Фенолы	Изучение физических свойств спиртов, взаимодействие спирта с металлическим натрием, фенола с бромом и хлоридом железа (III)
2.4	Альдегиды и кетоны. Углеводы.	Получение альдегидов из спирта, окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды и кетоны.
2.5	Одноосновные карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные. Жиры.	Изучение физических и химических свойств карбоновых кислот, взаимодействие кислот с металлами, с оксидами, с солями, получение сложных эфиров.
Форма контроля: экзамен		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Задания для подготовки к соответствующим контрольным мероприятиям, приведенные в разделе 6 рабочей программы дисциплины (РПД).

2. Учебно-методические материалы дисциплины (УММД), находящиеся на кафедре естественнонаучных дисциплин и методики преподавания и в сети вуза по адресу: O:\ЕГФ\ Кафедра естественнонаучных дисциплин и методики преподавания \Документы\44.03.05 Педобразование, профиль география и биология\УММ дисциплин; L:\ЕГФ\ Кафедра естественнонаучных дисциплин и методики преподавания \44.03.05 Педобразование, профиль география и безопасность жизнедеятельности\ УММ дисциплин.

В составе: рабочей программы дисциплины, методических указаний к лабораторным работам, вопросов к экзамену, тестовых заданий.

График организации самостоятельной работы студентов по дисциплине

Учеб. недели/сем-тр	Тема	Вид занятия /учебные пособия	Часы самост. работы
3	Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира Основные понятия и законы химии	Конспект. Общая и неорганическая химия. Учебный справочник / . - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 80 с. - ISBN 978-5-7996-0737-1 ; То же [Электронный ресурс]. -	4

		URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239713	
4	Современные представления о строении атома.	Конспект	4
5	Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов	Конспект	4
7	Классификация и номенклатура неорганических веществ, их химические свойства.	Конспект, подготовка к л/р	4
9	Комплексные соединения	Конспект	4
10	Адсорбционное равновесие	Конспект	4
12	Произведение растворимости.	Конспект	4
14	Гидролиз солей	Конспект, подготовка к л/р	4
15	Галогенпроизводные углеводов	Конспект	4
16	Мыла и детергенты. Воски	Конспект	
17	Углеводы, их классификация.	Конспект	4
18	Аминокислоты	Конспект	4
	Всего		44

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1.	Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира. Основные понятия и законы химии.	ОК-3	ПР-1 (Тест 1), вопросы к экзамену № 1,2
2.	Современные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система.	ОК-3	ПР-1 (Тест 2), вопросы к экзамену № 3-6
3.	Химическая связь и строение вещества. Классификация и номенклатура неорганических веществ.	ОК-3	ПР-1 (Тест 3), вопросы к экзамену № 7-9,13
4.	Основы химической термодинамики	ОК-3	ПР-1(Тест 4), УО, УО-1 вопросы к экзамену № 10-12
5.	Химическая кинетика. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Адсорбционное равновесие.	ОК-3	ПР-1 (Тест 4), УО, УО-1 вопросы к экзамену № 14,15
6.	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов	ОК-3	ПР-1 (Тест 5), вопросы к экзамену № 17,20

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
7.	Свойства растворов электролитов. Буферные растворы. Ионные реакции в растворах электролитов. Гидролиз.	ОК-3	ПР-1 (Тест 5), УО, УО-1 вопросы к экзамену № 18,19
8.	Окислительно-восстановительные реакции.	ОК-3	ПР-1 (Тест 6), УО, УО-1 вопрос к экзамену № 21
9.	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов.	ОК-3	ПР-1, вопросы к экзамену № 22, 23
10.	Органические вещества – основа всей живой природы	ОК-3	ПР-2 вопросы к экзамену № 24-26
11.	Углеводороды.	ОК-3	УО, УО-1 вопросы к экзамену № 27,28
12.	Спирты. Фенолы	ОК-3	УО, УО-1 вопросы к экзамену № 29-31
13.	Альдегиды и кетоны. Углеводы.	ОК-3	УО, УО-1 вопросы к экзамену № 32,33
14.	Одноосновные карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные. Жиры.	ОК-3	УО, УО-1 вопросы к экзамену № 34,35
15.	Мыла и детергенты. Воски.	ОК-3	Вопрос к экзамену № 36
16.	Углеводы, их классификация.	ОК-3	Вопрос к экзамену № 37
17.	Аминокислоты. Классификация, свойства.	ОК-3	Вопрос к экзамену № 38

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Химия» предусмотрен экзамен в 1 семестре. Перечень вопросов к экзамену содержится в данных методических материалах и предоставляется студентам заранее.

Видами текущего контроля знаний студентов являются контрольные работы по изученным темам, методические диктанты, рефераты, самостоятельные, промежуточные, тестовые работы.

В рамках лабораторных занятий с целью эффективной подготовки студентов к экзамену предлагаются различные виды заданий для формирования, совершенствования и закрепления ключевых знаний и умений. Выполнение данных заданий способствует подготовке к итоговому контролю.

6.2.1. Вопросы для подготовки к экзамену по химии (1-ый семестр)

1. Химия – наука, формирующая естественнонаучную картину мира. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, виды химических формул, относительная атомная и молекулярная масса, эквивалент, моль, молярная масса, эквивалентная молярная масса, химические реакции и уравнения.
2. Основные количественные законы химии: закон сохранения массы веществ,

- закон эквивалентов, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствия из него.
3. Строение атома: доказательства сложности строения атома, планетарная модель строения атома, атомные спектры, постулаты Бора, двойственная природа электрона, принцип неопределенности, уравнение Шредингера.
 4. Атомные орбитали, квантовые числа, принципы заполнения орбиталей (принцип минимальной энергии, принцип запрета Паули, правило Гунда, правило Клечковского), электронные формулы.
 5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронное строение атома (формулировка Менделеева, современная формулировка, структура периодической системы, физический смысл порядкового номера элемента, связь между электронным строением атомов и положением элементов в периодической системе.)
 6. Периодически и неперіодически изменяющиеся свойства элементов: радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
 7. Классификации и номенклатура неорганических веществ.
 8. Химическая связь: определение и характеристики химической связи, основные виды связей. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
 9. Свойства ковалентной связи, гибридизация атомных орбиталей. Полярность связей и молекул. Водородная связь.
 10. Основы химической термодинамики: предмет химической термодинамики, основные понятия (система, параметры состояния, термодинамические функции, энергия системы, теплота и работа, термодинамические процессы).
 11. Первый закон термодинамики, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Энтальпия (теплота) образования и сгорания.
 12. Основной закон термохимии и следствия из него. Калорийность пищи. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее изменения при различных процессах. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
 13. Комплексные соединения: донорно-акцепторный механизм, комплексообразователи, лиганды, структура и свойства комплексных соединений. Константа нестойкости.
 14. Химическая кинетика: скорость химической реакции, зависимость скорости реакции от различных факторов, порядок и молекулярность реакции, катализ и его типы.
 15. Химическое равновесие, константа химического равновесия, смещение равновесия, принцип Ле Шателье.
 16. Растворы: способы выражения концентраций растворов, физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов (осмос, давление пара над раствором, температуры кипения и замерзания, растворение газов в жидкостях, экстракция). Криоскопия и эбулиоскопия.
 17. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, слабые и сильные электролиты, диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.

18. Основные типы химических реакций в растворах: реакция гидролиза, нейтрализации, осаждения и растворения. Кислотно-основные буферные системы.
19. Сильные электролиты. Произведение растворимости.
20. Дисперсные системы. Коллоидные растворы, растворы высокомолекулярных соединений.
21. Редокс-процессы: степень окисления, отличие от валентности; важнейшие окислители и восстановители, типы окислительно-восстановительных реакций, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
22. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Окислительно-восстановительные потенциалы и определение направления окислительно-восстановительных процессов. Гальванические элементы.
23. Электролиз. Законы электролиза. Коррозия металлов, биокоррозия и способы защиты металлов от коррозии.
24. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений Бутлерова, ее положения; развитие теории строения органических соединений в свете новых электронных представлений начала XX века: квантовая теория, атомные орбитали, электронная конфигурация атома, гибридизация, типы гибридизации, молекулярные орбитали.
25. Типы химической связи в органических соединениях, характеристики связи. Основные типы химических реакций в органической химии.
26. Классификация органических соединений.
27. Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические углеводороды (общая формула, основные химические свойства).
28. Галогенпроизводные углеводородов (фреоны, определение, способы получения).
29. Спирты, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, изомерия, физические и химические свойства, способы получения, примеры использования.
30. Многоатомные спирты, примеры, их физические и химические свойства, способы получения, примеры использования.
31. Фенолы, электронное строение, классификация, изомерия, примеры двух-, трехатомных фенолов, химические свойства, получение, использование.
32. Альдегиды, общая формула насыщенных альдегидов, электронное строение, изомерия. Химические реакции альдегидов.
33. Кетоны, общая формула насыщенных кетонов, электронное строение, изомерия. Реакции кетонов. Примеры использования.
34. Карбоновые кислоты. Электронное строение, общая формула, гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические и химические свойства.
35. Жиры. Общая формула, номенклатура, классификация, важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Физические и химические свойства. Значение жиров.
36. Мыла и детергенты. Воски.
37. Углеводы, их классификация.
38. Аминокислоты. Классификация. Физические и химические свойства амини-

кислот. Пептидная связь.

