

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.10.2024 08:31:40
Уникальный программный ключ:
798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199



РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Отдел среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник отдела СПО


_____ Марковская С.А.
«12» января 2024 г

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОУП.07 Химия

код и наименование учебной дисциплины

образовательной программы среднего профессионального образования - подготовки
специалистов среднего звена

По специальности: **43.02.15 Поварское и кондитерское дело**
код специальности

Квалификация: **специалист по поварскому и кондитерскому делу**
наименование квалификации в соответствии с ФГОС СПО

Образовательная база подготовки **Основное общее образование**

Форма обучения **очная**

Краснодар, 2024

Комплект контрольно-измерительных материалов разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования и Федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования по специальности СПО 43.02.15 Поварское и кондитерское дело, квалификации специалист по поварскому и кондитерскому делу

Уровень подготовки - базовый, программы учебной дисциплины ОУП 07. «Химия»

Разработчик: Лукинова И.Ю., преподаватель ОСПО Краснодарского филиала

Ф.И.О., должность, наименование ФГБОУ

РЭУ им. Г.В. Плеханова

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии цикла общеобразовательных дисциплин

Протокол № 6 от «12» января 2024 г.

Председатель ПЦК  Иванова Л.Г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-измерительных материалов (далее комплект КИМ) по дисциплине **Химия** предназначен для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Для формирования, контроля и оценки результатов освоения общеобразовательной дисциплины «Химия» разработана система оценочных мероприятий, учитывающая требования ФГОС СОО (предметные результаты) и ФГОС СПО (общие компетенции).

Важной особенностью спроектированной системы оценивания является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания/умения в контексте, указанном в результате обучения.

В дисциплине «Химия» к основным оценочным мероприятиям относятся: задания в тестовой форме, практические задания на составление уравнений реакций, классификацию и номенклатуру химических соединений, расчетные задачи, лабораторные работы, практико-ориентированные задания (расчетные и теоретические). В прикладных модулях в качестве оценочных мероприятий также запланированы кейсы и учебно-исследовательские проекты.

Реализация оценочных мероприятий по химии запланирована в рамках текущего, рубежного (тематического) контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Задачами использования комплекта КИМ являются:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений и навыков, определенных в ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины;

- оценка результативности учебного процесса для каждого обучающегося.

Используемые в комплекте КИМ оценочные средства представлены в таблице.

Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов по дисциплине ОУП.07 Химия

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные, общие и профессиональные компетенции)	Контрольно-измерительные материалы	
			Вид измерительного материала	Количество материалов
Раздел 1. Основы строения вещества				
1	Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	ОК.01, ПРБ 01, ПРБ 02, ПРБ 03, ПРБ 04, ПРБ 05, ПРБ 07, ЛР 06, МР 01	Вопросы для устного опроса Практические занятия Тестовое задание	11 вопросов 1 комплект заданий 14 вопросов
2	Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	ОК.01 ОК.02 ПРБ 01, ПРБ 02, ПРБ 03, ПРБ 04, ПРБ 05, ПРБ 06, ПРБ 07, ПРБ 08, ПРБ 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Вопросы для устного опроса Практические занятия	15 вопросов 1 комплект заданий
Раздел 2. Химические реакции				

3	Тема 2.1. Типы химических реакций	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Тестовое задание	21 вопрос 3 комплекта заданий 30 вопросов
4	Тема 2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01,	Вопросы для устного опроса Лабораторная работа	5 вопросов 1 комплект заданий
Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ				
5	Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие	12 вопросов 1 комплект заданий
6	Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа Тестовые задания	10 вопросов 1 комплект заданий 1 комплект заданий 30 вопросов
7	Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и производстве	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Вопросы для устного опроса Контрольная работа	5 вопросов 1 комплект заданий
Раздел 4. Строение и свойства органических веществ				
8	Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие	11 вопросов 1 комплект заданий
9	Тема 4.2. Свойства органических соединений	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа	22 вопроса 1 комплект заданий 1 комплект заданий
10	Тема 4.3. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	ОК.01 ОК.02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01,	Вопросы для устного опроса Контрольная работа	17 вопросов 1 комплект заданий
Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций				
11	Тема 5.1	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03,	Вопросы для устного опроса	8 вопросов