а) критерии оценивания компетенций (результатов)

Контроль знаний студентов проводится по следующей схеме:

- промежуточная аттестация знаний и умений в течение семестра;
- аттестация по итогам семестра в форме экзамена.

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого студентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

Знать:

основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности;

Уметь:

ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира;

Владеть:

навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;

б) описание шкалы оценивания (см. п 6.3 БРС)

Оценка «отлично» - оценка студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, логически стройно его излагавшему, в ответе тесно увязавшему теоретический материал с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом на видоизмененное задание, свободно справляется с методическими задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает методическую эрудицию, знание периодической печати, владеет разнообразными навыками и умениями.

Оценка «хорошо» - оценка за твердое знание программного материала, конкретное его изложение, без существенных неточностей, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками и умениями.

Оценка «удовлетворительно» - оценка студенту, который знает общие положения основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в применении навыков и умений.

Оценка «неудовлетворительно» - оценка студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими трудностями излагает материал, у которого отсутствуют требуемые навыки и умения.

6.2.2 Наименование оценочного средства* (в соответствии с таблицей 6.1)

а) типовые задания – образец

Тест 1. «Основные понятия и законы химии. Реакционная способность веществ»

1. Формула высшего оксида элемента, образующего летучее водородное соединение ЭН₄, имеет вид 1) ЭО₂ 2) ЭО₄ 3) ЭО 4) ЭО₃

2. Амфотерными являются гидроксиды: 1) марганца (VII) 2) кальция 3) бериллия 4) алюминия

3. Оксиды образуются при: 1) растворении негашёной извести 2) горении железа в хлоре 3) растворении хлора в воде 4) горении природного газа

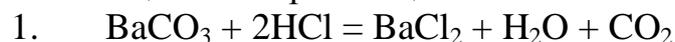
4. Средняя соль образуется при взаимодействии:

1) 1 моль Са(ОН)₂ и 2 моль НСl 2) 1 моль Ва(ОН)₂ и 1 моль НСl

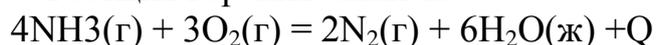
3) 2 моль Mg(ОН)₂ и 1 моль НСl 4) 1 моль Cu(ОН)₂ и 2 моль H₂SO₄

5. Для растворения в соляной кислоте 280 г оксида кальция необходимо _____ г соляной кислоты 1) 730 г 2) 365 г 3) 73 г 4) 36,5 г

6. Реакцией нейтрализации является



7. Реакция горения аммиака



является реакцией

1. соединения, каталитической, эндотермической

2. замещения, каталитической, экзотермической

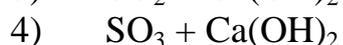
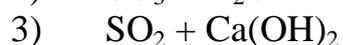
3. окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической

4. обмена, некаталитической, эндотермической

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



9. Какое уравнение реакции подтверждает характерные свойства всех кислотных оксидов?

1. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
2. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$
4. $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$

10. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

Название оксида	вещества
А. оксид углерода (IV)	1) С, HNO_3 , Cu
Б. оксид меди (II)	2) Al, Fe_2O_3 , H_2O
В. оксид кальция	3) Mg, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2O
Г. оксид углерода (II)	4) NaOH, Cl_2 , O_2
	5) FeO, CO_2 , H_2O
	6) H_2O , SiO_2 , H_2SO_4

Тест 2. «Строение атома, периодический закон»

1. Выберите правильное утверждение: У изотопов элемента одинаково:

А. число нейтронов Б. число протонов В. атомная масса Г. массовое число

2. Запишите электронные формулы следующих частиц: O, O^{2-} .

3. Укажите числа протонов, нейтронов и электронов в каждой из следующих частиц: ^{17}O , H^- .

4. Укажите символ элемента, в атоме которого 20 нейтронов, 17 протонов и 17 электронов: А. ^{40}Ca Б. ^{85}Rb В. ^{37}Cl Г. ^{40}Ar

5. Выберите правильную последовательность уменьшения атомных радиусов S, Cl, Ar:

А. $\text{S} > \text{Cl} > \text{Ar}$ Б. $\text{S} > \text{Ar} > \text{Cl}$ В. $\text{Ar} > \text{Cl} > \text{S}$

6. Выберите ряд элементов, состоящих только из d – элементов: А. Ge, Ti, Zn, Sn, Si

Б. Si, As, S, Te, Kr В. La, Ge, Zr, V, Co Г. La, Zn, Zr, V, Co

7. Какие из электронных конфигураций соответствуют элементам, проявляющим максимальную степень окисления +5? А. $3d^5 4s^2$ Б. $3s^2 3p^5$ В. $3s^2 3p^3$ Г. $3d^3 4s^2$ Д. $4s^2 4p^3$ Е. $3d^5 4s^1$

8. Выберите элементы, высший оксид которых имеет формулу ЭO_2 : Al, Se, Sn, Cr, Cl, S, As, Ge.

9. Выберите элементы, образующие летучие водородные соединения с формулой ЭH_3 : C, Si, N, Se, P, V

10. Выберите последовательность элементов, записанных в порядке увеличения основности их высших оксидов и гидроксидов: А. Ba, Sr, Ca, Mg, Be. Б. Na, Mg, Al, Si, P. В. P, Si, Al, Mg, Na. Г. Be, Mg, Ca, Sr, Ba

11. Выберите элементы, высшие гидроксиды которых являются сильными кислотами: Ba, Cl, S, Ca

Тест 3. «Химическая связь, комплексные соединения»

1. Укажите соединения, в которых есть ионная связь: HF; CaBr_2 ; Na_2SO_4 ; K_2S ; BaO; BF_3 ; $\text{K}[\text{BF}_4]$

2. Укажите соединения, содержащие связи, образованные по донорно-акцепторному механизму: HCN ; $\text{K}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4]$; NH_3 ; NH_4NO_2 ; $\text{Zn}(\text{OH})_2$; $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; Na_2SO_4
3. Укажите соединения, в молекулах которых есть π -связи: CCl_4 ; Cl_2 ; N_2 ; NH_3 ; CO .
4. Укажите соединения, содержащие только полярные ковалентные связи: SO_2 ; K_2S ; H_2S ; HF ; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
5. Выберите соединения с линейной структурой молекулы: CS_2 ; C_2H_4 ; C_2H_2 ; Ag_2C_2 ; H_2O
6. Укажите комплексообразователь, его степень окисления, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу в комплексном соединении:
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]\text{NO}_3$.

Тест 4. «Термохимия. Кинетика»

1. При соединении 4,2 г железа с серой выделилось 7,15 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
2. Первый закон термодинамики записывается математическим уравнением:
 1) $p \cdot v = v \cdot R \cdot T$; 2) $Q = \Delta U + A$ 3) $\Delta Q = \Delta U - \Delta A$ 4) $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$
3. Следствие из закона Гесса выражается уравнением:
 1) $\Delta H_p = \Sigma \Delta H_{\text{обр. исх. в-в}} - \Sigma \Delta H_{\text{обр. прод. реакции}}$; 2) $\Delta H_p = \Sigma \Delta H_{\text{обр. прод. реакции}} - \Sigma \Delta H_{\text{обр. исх. в-в}}$;
 3) $\Delta H_p = \Sigma \Delta H_{\text{обр. исх. в-в}} + \Sigma \Delta H_{\text{обр. прод. реакции}}$; 4) $\Delta H_p = \Sigma \Delta H_{\text{обр. прод. реакции}} - \Sigma \Delta H_{\text{обр. исх. в-в}}$
4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции
 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2(\text{г})$: а) $K = [\text{H}_2]^4/[\text{H}_2\text{O}]^4$; б) $K = [\text{H}_2]/[\text{H}_2\text{O}]$;
 в) $K = [\text{Fe}_3\text{O}_4][\text{H}_2]/[\text{Fe}]^3[\text{H}_2\text{O}]^4$; г) $K = [\text{Fe}_2\text{O}_3][\text{H}_2]^4/[\text{Fe}]^3[\text{H}_2\text{O}]^4$; д) $K = [\text{H}_2]^2/[\text{H}_2\text{O}]$.
5. Начальные концентрации веществ А и В, участвующих в гомогенной реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$, были соответственно равны 2 и 3 моль/л. какой будет концентрация вещества В, если прореагирует 50% вещества А? А. не изменится Б. 1 моль/л В. 1,5 моль/л Г. 2 моль/л
6. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза: А. уменьшится в 4 раза В. возрастет в 4 раза
 Б. уменьшится в 8 раз Г. возрастет в 8 раз
7. Температурный коэффициент реакции равен трем. Как изменится скорость этой реакции, если температуру её проведения повысить на 40 градусов?
8. Укажите, как изменится содержание аммиака в реакционной системе $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + Q$ при увеличении температуры. А. не изменится Б. увеличится В. Уменьшится
9. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора:

А. уменьшением энергии активации; **Б.** увеличением средней кинетической энергии молекул; **В.** возрастанием числа столкновений; **Г.** ростом числа активных молекул.

Тест 5. «Растворы. Электролитическая диссоциация».

1. Установить соответствие 1) массовая доля, 2) мольная доля. Определение а) отношение количества растворенного вещества к сумме количеств всех веществ, находящихся в растворе; б) отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора; в) отношение количества растворенного вещества к объему раствора.

2. Укажите формулы веществ, насыщенные растворы которых будут разбавленными:

1) NaCl, 2) CaCO₃, 3) AgCl, 4) KNO₃

3. В 1 литре воды растворено 5 г спирта C₂H₅OH. Вычислить осмотическое давление

4. Определите температуру кипения 10%-ного водного раствора сахарозы C₁₂H₂₂O₁₁.