	Кинетические закономерности протекания химических реакций	ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
12	Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа	9 вопросов 1 комплект заданий 1 комплект заданий
Раздел 6. Дисперсные системы				
13	Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Тестовые задания	11 вопросов 1 комплект заданий 30 вопросов
14	Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа Контрольная работа	1 комплект заданий 1 комплект заданий
Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ				
15	Тема 7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
16	Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека				
17	Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Практическое занятие	1 комплект заданий
Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы				
18	Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Практическое занятие Лабораторная работа	1 комплект заданий 1 комплект заданий
19	Тема 9.2. Химический анализ проб воды	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09,	Вопросы для устного опроса Практическое занятие	9 вопросов 1 комплект заданий

		ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
20	Тема 9.3. Химический контроль качества продуктов питания	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
21	Тема 9.4. Химический анализ проб почвы	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Лабораторная работа	1 комплект заданий
22	Тема 9.5. Исследование объектов биосферы	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Лабораторная работа	1 комплект заданий

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные компетенции, ОК	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные компетенции, ОК
Раздел 1. Основы строения вещества				
Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Вопросы для устного опроса Практические занятия Тестовое задание	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Экзамен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01
Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Вопросы для устного опроса Практические занятия	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Раздел 2. Химические реакции				
Тема 2.1. Типы химических реакций	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Тестовое задание	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Экзамен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01
Тема 2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Вопросы для устного опроса Лабораторная работа	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Экзамен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01
Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ				
Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение	Вопросы для устного опроса Практическое занятие	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08,	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08,

неорганических веществ		ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01		ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Тема 3.2. Физико- химические свойства неорганических веществ	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа Тестовые задания	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и производстве	Вопросы для устного опроса Контрольная работа	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03
Раздел 4. Строение и свойства органических веществ				
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Вопросы для устного опроса Практическое занятие	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Экзамен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01
Тема 4.2. Свойства органических соединений	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03
Тема 4.3. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	Вопросы для устного опроса Контрольная работа	ОК.01 ОК.02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01,	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01,
Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций				

Тема 5.1 Кинетические закономерности протекания химических реакций	Вопросы для устного опроса Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01		ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Раздел 6. Дисперсные системы				
Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Тестовые задания	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01
Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	Лабораторная работа Контрольная работа	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ				
Тема 7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов	Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01
Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01

Раздел 8 Химия в быту и производственной деятельности человека				
Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека	Практическое занятие	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03
Раздел 9 Исследование и химический анализ объектов биосферы				
Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Практическое занятие Лабораторная работа	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01	Экзамен	ОК.01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 07, ЛР 06, МР 01
Тема 9.2. Химический анализ проб воды	Вопросы для устного опроса Практическое занятие Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01
Тема 9.3. Химический контроль качества продуктов питания	Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01
Тема 9.4. Химический анализ проб почвы	Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01
Тема 9.5. Исследование объектов биосферы	Лабораторная работа	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06,	Экзамен	ОК.01 ОК.02, ОК.04 ОК 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06,

		ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03		ПР6 07, ПР6 08, ПР6 09, ПР6 10, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03
--	--	--	--	--

Таблица 3

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в комплекте КИМ	Методы оценки результатов
1	Собеседование или устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося при подготовке и проведении практических работ	Вопросы для собеседования	экспертный
2	Практическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины или по дисциплине в целом.	Комплект заданий	бальный
3	Лабораторная работа	Средство контроля усвоения навыков: безопасной работы, получения и осмысливания экспериментальных результатов, умения использование практических умений для подтверждения теоретических знаний	Комплект инструкций – заданий для выполнения	экспертный
4	Тестовые задания	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания	экспертный / бальный /электронный

5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	бальный
---	--------------------	---	---	---------

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Отдел среднего профессионального образования

**Вопросы для собеседования, устного опроса
по общеобразовательной дисциплине ОУП.07 Химия**

Раздел 1. Тема 1.1.

**Вопросы устного опроса по теме 1.1. «Строение атомов химических элементов и
природа химической связи»**

1. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома.
2. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).
3. Валентные электроны. Валентность.
4. Электронная природа химической связи.
5. Электроотрицательность.
6. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).
7. Ионная связь.
8. Металлическая связь.
9. Водородная связь.
10. Межмолекулярные взаимодействия.
11. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.

Раздел 1. Тема 1.2.

**Вопросы устного опроса по теме «Периодический закон и таблица
Д.И. Менделеева»**

1. Формулировка Периодического закона Д.И. Менделеева
2. Понятие периода, группы, подгруппы химических элементов.
3. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода, номера группы в периодической системе.
4. Изменение свойств химических элементов по периоду.
5. Изменение свойств соединений элементов по периоду.
6. Изменение свойств химических элементов по главным подгруппам.
7. Изменение свойств соединений по главным подгруппам.
8. Наиболее известные теории строения атома.
9. Современное представление о строении атома и составе ядра атома.
10. Понятие изотопов.
11. Определение числа нуклонов в ядре атома.
12. Понятие электронного облака и электронной орбитали. S, p, d – орбитали.
12. Принципы заполнения электронных орбиталей.
13. Как зависят свойства элементов от числа электронов на внешнем энергетическом уровне?
14. Как зависят свойства атома элемента от числа валентных электронов в атоме?

15. Как зависят электроотрицательность и степень окисления атома в соединениях от числа валентных электронов в атоме?

Раздел 2. Тема 2.1.

Вопросы устного опроса по теме «Типы химических реакций»

1. Понятие химической реакции.
2. Признаки химической реакции
3. Понятие реакций соединения, примеры.
4. Понятие реакций разложения, примеры.
5. Понятие реакций замещения, примеры.
6. Понятие реакций обмена, примеры.
7. Классификация реакций по обратимости
8. Классификация реакций по изменению степеней окисления элементов.
9. Классификация реакций по тепловому эффекту.
10. Классификация реакций по использованию катализатора.
11. Понятие скорости химической реакции.
12. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
13. Понятие химического равновесия.
14. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
15. Смысл метода электронного баланса при составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций.
16. Дайте определение относительной атомной, относительной молекулярной, молярной массы.
17. Назовите методы определения относительной атомной, относительной молекулярной, молярной массы.
18. Что называют количеством вещества? В каких единицах измеряют?
19. Назовите методы определения количества вещества.
20. Дайте определение молярного объема газов.
21. Дайте определение постоянной Авогадро.

Раздел 2. Тема 2.2

Вопросы устного опроса по теме «Электролитическая диссоциация и ионный обмен»

1. Теория электролитической диссоциации.
2. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений.
3. Гидролиз солей.
4. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.
5. Применение гидролиза в промышленности

Раздел 3. Тема 3.1

Вопросы устного опроса по теме «Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ»

1. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества.

2. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
3. Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы
4. Составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.
5. Кристаллогидраты.
6. Агрегатные состояния вещества.
7. Кристаллические и аморфные вещества.
8. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).
9. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.
10. Причины многообразия веществ.
11. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.
12. Жидкие кристаллы.

Раздел 3. Тема 3.2.

Вопросы устного опроса по теме «Физико- химические свойства неорганических веществ»

1. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов.
2. Способы получения металлов.
3. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов.
4. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии
5. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов.
6. Типичные свойства металлов IV– VII групп.
7. Классификация и номенклатура соединений неметаллов.
8. Круговороты биогенных элементов в природе
9. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.).
10. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов

Раздел 3 Тема 3.3.