5. Какие массы йода и этилового спирта необходимы для получения йодной настойки массой 200 г с массовой долей йода 5%?

6. Электролитами являются наборы следующих веществ:

1) AgNO₃, N₂O₃, CuCl₂; 2) H₂O, SO₃, P₂O₅

3) C₂H₄, K₂O, CuS 4) NaCl, KNO₃, K₂CO₃.

7. Установить соответствие между окраской фенолфталеина и средой раствора:

1) щелочной раствор - окраска а) малиновая б) бесцветная в) синяя

2) кислотный раствор - окраска а) малиновая б) бесцветная в) синяя

8. Смешивают попарно растворы: а) NaOH и KCl; б) K₂SO₃ и HCl. В каких из приведенных случаев реакции практически пойдут до конца? Составьте для этих реакций молекулярные и молекулярно-ионные уравнения.

9. Составьте краткое уравнение гидролиза сульфида натрия и укажите среду раствора?

10. Вычислите значения pH раствора HCl, концентрация которого 0,1 моль/дм³.

Тест 6. «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Укажите соединения, в которых степень окисления атомов азота равна +3:

А. NH₄NO₃ **Б.** NH₃ **В.** KNO₂ **Г.** N₂O **Д.** HNO₂

2. Чем является в окислительно-восстановительных реакциях окислитель;

А. донором электронов; **Б.** акцептором электронов **В.** донором H⁺ **Г.** акцептором H⁺ **Д.** электрофилом **Е.** нуклеофилом

3. Укажите, какие из приведенных ниже частиц могут проявлять свойства только

окислителя

А. Zn **Б.** K₂Cr₂O₇ **В.** MnO₂ **Г.** H₂O₂ **Д.** KJ **Е.** PbO₂

4. Выберите превращения, представляющие собой процессы восстановления:

А. $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+$ Б. $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ В. $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ Г. $\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{AlO}_2^-$ Д. $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$ Е. $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2^-$

5. Какие реакции являются окислительно-восстановительными?

А. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ Б. $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

В. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$

6. Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции

$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равен ...

Варианты ответа: а) 1 б) 5 в) 3 г) 2

7. Никелевые пластины опущены в растворы перечисленных ниже солей. С какими солями никель будет реагировать: а) MgSO_4 б) NaCl в) CuSO_4 г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

8. Расположить гальванические элементы, состоящие 1) из ртутного и цинкового электродов, 2) из ртутного и медного электродов; 3) из ртутного и никелевого электродов, погруженных в 1М растворы их сульфатов в порядке уменьшения электродвижущей силы. ($E^0(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) = 0,34\text{В}$, $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{ В}$, $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25\text{ В}$ $E^0(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) = 1,19\text{В}$).

9. Стандартные электродные потенциалы металлов 1) X, 2) Y, 3) Z и 4) Fe равны соответственно: -0,14, -0,76, -0,68 и -0,44 В. Какие из металлов можно использовать в качестве протекторов для защиты от коррозии железа?

10. В каком направлении возможно самопроизвольное протекание реакции

$2\text{NaCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$, если стандартные электродные потенциалы систем, участвующих в реакции равны: $E^0_{\text{Cl}_2 + 2e^- / 2\text{Cl}^-} = 1,36\text{ В}$; $E^0_{\text{Fe}^{3+} + e^- / \text{Fe}^{2+}} = 0,77\text{ В}$.

Контрольная работа «Элементы органической химии»

1. Выведите структурные формулы всех возможных углеводородов C_5H_8 (ацетиленовых и диеновых) и назовите их по международной номенклатуре.

2. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

а) 2-метил-3-этилгексан; б) 2-метилбутен-2; в) дивинил; з) винилацетилен.

3. Напишите формулы цис-, транс-изомеров гексена-2.

4. Напишите формулы следующих соединений: метан, муравьиная кислота, уксусная кислота, ацетон, этилацетат, бутилацетат, глицерин, этиленгликоль, масляная кислота, ацетилен, формальдегид, метанол, этанол, пропанол, стеариновая кислота, стеарат натрия.

5. Составьте уравнения реакций, показывающие свойства уксусной кислоты.

6. Составьте уравнения реакций синтеза полиэтилена, полипропилена, фенолформальдегидной смолы.

Лабораторная работа №1

КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ. ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Вопросы для подготовки

1. Классификации неорганических веществ.
2. Дать определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
3. Дайте определение оксидам и расскажите о их классификации.
4. Перечислите важнейшие химические свойства кислот, солей и оснований.
5. Расскажите о протонной теории кислот и оснований Бренстеда –Лаури и электронной теории кислот и оснований Льюиса.
6. Чем объясняется кислотность, основность и амфотерность гидроксидов?
7. Чем объясняется изменение характера оксидов в периодах слева направо на примере третьего периода?
8. Как изменяется характер оксидов и гидроксидов в группах сверху вниз?

Цель работы: изучение свойств классов неорганических соединений и типов химических реакций.

Экспериментальная часть

Реактивы и оборудование: бюретки, пробирки, спиртовка, фильтровальная бумага, MgO, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, Fe, растворы $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaOH, HCl, CuSO_4 , фенолфталеин.

Опыт № 1. Свойства оксида и гидроксида магния. Поместите в пробирку небольшое количество оксида магния и прибавьте туда же 5-10 мл воды. Взболтайте содержимое пробирки и испытайте реакцию среды 1-2 каплями фенолфталеина. Отметьте слабую растворимость гидроксида магния и характер среды. Составьте уравнение реакции взаимодействия оксида магния с водой. Укажите тип реакции.

Опыт № 2. Получение и свойства гидроксида алюминия. В пробирку налейте 2-3 мл раствора соли алюминия и по каплям добавьте раствор NaOH до выпадения осадка. Содержимое пробирки разлейте в две пробирки. В одну из них при взбалтывании прилейте по каплям 10% раствор HCl, а в другую 10% NaOH до полного растворения осадка. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод о характере гидроксида алюминия. Укажите тип реакции.

Опыт № 3. Разложение карбоната гидроксомеди (II). Основной карбонат меди при нагревании разлагается: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

В сухую пробирку поместите немного порошка карбоната гидроксомеди (II). Нагрейте пробирку на пламени спиртовки. Наблюдайте изменение цвета порошка и конденсацию паров воды на холодных частях пробирки. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод.

Опыт № 4. . Реакция нейтрализации. В стаканчик из бюретки налейте 5 мл раствора NaOH . Добавьте 2-3 капли раствора фенолфталеина, отметьте цвет раствора. Из другой бюретки постепенно прилейте раствор HCl до полного исчезновения окраски. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод, укажите тип реакции.

Опыт № 5. Замещение меди в растворе сульфата меди. Прилейте в пробирку раствор сульфата меди. Опустите в него железный гвоздь (предварительно зачистив его наждачной бумагой) и подержите в растворе примерно 1 мин. Затем выньте гвоздь и внимательно его рассмотрите. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод, укажите тип реакции.

Опыт № 6. Экзотермическая реакция. 30 г дихромата аммония насыпьте на асбестовую сетку, к поверхности конуса поднесите зажженную спичку и добейтесь начала разложения бихромата аммония. Наблюдайте «извержение вулкана». Реакция протекает по схеме:



Опыт № 7. Эндотермическая реакция. В химический стакан налейте 20 мл воды и измерьте её температуру, растворите 10г нитрата натрия и измерьте температуру полученного раствора. Что наблюдается? Сделайте вывод.

Вопросы к защите

1. С какими из следующих веществ будет реагировать оксид углерода (IV): MgO, NaCl, AgNO₃, NaOH, ZnO? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. С какими из следующих веществ будет реагировать гидроксид калия: NaCl, H₂SO₄, Zn, ZnO, KH₂PO₄, SO₃? Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.

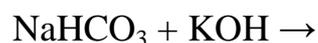
3. С какими из следующих веществ будет реагировать соляная кислота: N₂O₅, Zn(OH)₂, CaO, AgNO₃, H₃PO₄, H₂SO₄? Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

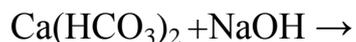
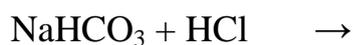
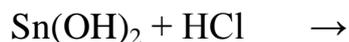
4. С какими из следующих металлов: Al, Fe, Zn, Au, Mg, Hg, Cu, Ni — реагирует разбавленная серная кислота? Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. Назовите полученные вещества.

5. Можно ли приготовить раствор, содержащий одновременно следующие вещества: Ba(OH)₂ и HCl; NaCl и NaOH, H₂SO₃ и Ca(OH)₂?

6. Напишите формулу ванадиевой кислоты, вольфрамата кальция, нитрата ди-гидроксожелеза.

7. Составьте уравнение реакции:





Лабораторная работа 2. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. КАТАЛИЗ

Вопросы для подготовки

1. Что понимают под скоростью химических реакций?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. В чем различие гомогенных и гетерогенных химических процессов?
4. Сформулируйте закон действия масс.
5. Что такое молекулярность и порядок реакции?
6. Каков физический смысл константы химической реакции, в каких единицах она измеряется?
7. Как скорость химических реакций зависит от температуры? Что такое температурный коэффициент скорости химической реакции? Как он рассчитывается?
8. Что такое энергия активации химической реакции? Зависит ли доля активных молекул в системе от величины энергии активации? Как влияет величина энергии активации на скорость реакции?
9. Что такое катализатор? Что такое ингибитор?
10. Какие реакции называются обратимыми? В чем их отличие от реакций, идущих до конца?
11. Что такое состояние химического равновесия? От чего зависит смещение равновесия?
12. Что показывает константа равновесия химической реакции и как она выражается через концентрации веществ?