Вопросы устного опроса по теме «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и производстве»

1. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).
2. Черная и цветная металлургия.
3. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.
4. Стекло и силикатная промышленность.
5. Проблема отходов и побочных продуктов

Раздел 4. Тема 4.1

Вопросы устного опроса по теме «Классификация, строение и номенклатура органических веществ»

1. Предмет органической химии.
2. Особенности органических веществ, отличие от неорганических соединений.
3. Формулы, используемые в органической химии, особенности их использования
4. Причины многообразия органических соединений
5. Гомологи. Гомологическая разность.
6. Изомерия. Изомеры.
7. Виды изомерии органических соединений.
8. Положения теории строения химических соединений (теория А.М. Бутлерова)
9. Значение теории Бутлерова для развития химии.
10. Порядок составления изомеров веществ с заданным составом.
11. Правила международной номенклатуры для составления названий органических веществ.

Раздел 4. Тема 4.2

Вопросы устного опроса по теме «Свойства органических соединений»

1. Спирты. Функциональная группа.
2. Классификация спиртов.
3. Свойства и применение спиртов.
4. Альдегиды и кетоны. Карбонильная функциональная группа
5. Свойства и применение карбонильных соединений
6. Карбоновые кислоты. Карбоксильная функциональная группа
7. Основные представители и свойства карбоновых кислот.
8. Сложные эфиры как представители производных карбоновых кислот.
9. Жиры. Классификация, свойства.
10. Биологические функции жиров.
11. Мыла как соли высших карбоновых кислот
12. Углеводы. Классификация, основные представители.
13. Свойства сахаридов.
14. Распространение углеводов в природе, использование живыми организмами и пищевом производстве.
15. Амины, классификация, свойства.
16. Аминокислоты. Основные представители. Свойства аминокислот.
17. Белки как представители биологических полимеров.
18. Полимеризация и поликонденсация как способы получения полимеров.
19. Представители природных полимеров, их свойства
20. Примеры искусственных и синтетических полимеров, их особенности, области применения.
21. Волокна. Каучуки.
22. Полимерные материалы, используемые в пищевом производстве

Раздел 4. Тема 4.3.

Вопросы устного опроса по теме «Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности»

- 1.Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов.
- 2.Окисление углеводов – источник энергии живых организмов.
- 3.Области применения аминокислот.
- 4.Превращения белков пищи в организме.
- 5.Биологические функции белков.
- 6.Биологические функции жиров.
- 7.Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности.
- 8.Нуклеиновые кислоты: состав и строение.
9. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.
- 10.Производство органических веществ: производство метанола,
11. Способы переработки нефти.
- 12.Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.
- 13.Производство и применение каучука и резины.
- 14.Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.
- 15.Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки.
- 16.Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.
- 17.Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).

Раздел 5. Тема 5.1

Вопросы устного опроса по теме «Кинетические закономерности протекания химических реакций»

- 1.Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные),
2. Классификация химических реакций по использованию катализатора (каталитические и некаталитические).
- 3.Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ,
4. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции, 5. Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа),
5. Влияние площади реакционной поверхности на скорость реакции,
- 6.Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.
- 7.Энергия активации. Активированный комплекс.
- 8.Роль катализаторов в природе и промышленном производстве

Раздел 5. Тема 5.2

Вопросы устного опроса по теме «Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций»

- 1.Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые).

2. Тепловые эффекты химических реакций.
3. Термохимические уравнения.
4. Обратимость реакций.
5. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.
6. Понятие об энтальпии и энтропии.
7. Энергия Гиббса.
8. Закон Гесса и следствия из него.
9. Роль смещения равновесия в технологических процессах

Раздел 6. Тема 6.1.

Вопросы устного опроса по теме «Дисперсные системы и факторы их устойчивости»

1. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем
2. Коллоидные системы.
3. Истинные растворы.
4. Растворение как физико-химический процесс.
5. Растворы. Способы приготовления растворов.
6. Растворимость.
7. Массовая доля растворенного вещества.
8. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности
9. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
10. Строение мицеллы.
11. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля).