Цель работы: изучение скорости химической реакции и её зависимости от различных факторов, изучение влияния различных факторов на химическое равновесие.

Экспериментальная часть

Реактивы и оборудование: пробирки, водяная баня, ступка с пестиком, 1 н раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 2 н раствор H_2SO_4 , H_2O (дист), 0,001н растворы FeCl_3 , KCNS , кристаллические $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KI .

Опыт 1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

а) К 1 н. раствору тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ прилить 2 н. раствор серной кислоты. Наблюдать помутнение раствора, которое вызвано взаимодействием тиосульфата натрия с серной кислотой с выделением свободной серы:



Время, которое проходит от начала реакции до заметного помутнения раствора, характеризует скорость реакции.

б) В три большие пронумерованные пробирки налить раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: в первую – 5 мл, во вторую – 10 мл, в третью – 15 мл. Во всех трех пробирках должно быть по 15 мл раствора. Поэтому к содержимому первой пробирки добавить 10 мл дистиллированной воды, ко второй – 5 мл воды. В три другие пробирки налить по 5 мл серной кислоты. В каждую пробирку с раствором тиосульфата натрия прилить при перемешивании по 5 мл приготовленной серной кислоты и определить время протекания реакции (с момента добавления кислоты до помутнения раствора в каждой пробирке).

Записать результаты в следующей форме:

Таблица 1. Зависимость скорости реакции от концентрации

№ пробирки	объем раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, мл.	объем H_2O , мл.	объем раствора H_2SO_4 , мл.	общий объем раствора, мл.	условная концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	время протекания реакции, с	скорость реакции в условных единицах $V=1/t$
1	5	10	5	20	10		
2	10	5	5	20	20		
3	15	-	5	20	30		

Те же результаты изобразить графически, отложив на оси абсцисс условные концентрации тиосульфата натрия, а на оси ординат – скорость реакции.

Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Сходятся ли ваши наблюдения с законом действия масс?

Опыт 2. Зависимость скорости реакции от температуры

Для опыта взять растворы тиосульфата натрия и серной кислоты тех же концентраций, что и в опыте 1. Налить в три большие пронумерованные пробирки по 10 мл раствора тиосульфата натрия, а в другие три пробирки – по 10 мл раствора серной кислоты и разделить их на три пары: по пробирке с раствором тиосульфата натрия и серной кислотой в каждой паре.

Отметить температуру воздуха в лаборатории и определить скорость протекания реакции при комнатной температуре. Для этого слить вместе растворы первой пары пробирок и определить время с момента добавления кислоты до помутнения раствора.

Вторую пару пробирок поместить в химический стакан с водой и нагреть воду до температуры на 10 градусов выше комнатной. За температурой следует следить по термометру, опущенному в воду. Слить содержимое пробирок, встряхнуть и отметить время до появления мути.

Повторить опыт с третьей парой пробирок, нагрев их в том же стакане с водой до температуры на 20 градусов выше комнатной.

Результат записать в следующей форме:

Таблица 2. Зависимость скорости реакции от температуры

№ пробирки	объем раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, мл	объем раствора H_2SO_4 , мл	Температура, $^{\circ}\text{C}$	время до появления мути, с	$V = 1 / t$
1	10	10			
2	10	10	+10		
3	10	10	+20		

Построить график, иллюстрирующий зависимости скорости реакции от температуры для данного опыта. Для этого на оси абсцисс нанести в определенном масштабе значения температуры опытов, а на оси ординат – величины скорости реакции.

Сделать вывод о зависимости скорости химической реакции от температуры. Какие значения принимает температурный коэффициент для большинства химических реакций?

Опыт 3. Скорость гетерогенных химических реакций

В сухой ступке осторожно смешать (не растирая) несколько кристаллов нитрата свинца (II) и иодида калия. Происходит ли изменение окраски?

Энергично растирать кристаллы. Что происходит?

Из пипетки добавить к смеси несколько капель воды; обратить внимание на изменение окраски. Объяснить опыт в целом. Написать уравнение реакции.

Опыт 4. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ

Смешать по 10 мл 0,001 н. растворов хлорида железа (III) и роданида калия. Написать уравнение этой обратимой реакции и выражение константы равновесия для нее.

Полученный раствор разлить поровну в четыре пробирки. В первую пробирку добавить немного концентрированного раствора роданида калия, во вторую – концентрированного раствора хлорида железа (III), в третью – немного кристаллического хлорида калия, а четвертую пробирку оставить для сравнения. Сравнить цвета жидкостей в пробирках.

По изменению интенсивности окраски растворов можно судить об изменении концентрации роданида железа (III) – $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, т. е. о смещении химического равновесия в ту или другую сторону. Объяснить изменение цвета на основании закона действия масс. Сместится ли химическое равновесие при разбавлении полученных растворов?

Вопросы к защите

1. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$:
 - а) при увеличении концентрации NO в два раза;
 - б) при одновременном увеличении концентрации NO и O_2 каждого в три раза?
2. Равновесие реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ установилось при следующих концентрациях участвующих в нем веществ: $[\text{H}_2] = 0,3$ моль/л, $[\text{I}_2] = 0,08$ моль/л, $[\text{HI}] = 0,35$ моль/л. Определить исходные концентрации йода и водорода.
3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 70 °С? Температурный коэффициент равен 3.
4. Как повлияет понижение температуры на состояние химического равновесия в системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ изменение энтальпии меньше нуля:
 - а) равновесие не нарушится;
 - б) равновесие сместится влево;
 - в) равновесие сместится вправо.
5. С наименьшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция между:
 - а) Fe и O_2 ;
 - б) CaCO_3 и $\text{HCl}_{(p-p)}$;
 - в) $\text{NaOH}_{(p-p)}$ и $\text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)}$;
 - г) $\text{CuSO}_{4(p-p)}$ и $\text{NaOH}_{(p-p)}$.

Лабораторная работа № 3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Приведите примеры твердых, жидких и газообразных растворов
2. Какие свойства воды делают ее универсальным растворителем?

3. Дайте определение понятиям «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «перенасыщенный раствор».
4. Как количественно оценивается растворимость вещества при данных условиях?
5. Что называется массовой и молярной долей растворенного вещества?
6. Дайте определение, укажите размерность и обозначение каждого из следующих типов концентраций: молярная, эквивалентная молярная (нормальность), моляльность (мольно-массовая концентрация).

Цель работы: приготовление растворов разной концентрации.

Экспериментальная часть

Реактивы и оборудование: колбы и цилиндры мерные, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (крист), H_2SO_4 , 5% и 20% растворы NaCl , NaCl (крист.)

Опыт 1. Приготовление растворов с заданной массовой долей вещества

а) из твердого вещества и воды

Задание. Приготовить 200г 5%-го раствора карбоната натрия из кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и воды.

Вычислить какая масса $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ требуется для приготовления 200г 5%-го раствора в расчете на безводную соль Na_2CO_3 , а затем на $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Отвесить эту массу измельченной соды в предварительно взвешенном стаканчике на весах с точностью до 0,01 г.

Рассчитать, какой объем воды необходим для растворения взятой навески. Отмерить мерным цилиндром этот объем воды. Вылить воду в стакан и растворить в ней отвешенную соль, измерить температуру приготовленного раствора. Вылить раствор в сухой (или ополоснутый этим раствором) высокий узкий цилиндр и определить с помощью ареометра его плотность. По найденной плотности, пользуясь таблицей определить ω (%) Na_2CO_3 в растворе. Если в таблице нет этой величины плотности, а есть немного меньшая или большая, то использовать метод интерполяции по следующей формуле:

$$w_x = \frac{(\rho_{\text{экс.}} - \rho_1) * (w_2 - w_1)}{\rho_2 - \rho_1} + w_1$$

где $\rho_{\text{экс.}}$ – экспериментально определенная плотность, которой соответствует концентрация w_x в %, ρ_1 – плотность раствора ближайшего меньшего значения концентрации (w_1), ρ_2 – плотность раствора ближайшего большего значения концентрации (w_2). Сравнить полученную величину с заданной.

Рассчитать молярную и нормальную концентрации приготовленного раствора.

б) из концентрированного раствора и воды

1. Приготовить 250 г 10%-ного раствора кислоты из имеющегося в лаборатории раствора.

Определить ареометром плотность раствора серной кислоты, имеющейся в лаборатории.

Найти в таблице ω (%) раствора кислоты, отвечающую данной плотности.

Рассчитать, какую массу этого раствора кислоты нужно взять для приготовления 250 г 10%-ного раствора, и затем пересчитать полученную величину навески на объем.

Рассчитать нужный объем воды, отмерить его мерным цилиндром и влить в стакан.

Отмерить мерным цилиндром рассчитанный объем раствора кислоты, влить тонкой струей при перемешивании его в воду и тщательно перемешать раствор.

Охладив раствор, определить ω (%) полученного раствора и проверить точность выполнения опыта.

Вычислить молярную и молярную концентрации эквивалента полученного раствора.

Вопросы к защите

1. 10 г KNO_3 растворено в 80 г воды. Определить массовую долю полученного раствора.
2. Какую массу AgNO_3 надо растворить в 250 г H_2O для получения 25%-ного раствора?
3. Найти массу медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и массу воды необходимую для приготовления 200 г 5%-ного раствора CuSO_4 .
4. Определить молярную концентрацию эквивалента раствора, содержащего 30 г AlCl_3 в 500 мл раствора.
5. Найти массу H_3PO_4 необходимую для приготовления 100 см^3 0,02 моль/ дм^3 раствора.
6. Определить молярность 5%-ного раствора KCl .
7. Определить молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора H_2SO_4 , если $\rho = 1,14\text{г}/\text{см}^3$.
8. 66,8 г H_2SO_4 растворено в 133,2г воды. Плотность полученного раствора равна $1,25\text{г}/\text{см}^3$. Определить массовую долю, молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора.
9. Какие объемы 37%-ного раствора HCl ($\rho = 1,19\text{г}/\text{см}^3$) и воды нужны для приготовления 1 л 10%-ного раствора ($\rho = 1,049\text{г}/\text{см}^3$)?

10. Какую массу воды нужно выпарить из 500 г 5%-ного раствора NaCl для получения 20%-ного раствора?

Лабораторная работа № 4. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Вопросы для подготовки

1. Какая реакция называется реакцией обмена?
2. В каких случаях возможно протекание обменной реакции между электролитами в растворах?
3. Можно ли считать гидролиз обменной реакцией растворенного вещества с растворителем – водой? Какие другие определения вы можете дать гидролизу?
4. Какие типы гидролиза в зависимости от состава соли вам известны?
5. Что называется степенью и константой гидролиза? Как выражается константа гидролиза для различных случаев гидролиза?

Цель работы: изучение некоторых свойств водных растворов солей, связанных с реакцией гидролиза.

Реактивы: растворы: Na_2SO_4 , NaHCO_3 , CH_3COONa , ZnCl_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 (2н.), FeCl_3 (2 н.), HCl .

Опыт 1. Гидролиз солей:

а) Определить pH растворов солей с помощью универсальной индикаторной бумаги. Для этого чистую стеклянную палочку опустить в раствор исследуемой соли и поместить каплю на индикаторную бумажку. По шкале pH, расположенной на тубусе индикатора, определить числовое значение pH данной соли.

Какие соли подвергаются гидролизу?

Составьте в ионной и молекулярной форме уравнения гидролиза этих солей. Объясните, чем обусловлена реакция среды в каждом случае.

б) Исследовать растворы Na_2CO_3 и NaHCO_3 в отдельных пробирках при помощи фенолфталеина. Почему окраска фенолфталеина в этих растворах различна?

Опыт 2. Влияние температуры на гидролиз.

В две пробирки наливают по 3-4 мл 1 н. раствора уксуснокислого натра и добавляют по 3-4 капли фенолфталеина. Одну пробирку нагревают почти до кипения. Почему усиливается окраска раствора? Как влияет температура на гидролиз и как изменяется pH раствора?

Опыт 3. Растворение веществ в продуктах гидролиза.

В раствор хлорида цинка опустите кусочек цинка, вынутого из раствора соляной кислоты (очищенного от оксидной пленки). Что наблюдается? Составить все уравнения реакций. Объяснить.

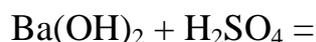
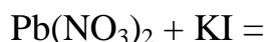
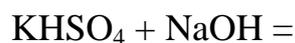
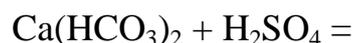
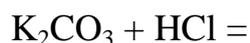
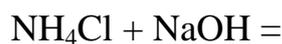
Опыт 4. Необратимый гидролиз.

К 3-4 мл 2 н. раствора хлорида железа (III) добавляют 3-4 мл 2 н. раствора карбоната натрия. Смесь нагревают. Какой газ выделяется? Осадок отделяют декантацией и добавляют 2-3 мл соляной кислоты. Наблюдается ли выделение углекислого газа? Почему при действии на раствор хлорида железа (III) раствора карбоната натрия не образуется карбонат железа (III)? Составить все уравнения реакций по стадиям и записать суммарное уравнение в ионно-молекулярном виде. Объяснить.

Вопросы к защите

1. Запишите уравнения реакций гидролиза в сокращенной ионно-молекулярной форме и укажите характер среды для солей: Na_2S , K_3PO_4 , CuSO_4 , NaCl , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

2. Напишите в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков, газов или малодиссоциированных соединений:



3. Вычислить pH растворов, в которых концентрация ионов водорода (в моль/л) равна $2 \cdot 10^{-7}$

4. Вычислить pH растворов, в которых концентрация гидроксид-ионов (в моль/л) равна $4,6 \cdot 10^{-4}$

Лабораторная работа № 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Вопросы для подготовки

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Как классифицируют эти реакции?

2. Дайте определения понятиям: процесс окисления и процесс восстановления, окислитель и восстановитель? Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей; веществ, проявляющих окислительно-восстановительную двойственность.

3. Какие из перечисленных веществ - перманганат калия, иодид калия, нитрит калия, пероксид водорода - могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность в водной среде? Объясните, почему.

4. Каким образом можно прогнозировать направление самопроизвольного протекания редокс-процесса?

Цель работы: изучение окислительно – восстановительных свойств веществ, освоение методики составления уравнений ОВР и определение условий их протекания.

Экспериментальная часть

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, растворы H_2O_2 , KMnO_4 , KI , NaNO_2 , H_2SO_4 (разб.), KOH (конц.), KBr (или NaBr), FeCl_3 , Na_2SO_3 , крист. I_2 .

Опыт 1. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода и нитритов.

В пробирки 1 и 2 вносят по 2-3 капли раствора KMnO_4 . В пробирки 3 и 4 наливают по 2-3 капли раствора KI . В каждую из четырех пробирок добавляют по 3-4 капли разбавленного раствора H_2SO_4 . В пробирки 1 и 3 добавляют по каплям раствор пероксида водорода, а в пробирки 2 и 4 раствор нитрита натрия.

В лабораторном журнале отмечают изменения, происходящие в пробирках в каждом случае (выделение газа, изменение цвета). Записывают уравнения реакций в ионной форме.

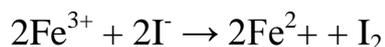
Опыт 2. Реакция диспропорционирования иода. В пробирку вносят 5-8 капель раствора KOH , затем добавляют 1 кристаллик I_2 , после чего содержимое пробирки слегка нагревают.

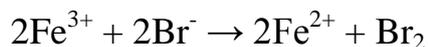
В лабораторный журнал записывают наблюдения и уравнение реакции в ионной форме.

Опыт 3. Зависимость окислительно-восстановительной реакции от pH среды. В пробирку 1 вносят 2-3 капли раствора KMnO_4 , 2-3 капли раствора H_2SO_4 (разб.), затем добавляют 3-4 капли раствора сульфита натрия. В пробирку 2 вносят 2-3 капли раствора KMnO_4 , затем добавляют 3-4 капли раствора Na_2SO_3 . При отсутствии видимых изменений в пробирках 1 и 2 объем раствора сульфита натрия увеличивают. В пробирку 3 вносят 3-4 капли концентрированного раствора KOH , 3-4 капли раствора Na_2SO_3 и затем добавляют 2-3 капли раствора KMnO_4 .

В лабораторном журнале в каждом случае отмечают характер изменений в пробирках после добавления последнего реактива. Составляют уравнения реакций в ионной форме.

Опыт 4. Определение направления редокс-процесса. Пользуясь значениями стандартных редокс-потенциалов, прогнозируют возможность протекания процессов:





Правильность проведенных расчетов проверяют экспериментально, для чего в две пробирки наливают по 1-2 мл раствора хлорида железа (III). В одну пробирку добавляют 1 мл раствора иодида калия, в другую - 1 мл раствора бромида калия. В лабораторном журнале отмечают изменения, происшедшие в пробирках.

Вопросы к защите

1. Установите степень окисления в соединениях NH_3 , N_2H_4 , NH_2OH , N_2O , NO , HNO_2 , NO_2 и HNO_3
2. Составить уравнение реакции между бромоводородом и концентрированным раствором серной кислоты методом электронного баланса. В результате реакции образуются свободный бром и оксид серы (IV).
3. В каком направлении будут перемещаться электроны во внешней цепи гальванических элементов: а) $\text{Mg} | \text{Mg}^+ || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$; б) $\text{Pb} | \text{Pb}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$; в) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Ag}^+ || \text{Ag}$, если все растворы одномолярные? Какой металл будет растворяться в каждом из этих случаев?
4. Требуется определить, можно ли использовать для окисления ионов I^- , Br^- , F^- в качестве окислителя ион Fe^{3+} .
5. Установить, в каком направлении возможно самопроизвольное протекание реакции $2\text{NaCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$.