Раздел 9. Тема 9.2.

Вопросы устного опроса по теме «Химический анализ проб воды»

1. Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава.
2. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды.
3. Кислотность и щелочность воды. рН среды и методы ее определения.
4. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования.
5. Виды жесткости воды (временная и постоянная).
6. Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солеотложений, имеющих место в быту и на производстве.
7. Состав солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды.
8. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами.
9. Способы устранения постоянной жесткости

Собеседование или устный опрос проводится по итогам изучения темы, перед началом или по окончании выполнения лабораторной работы. Устный опрос (фронтальный) проводится по всем темам в начале теоретического или практического занятия по вопросам, рассматриваемым на прошедшем занятии. Цель устного опроса: активизация внимания студентов, актуализация знаний, подготовка к восприятию нового материала.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения устного опроса

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент свободно отвечает на вопросы, показывает глубокое знание темы, возможности практического применения знаний	Ответы недостаточно полные, допускаются отдельные ошибки. При правильном теоретическом ответе студент затрудняется в примере практического применения знаний.	Студент может ответить лишь на некоторые вопросы темы (не менее 30%)	Студент не усвоил тему. Не может ответить на 30% поставленных вопросов.

Отдел среднего профессионального образования

**Задания для практических занятий
по общеобразовательной дисциплине ОУП.07 Химия**

**Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи
Решение практических заданий на составление электронно-графических формул
элементов 1–4 периодов**

Задание № 1

1. В атоме хлора число полностью заполненных энергетических подуровней равно:
а) 4 б) 3 в) 2 г) 13
2. К электронному р-семейству относится элемент:
а) натрий б) кремний в) кобальт г) бериллий
3. Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ соответствует атому элемента с порядковым номером:
а) 11 б) 10 в) 26 г) 17
4. Атому благородного газа соответствует электронная формула:
а) $1s^2 2s^2 2p^8$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
в) $1s^2 2s^2 2p^6$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^6 3p^2$
5. Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $\dots 4s^2 3d^{10}$ имеет атом
а) магния б) кальция в) цинка г) кобальта

Задание № 2

1. Формула высшего оксида и гидроксида элемента с электронной конфигурацией внешнего энергетического уровня $\dots 3s^2 3p^2$
а) ЭО и Э(ОН)₂ б) ЭО₂ и Э(ОН)₄
в) Э₂О₃ и Э(ОН)₃ г) ЭО₂ и Н₂ЭО₃
2. Формула высшего оксида элемента с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
а) Э₂О₃ б) ЭО₃ в) Э₂О₅ г) Э₂О₇
3. Элементы V группы главной подгруппы образуют высший оксид и гидроксид состава:
а) Э₂О₅ и НЭО₂ б) Э₂О₃ и НЭО₃
в) Э₂О₅ и НЭО₃ г) Э₂О₃ и НЭО₂
4. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома элемента, имеющего формулу газообразного водородного соединения ЭН₃, - это:
а) $3s^2 3p^2$ б) $2s^2 2p^4$ в) $3s^2 3p^5$ г) $2s^2 2p^3$
5. Амфотерные оксид и гидроксид образует элемент с электронной конфигурацией
а) $\dots 3s^2 3p^2$ б) $\dots 3s^2$ в) $\dots 2s^2$ г) $\dots 2s^2 2p^2$

Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева
Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл
Периодического закона Д.И. Менделеева

Дайте характеристику атома химического элемента (в соответствии указанным вариантом) с по следующему плану:

- положение элемента в периодической системе химических элементов
- состав ядра атома
- электронная формула атома
- валентные возможности атома с учетом образования донорно-акцепторных связей
- возможные степени окисления атома в соединениях
- формула высшего оксида и гидроксида, их характер
- уравнения химических реакций, подтверждающих характер оксида и гидроксида
- возможное водородное соединение
- сравнение металлических / неметаллических свойств простого вещества, основных / кислотных свойств оксида и гидроксида с соседними элементами по периодической системе химических элементов
- составьте формулы оксида, хлорида, бромида и нитрида заданного элемента, определите тип химической связи в полученных соединениях
- составьте электронные и графические формулы этих соединений.

Тема 2.1. Типы химических реакций
Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ.
Количественные отношения в химии.

ЗАДАЧА № 1

Какое количество вещества (моль) составляют:

I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант
$2,4 \cdot 10^{24}$ молекул углекислого газа	12,8 кг железа	3,36 л газообразного азота	9 г оксида азота (II) NO	$5,4 \cdot 10^{25}$ молекул оксида меди (II) CuO

ЗАДАЧА № 2

Вычислить относительную молекулярную и молярную массу вещества:

I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант
Cu(NO ₃) ₂	Ba(OH) ₂	H ₂ SiO ₃	Ag ₂ SO ₄	Fe(OH) ₃

ЗАДАЧА № 3

Вычислите, в каком соединении массовая доля указанного элемента больше

I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант
Серы в сероводороде или оксиде серы (IV)	Углерода в метане CH ₄ или в углекислом газе	Железа в оксиде железа (II) или оксиде железа(III)	Водорода в этане C ₂ H ₆ или в сероводороде H ₂ S	Кислорода в оксиде натрия или в оксиде алюминия

ЗАДАЧА № 4

1. Установите простейшую формулу муравьиной кислоты, если известно, что массовые доли в ней водорода, углерода и кислорода 4,35%, 26,09%, 69,56% соответственно.
2. В натуральном жемчуге массовые отношения кальция, кислорода и углерода равны 10:12:3. Какова химическая формула жемчуга?
3. В производстве хрусталя используется поташ. Какова его формула, если массовый состав его равен: калия – 56,6%, углерода – 8,7%, кислорода – 34,8%?
4. Определите формулу гидросульфида калия, если его состав следующий: калия – 54,2%, серы – 44,4%, водорода – 1,4%.
5. Определите формулу медицинского препарата, состоящего из кислорода, марганца и калия, если их массовые доли соответственно 40,5%, 34,8%, 24,7%.

ЗАДАЧА № 5

1. На одну чашку весов поместили серу количеством вещества 0,5 моль, а на другую чашку – 20 г железа. Будут ли весы в состоянии равновесия?
2. На одной чашке весов находится $75,25 \cdot 10^{23}$ атомов магния. Какова масса меди, находящаяся на другой чашке весов, если весы в состоянии равновесия?
3. На одну чашку весов поместили 5 моль серы. Вычислите количество вещества оксида железа (III), которое нужно положить на другую чашку весов, чтобы весы были в состоянии равновесия?
4. На одну чашку весов поместили герметичный сосуд, в котором находится 56 л кислорода. Какое количество вещества воды нужно поместить на другую чашку весов, чтобы они находились в состоянии равновесия?
5. На одной чашке весов находится образец хрома, содержащий $4,8 \cdot 10^{26}$ атомов металла. На другой чашке находится 4 моль оксида меди (II). Находятся ли эти весы в состоянии равновесия?

ЗАДАЧА 6

1. Хватит ли 1 тонны кислорода для сжигания 500 кг угля?
2. Можно ли разложением 7,5 г пероксида водорода получить 4,5 г кислорода?
3. Какой объем аммиака (при н.у.) может прореагировать с серной кислотой массой 4,9 г до ее полной нейтрализации?
4. Какой объем водорода (при н.у.) выделится при взаимодействии алюминия массой 10,8 г с избытком хлороводородной кислоты?
5. Хватит ли 12 г гидроксида кальция для полной нейтрализации раствора бромоводородной кислоты, содержащего 25 г HBr ?