Лабораторная работа № 6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Цель работы: изучение свойств углеводородов

Экспериментальная часть

Опыт 1. Получение метана из ацетата натрия

В пробирку, снабженную пробкой с газоотводной трубкой, поместите смесь примерно равных количеств обезвоженного (сплавлением) ацетата натрия и натронной извести) на высоту около 10 мм. Держа пробирку в горизонтальном положении, нагрейте ее в пламени горелки и подожгите газообразный метан, выделяющийся из отверстия пробирки (вначале газоотводную трубку можно удалить). Обратите внимание на то, что метан горит несветящимся пламенем. Иногда оно бывает окрашено в жел-

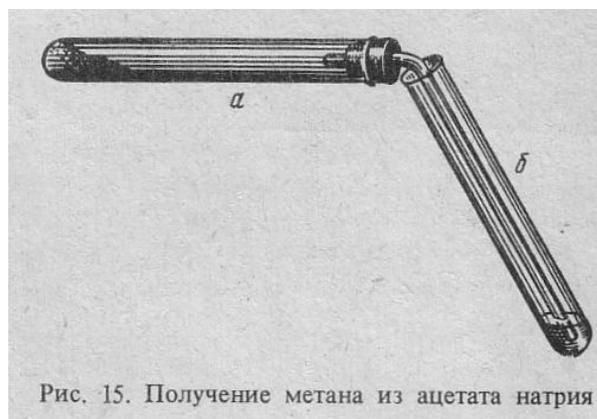


Рис. 15. Получение метана из ацетата натрия

тому, что метан горит несветящимся пламенем. Иногда оно бывает окрашено в жел-

тый цвет за счет натрия, содержащегося в стекле. Из данного опыта могли убедиться, что при нагревании ацетата натрия с едким натром (практически берется натронная известь, т. е. смесь едкого натра и гидроксида кальция, так как чистый едкий натр разъедает стекло при нагревании) происходит образование метана. Одновременно образуется карбонат натрия, наличие которого можно обнаружить, если после остывания пробирки *a* добавить в нее 2-3 капли 2 н. HCl. Выделяются пузырьки CO₂.

Напишите уравнение реакции получения метана.

Опыт 2. Свойства алканов

На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии друг от друга по 1 капле раствора перманганата калия, бромной воды (9) и концентрированной серной кислоты. Смешайте каждую из капель с каплей вазелинового масла (смесь предельных углеводородов).

Что вы при этом наблюдаете? Сделайте вывод о реакционной способности алканов.

Опыт 3. Получение и свойства этилена

В пробирку *a* поместите 8 капель концентрированной серной кислоты (в вытяжном шкафу), 4 капли этилового спирта (на общем столе) и несколько крупинок оксида алюминия Al₂O₃ в качестве катализатора. Закройте пробирку *a* пробкой с газоотводной трубкой и конец ее опустите в пробирку *b* с 4 каплями насыщенной бромной воды. Нагревайте пробирку *a* на пламени горелки. Убедившись, что бромная вода быстро обесцвечивается, немедленно опустите конец газоотводной трубки в заранее приготовленную пробирку *b* с 1 каплей 0,1 н. KMnO₄ и 5 каплями воды. Продолжая нагревание пробирки *a*, обратите внимание на быстрое обесцвечивание розового раствора перманганата калия.

Тотчас же удалите пробирку *b* и подожгите газообразный этилен у конца газоотводной трубки. Убедитесь в том, что он горит, причем светящимся пламенем.



Рис. 16. Получение этилена

Опыт 4. Получение ацетилена и его свойства

В пробирку *a* поместите маленький кусочек карбида кальция CaC₂. Добавьте 2 капли воды. Немедленно начинается выделение газообразного ацетилена. Обра-

тите внимание на характерный запах технического ацетилен, обусловленный наличием ядовитых примесей (фосфористого водорода PH_3). Химически чистый ацетилен не имеет запаха. Зажгите ацетилен у отверстия пробирки. Убедившись, что он горит светящимся или даже коптящим пламенем, немедленно закройте отверстие пробирки *a* пробкой с газоотводной трубкой и конец трубки погрузите в пробирку *b* с 5 каплями воды, подкрашенной 1 каплей 0,1 н. KMnO_4 . Розовый раствор быстро обесцвечивается. Добавьте в пробирку *a* с CaC_2 еще 2 капли воды и опустите конец газоотводной трубки в пробирку *b* с 5 каплями бромной воды. Наблюдается постепенное обесцвечивание бромной воды. Под конец реакции введите в отверстие пробирки *a* полоску фильтровальной бумаги, смоченной бесцветным аммиачным раствором хлорида меди (I) CuCl . Появляется красновато-коричневое окрашивание вследствие образования ацетиленистой меди $\text{Cu} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Cu}$.

В пробирку *a* по окончании выделения ацетилен добавьте 1 каплю спиртового раствора фенолфталеина. Появляется ярко-красное окрашивание.

Напишите схему реакции получения ацетилен и дайте объяснение изменению окраски фенолфталеина.

Вопросы и задачи:

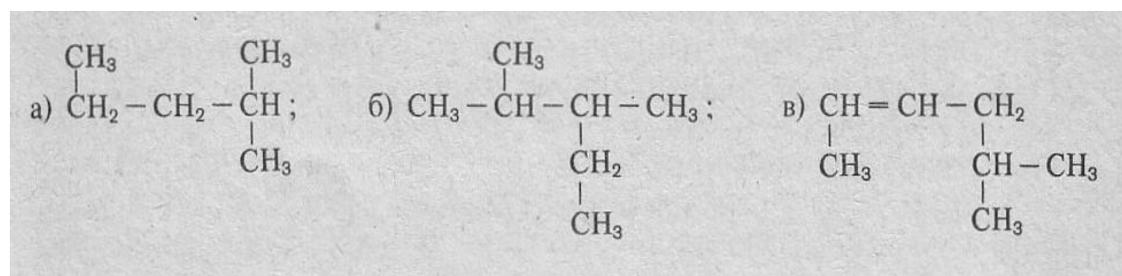
1. Выведите структурные формулы всех возможных изомеров гексана и назовите их по международной и рациональной номенклатуре.

2. Выведите структурные формулы возможных этиленовых углеводородов C_4H_8 и назовите их по международной номенклатуре.

3. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

а) 2,2-диметилбутан; б) 2-метил-3-этилгексан; в) 2-метилбутен-2; г) 3-этилпентан; д) 3-этилпентин-1; ж) дивинил; з) винилацетилен.

5. Назовите по международной номенклатуре:



Лабораторная работа № 7. СПИРТЫ

Цель: изучение способов получения и химических свойств спиртов

Экспериментальная часть

Опыт 1. Получение этилата натрия

В сухую пробирку помещают обсушенный фильтровальной бумагой кусочек металлического натрия величиной с пшеничное зерно и добавляют 5 капель этилового спирта. Наблюдают выделение газа. Содержимое пробирки загустевает. Какие свойства спиртов проявляются в реакции с металлическим натрием?

Написать уравнение реакции.

Опыт №2. Окисление этилового спирта

Несколько кристаллов двуххромовокислого калия поместить в пробирку и смочить 1 каплей концентрированной серной кислоты. Добавить 3 капли этилового спирта. Осторожно понюхайте смесь.

Запах какого вещества вы ощущаете? Как изменяется окраска раствора? Чем это объясняется?

Составить уравнение реакции ионно-электронным методом

Опыт 3. Получение уксусноэтилового эфира

В пробирку налить 1мл. этилового спирта, 1 мл. 80% уксусной кислоты и 10 капель концентрированной серной кислоты. Вместо холодильника можно воспользоваться воронкой и другой пробиркой, в которую налита вода. Дно этой пробирки должно быть сухим. Воронка вставляется в пробирку с реактивами, а пробирка с водой помещается в воронку. Пробирку с реакционной смесью поместить в водяную баню /100°/ до появления пузырьков. Затем, не открывая отверстия нижней пробирки, охладить её под краном и влить в неё не более 2 мл. насыщенного раствора NaCl. Уксусно-этиловый эфир всплывает наверх в виде бесцветной жидкости. Ощущается запах этилацетата.

Составить уравнений реакции.

Опыт 4. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$

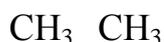
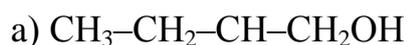
В пробирку наливают 3-4 капли 2% раствора CuSO_4 и 2-3 мл. 10% NaOH. К образовавшемуся осадку голубого цвета приливают несколько капель глицерина и смесь перемешивают. Осадок растворяется и появляется ярко-синее окрашивание от образующегося комплексного соединения – глицерата меди. Какие свойства глицерина проявляются? Составьте уравнения реакций.

Вопросы к защите.

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) метилпентанол-3, б) 2,3 диметил-бутанол-2, в) 2,2,4 триметилпентанол-3, г) 2метил-3-бутинол 2, д) 4,4 диметил-1 пентенол-3

2. Напишите структурные формулы спиртов состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ и назовите их по международной номенклатуре

3. Какие продукты получаются при дегидратации следующих соединений:



4. Составьте уравнение реакции окисления вторичного спирта бутанола-2

5. С помощью каких реакций можно получить а) этилпропиловый эфир;

б) уксуснопропиловый эфир.

Лабораторная работа № 8. АЛЬДЕГИДЫ

Опыт 1. Взаимодействие альдегидов и кетонов с фуксинсернистой кислотой

В три пробирки налить по 0,5 мл фуксинсернистой кислоты. В одну из них добавить 3 капли формалина (40% раствор муравьиного альдегида). В другую уксусного альдегида, в третью – ацетона. Отметить внешний эффект реакции. Сделать вывод.

Опыт 2. Получение уксусного альдегида

Сухую пробирку ополоснуть этиловым спиртом. В пламени спиртовки раскалить докрасна медную проволоку, изогнутую спиралью, быстро внести в пробирку. Осторожно понюхать. В пробирку добавить несколько капель фуксинсернистой кислоты. Характерный запах и фиолетово-красное окрашивание свидетельствует об образовании уксусного альдегида. Составить уравнение реакции.

Опыт 4. Окисление альдегидов

а) В пробирку с чистым дном и стенками наливают 1 мл аммиачного раствора оксида серебра, добавляют 2-3 капли 5% раствора формальдегида и осторожно нагревают на спиртовке или водяной бане. Постепенно на стенках пробирки появляется слой серебра в виде зеркала или появляется чёрный осадок металлического серебра. Написать уравнение реакции.

б) В пробирку наливают 1-2 мл разбавленного формалина и такой же объём 10% раствора едкого натра, перемешивают и прибавляют по каплям 2% раствор сульфата меди (II) до появления не исчезающей при встряхивании мути. Смесь нагревают до кипения. Появляется жёлтый осадок гидроксида меди (I), переходящий в красный осадок оксида меди (I). Формальдегид при этом окисляется в муравьиновую кислоту.

Составить уравнения реакций.

в) Прodelать эту же реакцию, заменив формальдегид ацетоном. Появляется ли красный осадок оксида меди (I). Почему? Объяснить наблюдаемые изменения.

Вопросы к защите.

1. Составьте уравнения реакций окисления следующих спиртов до альдегидов или кетонов методом полуреакций и назовите полученные продукты.
а) метилпропанол- 1; б) 2- метилбутанол- 2; в) 2- метилпентанол- 3.
2. Напишите структурные формулы изомерных альдегидов и кетонов общей формулы $C_5H_{10}O$ и назовите их.

Лабораторная работа № 9. ПРЕДЕЛЬНЫЕ И НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ ОДНООСНОВНЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Цель: изучение свойств кислот

Опыт №1. Получение муравьиной кислоты и её открытие.

В пробирку наливают 5-6 капelь хлороформа ($CHCl_3$) и 2-3 мл 10%-ного раствора едкого натра. Смесь нагревают на водяной бане, перемешивая легким встряхиванием. В результате реакции образуется муравьиная кислота, образующая соль с едким натром. Для открытия формиата натрия в другую пробирку наливают 1 мл аммиачного раствора оксида серебра, добавляют к нему несколько капelь полученного раствора и нагревают на водяной бане. Серебро немедленно восстанавливается и выделяется в виде черного осадка.

Составить уравнения реакций.

Опыт №2. Свойства муравьиной кислоты.

а) Разложение серной кислотой.

В пробирку наливают 3 капelь муравьиной кислоты и 3 капelь концентрированной серной кислоты. Смесь нагревают в пламени спиртовки. Бурно выделяется газ, который при поджигании горит голубоватым пламенем.

Составьте уравнение реакции.

б) Окисление муравьиной кислоты.

В пробирку берут 0,5 г муравьиной кислоты, приливают 1-2 мл 10%-ного раствора серной кислоты и 3-4 мл 5%-ного раствора $KMnO_4$. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой, свободный конец которой опускают в известковую воду. Смесь нагревают.

Объясните наблюдаемые изменения в обеих пробирках и составьте уравнения реакции.

Опыт №3. Диссоциация уксусной кислоты.

Налить в пробирку 2-3 капли уксусной кислоты, прибавить 2-3 капли воды и испытать реакцию раствора на лакмус.

Составить схему диссоциации.

Опыт №4. Присоединение брома к олеиновой кислоте.

В пробирку внести 0,5 мл бромной воды и добавить 3-4 капли олеиновой кислоты. Энергично взболтать. Объяснить причину обесцвечивания бромной воды. Составьте уравнения реакции.

Вопросы к защите

1. Напишите уравнения реакции между:

- а) пропановой кислотой и гидроксидом кальция,
- б) уксусной кислотой и аммиаком,
- в) уксусным ангидридом и водой.

2. Напишите структурные формулы всех изомерных сложных эфиров с общей формулой $C_4H_8O_2$.

3. Составьте схемы получения из пропановой кислоты:

- а) соли,
- б) хлорангидрида (двумя способами),
- в) сложного эфира,
- г) амида (в две стадии),
- д) ангидрида.

4. Как обнаружить акриловую кислоту в смеси с уксусной кислотой?

5. Напишите схему щелочного гидролиза тристеарина.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Посещение лекций, выполнение лабораторных работ, их защита, тестирование, контрольная работа, являются текущей формой оценки знаний. Критерием оценивания является полнота выполнения и время сдачи работ.

в) описание шкалы оценивания (указана в 6.3)

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

Технологическая карта дисциплины

№п/п	Срок сдачи работы(неделя)	Изучаемая тема и вид уч. деят-сти	Рез-т уч. деят-сти	Код форм. ком-ции	Кол-во баллов (min)	возм. max
1	В течение года	Посещение лекций	Конспекты лекций	ОК-3	9 (0)	
2	В течение года	Посещение лаборатор-	Выполнение	ОК-3	27 (9)	

		ных занятий	лаб раб и её защита		
3	В течение года	Выполнение тестов и к/р	Решение теста	ОК-3	14 (0)
4	В течение года	Составление конспектов по темам сам. работы	Конспекты по темам	ОК-3	10(0)
	Всего			ОК-3	60(9)
5	3	Основные понятия и законы химии. Тест Лекция Конспект по сам. раб.	Решение теста. Конспект	ОК-3	2 +1+1(0)
6	4	Строение атома и ПЗ. Тест. Лекция. Конспект по сам. раб.	Решение теста Конспект лекций	ОК-3	2+1+1(0)
7	5	Химическая связь. Тест. Лекция. Лаб раб Конспект по сам. раб	Решение теста Конспект лекций	ОК-3	2+1+3+1(1)
8	7	Термохимия. Кинетика. Тест. Лекция. Лаб раб	Решение теста Конспект лекций	ОК-3	2+1+3(1)
9	9	Химическое равновесие. Адсорбционное равновесие. Конспект по сам. раб.	Конспект лекций и сам.раб.	ОК-3	1+1(0)
10	10	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов. Лекция, конспект по сам раб, тест, лаб раб.	Решение теста, конспект лекций, защита лаб. раб.	ОК-3	1+1+2+3(1)
11	12	Растворы электролитов. Гидролиз. Лекция, л/р, конспект по сам раб.	Конспект лекций и сам.раб., защита лаб.раб.	ОК-3	1+3+1(1)
12	14	ОВР. Лекция, тест	Решение теста Конспект лекций	ОК-3	1+2(0)
13	15	Электрохимические процессы. Лаб. раб.	Конспект лекций, защита лаб. раб.	ОК-3	1+3(1)
14	16	Органическая химия. Лекция, к/р.	Конспект лекций, решение к/р.	ОК-3	1+2(0)
15	16	Углеводороды. Лаб раб.	Конспект лекций, защита лаб раб.	ОК-3	1+3(1)
16	16	Спирты. Фенолы Лекция, лаб раб.	Конспект лекций, защита лаб раб.	ОК-3	1+3(1)
17	17	Альдегиды и кетоны. Лекция, лаб раб.	Конспект лекций, защита	ОК-3	1+3(1)

			лаб раб..		
18	17	Карбоновые кислоты. Жиры. Лекция, лаб раб.	Конспект лекций, защита лаб раб.	ОК-3	1+3(1)
19	17	Мыла и детергенты. Воски. Конспект по сам. раб.	Конспект по сам. раб.	ОК-3	1(0)
20	18	Углеводы. Конспект по сам. раб.	Конспект по сам. раб.	ОК-3	1(0)
21	18	Аминокислоты. Конспект по сам. раб.	Конспект по сам. раб.	ОК-3	1(0)
22	18	Галогенпроизводные углеводов(фреоны)	Конспект по сам. раб.	ОК-3	1(0)
	Итого				60(9)

Приложение к технологической карте

Критерии оценивания результатов учебной деятельности.

а) Посещение лекций. Посещение каждой лекции оценивается в 1 балл, которые суммируются. Лекции, пропущенные по уважительной причине, автоматически добавляются к общей сумме баллов по данному показателю. Максимальная сумма баллов за посещение лекций -9.

б) Посещение лабораторных занятий оценивается в 1 балл. Каждую лабораторную работу студент обязан защитить. Вопросы для защиты указаны в конце работы, а перед ней приведены вопросы к допуску. Максимальная сумма баллов (3) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме лабораторной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности.

в) Выполнение теста. За тест ставится «зачтено», если студент правильно ответил на более 60% вопросов, (при этом студент получает 2 балла) «не зачтено» – менее чем на 60% вопросов. Если тест сдан позже, то выше чем 1 балл он не оценивается.

г) Выполнение контрольной работы оценивается в 2 балла, если она выполнена полностью, вовремя и правильно. Если допущены ошибки в одном или двух заданиях, то оценка -1балл. При ошибках в 3 и более заданиях работа не засчитывается.

д) Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельное изучение, оценивается в один балл, при этом студент должен предоставить конспект.

е) **Экзамен.** Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и одну задачу или практический вопрос. Знания, умения, владения по дисциплине считаются защищенными по шкале:

40 баллов выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, то есть студент от-

ветил на все вопросы и решил задачу.

30 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на вопросы и решил задачу.

20 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на один из вопросов и не решил задачу.

10 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на два вопроса и не решил задачу.

0 баллов выставляется студенту, который показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он не владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и не может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Сумма баллов, полученная студентом на экзамене и в течение семестра, суммируется и выставляется итоговая оценка согласно требованиям, указанным в таблице.

Таблица

Перевод баллов из 100 – балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент экзаменационной оценки

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
51-65	3	удовлетворительно
0-50	2	неудовлетворительно

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. И доп. — Электронные текстовые данные. - Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5>

2. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70x90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5 — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>

3. Общая и неорганическая химия. Учебный справочник / . - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 80 с. - ISBN 978-5-7996-0737-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239713>

4. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-

006956-2 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=415732>

5.Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Павлов. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034

б) дополнительная учебная литература:

1.Ардашникова Е. И. Сборник задач по неорганической химии: учебное пособие для вузов / Е. И. Ардашникова, Г. Н. Мазо, М. Е. Тамм; под редакцией Ю. Д. Третьякова. - Москва: Академия. - 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 9785769570667

2.Батаева Е. В. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Е. В. Батаева, А. А. Буданова; под редакцией С. Ф. Дунаева; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет. - Москва: Академия. - 2010. - 156 с. - ISBN 9785769568978

3.Гельфман, М.И. Химия [Электронный ресурс] : учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 472 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4030

4.Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова . - Изд.30-е ; испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2006. - 727с. - Литература:с.704-705. - ISBN 5-89602-017-1

5. Общая и биоорганическая химия: учебник для вузов / под редакцией В. А. Попкова, А. С. Берлянда. - Москва: Академия. - 2010. - 362 с. - ISBN 9785769559570

6. Классы неорганических соединений: учебное пособие для студентов естественно-географического факультета Кузбасской государственной педагогической академии / составитель Черемнова Т. В.; Федеральное агентство по образованию РФ, Кузбасская государственная педагогическая академия, кафедра экологии. - Новокузнецк: КузГПА. - 2009. - 28 с. - ISBN 978-5-85117-478-0

7. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов. - 9-е изд. ; перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 557с. - (Победитель конкурса учебников). - Литература: с.546. - ISBN 978-5-06-004403-4

8.Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Пресс. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4035

9.Черемнова Т. В. Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум для студентов естественно-географического факультета: Часть 1 / Черемнова Т. В.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кузбасская государственная педагогическая академия". - Новокузнецк: РИО КузГПА. - 2013. - 61 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система "Лань"**» - <http://e.lanbook.com> Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

2. **Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - www.znanium.com Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., Доп. соглашение №1 от 14.03.2018 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

3. **Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** (базовая часть) - <http://biblioclub.ru> Контракт № 003-01 от 19.02.2018 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

4. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - www.biblio-online.ru. Договор № 53/2018 от 19.02.2018 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

5. **Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, Договор № 186-п ОТ 11.10.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

6. **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru> Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор №123-Э от 23.01.2018 г. Доступ авторизованный.

7. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru> НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г, доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает напряженную, активную, творческую работу студентов. Лекции необходимо дополнять решением задач и выполнением упражнений. Обязательным условием успешного усвоения дисциплины является подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, которая оценивается преподавателем и учитывается на зачете. Готовьтесь к каждому занятию по химии, пользуясь лекциями, учебником и сборником задач и упражнений. Обратите внимание на темы, выносимые для самостоятельной работы, составьте по ним конспект, он поможет вам при подготовке к зачету. Во время выполняйте и сдавайте на проверку тесты и контрольные работы.

Изучение химии необходимо начать с повторения основных понятий и законов химии, проведения простейших стехиометрических расчетов, что позволяет осуществить разумную преемственность в уровне сложности и разнообразии задач, соответствующих школьным и вузовским программам по химии. За-

тем рассматривается строение атома, которое объясняет периодичность в изменении свойств элементов, т.е. суть периодического закона химических элементов. Без знания строения атомов невозможно понять причины возникновения между ними химических связей. В свою очередь, изучение химических связей позволяет объяснить многие свойства веществ, рассмотреть взаимодействие частиц в газах, жидкостях и твердых телах и свойства веществ в этих состояниях, а также понять причины и возможности превращения одних веществ в другие. Изучение термодинамических и кинетических характеристик реакций позволит студенту представления об энергетическом обмене в организме человека, специфических особенностях кинетики реакций горения и катализа. Знание общих свойств растворов необходимы при обучении профессии педагога по специальности: так как растворы и процессы, которые в них протекают, играют важнейшую роль в жизнедеятельности любого организма. Многие смеси веществ, окружающие человека, являются дисперсными системами, поэтому рассматриваются вопросы их классификации. Механизм возникновения электродных и окислительно-восстановительных потенциалов поможет понять принципы действия гальванических элементов, мембранных потенциалов и других электрохимических реакций в организме, а также причины коррозии и способы защиты от неё.

Для изучения основ органической химии отводится только одна лекция, на которых рассматриваются общие закономерности реакционной способности органических соединений, их классификация. Поэтому для успешного изучения данного раздела необходимо серьезно повторить школьный курс органической химии, готовиться к лабораторным работам и выполнить домашнюю контрольную работу.

Дисциплина «Химия» изучается в течение одного семестра. Текущая проверка знаний студентов осуществляется на лабораторных работах, при выполнении контрольных и тестовых работ. Итоговый контроль знаний проводится на экзамене.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену.

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций и работа на них;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- выполнение тестовых заданий;
- отчёт лабораторных занятий.

Вопросы для подготовки к экзамену составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия», имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра.

Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

При подготовке к экзамену обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях. Помимо того, следует повторить задания контрольных работ и оформленные лабораторные работы, обратив особое внимание на сделанные выводы.

Методические указания к составлению конспекта

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.

Оборудование: стационарное - компьютер, проектор, экран.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (практического) типа;
- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: переносное -ноутбук, проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, рН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа,

прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии –

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/>

2. WebElements: онлайн-справочник химических элементов. - <http://webelements.narod.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?;

4. Журналы American Institute of Physics (AIP) [http://aip.scitation.org/;](http://aip.scitation.org/)

5. Журналы American Chemical Society (ACS) <https://www.acs.org/content/acs/en.html>

10.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Чтение *лекций* по дисциплине осуществляется с использованием мультимедийных технологий (лекции-презентации в формате Power Point). На лекционных занятиях рассматриваются актуальные вопросы современной теории и методики обучения биологии. Цель таких занятий – актуализация прежних знаний студентов, совершенствование коммуникативно-речевой и совершенствование языковой (лингвистической) компетенций в контексте будущей профессиональной деятельности. В процессе чтения лекций обращается внимание на работу с научными терминами и понятиями.

На практических и лабораторных занятиях студенты применяют полученные теоретические знания в конкретных ситуациях, решают проблемные задачи, выступают с докладами, выполняют текущие работы. Практические и лабораторные занятия проводятся с использованием анализа проблемных ситуаций, дискуссий, ролевых игр. Занятия предполагают также работу в парах и малых группах.

Самостоятельная работа студентов предполагает знакомство с периодическим изданием «Биология в школе», изучение научных монографий, пособий, статей, разработку отдельных тем курса, сопоставление различных точек зрения по той или иной проблеме.

В образовательный процесс включаются новые методы и технологии обучения, в том числе *информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и проблемного обучения* (используются проблемные лекции).

ИКТ дают возможность расширить рамки обучения, так как они устраняют традиционные препятствия в пространстве и времени. ИКТ способствует интенсификации учебного процесса, более осмысленному изучению материала. В качестве материального обеспечения лекционных занятий используется слайд-

презентации в формате POWER POINT, что позволяет усвоить базовые знания по дисциплине; систематизировать усвоенные знания; развить навыки самоконтроля и т.п. Кроме того, в процессе практических и лабораторных занятий используется демонстрация видеоматериалов и их анализ в аспекте целеустановки конкретного занятия, что способствует реализации метода наглядности обучения.

Именно *проблемное обучение* играет большую роль в повышении познавательной активности и самостоятельности студентов. Кроме того, очевидно, что, речь педагога, содержащая в себе различные приемы создания интеллектуального затруднения, способствует критическому, осознанному восприятию учебной информации студентами, развитию их творческих способностей и интеллектуальных возможностей. В процессе работы используются проблемные вопросы, проблемные задачи, создаются проблемные ситуации. Совокупность целенаправленно сконструированных вопросов и задач, создающих проблемные ситуации, призвана обеспечить главную функцию проблемного обучения – творческое усвоение содержания образования, усвоение опыта творческой деятельности.

11. Иные сведения и (или) материалы

11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «Химия» используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции; лекции с презентацией, лабораторные занятия, дополнительные консультации, контрольные работы, тесты, отработка пройденного материала на лабораторных занятиях группой (2-3 человека) студентов.

11.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья определяется состоянием их здоровья и конкретными проблемами, возникающими в каждом отдельном случае.

При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов преподаватель особо фиксирует собственную артикуляцию, говорит немного громче и четче. Уделяет внимание специальным профессиональным терминам. Для лучшего усвоения слабослышащими студентами необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.

В процессе обучения используется разнообразный наглядный материал. Все лекции снабжаются компьютерными мультимедийными презентациями.

В процессе работы со слабовидящими студентами преподаватель учитывает, что для усвоения информации слабовидящими требуется большое число повторений и тренировок по сравнению со студентами с нормальным зрением.

Вся информация представляется крупным шрифтом, разрешается пользоваться звукозаписывающими устройствами, например диктофоном и компьютерами во время занятий по курсу. Все записанное на доске преподаватель озвучивает

В работе с маломобильными обучающимися предусмотрена возможность консультаций посредством электронной почты.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) ограничение здоровья по зрению: в печатной форме с увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в печатной форме на языке Брайля;

2) ограничение здоровья по слуху: в печатной форме, в форме электронного документа;

3) с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме с увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

При проведении текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих с ограниченными возможностями здоровья: а) для слабовидящих обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения зачета (экзамена) оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

д) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих аттестация проводится в устной форме, письменной форме;

Составитель: Черемнова Т.В. доцент кафедры естественнонаучных дисциплин и методики преподавания, канд хим наук