Тема 2.1. Типы химических реакций

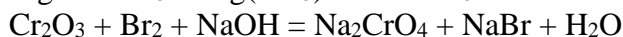
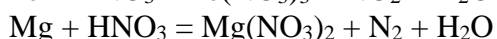
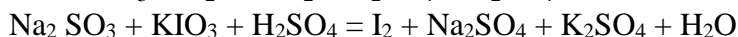
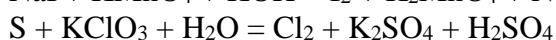
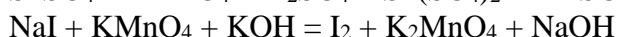
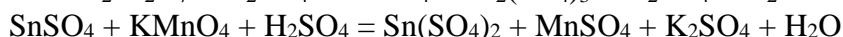
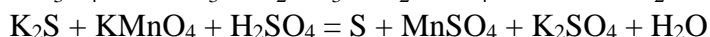
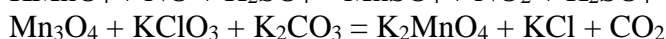
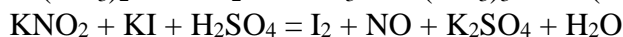
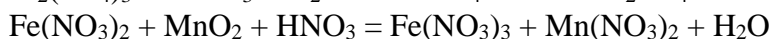
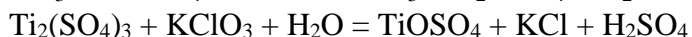
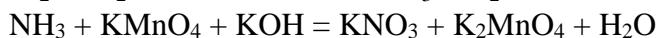
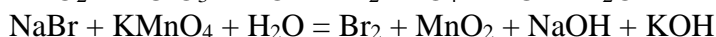
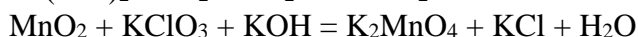
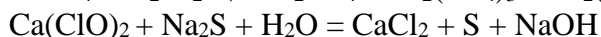
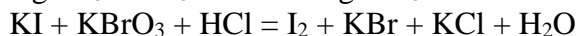
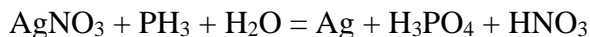
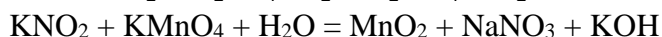
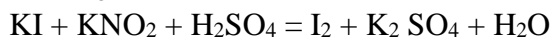
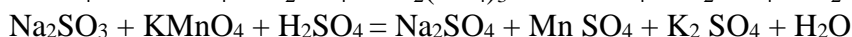
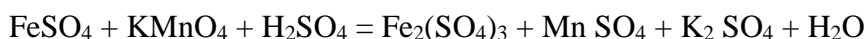
**Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена.
Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции.**

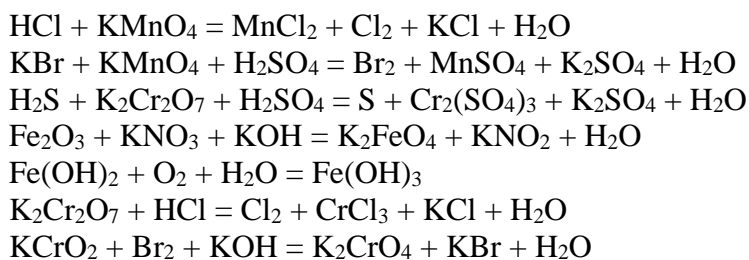
1. Смешали 200 мл раствора серной кислоты (плотность 1,3 г/мл) с массовой долей кислоты 25% и 460 мл воды. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.
2. Образец мрамора массой 25,4 г обработали раствором соляной кислоты. В ходе реакции выделилось 4,6 л (н.у.) бесцветного газа. Определите содержание некарбонатных примесей в образце мрамора.
3. Монета состоит из сплава цинка и меди. Для обработки монеты использовали раствор хлороводородной кислоты, содержащей 3,85 г кислоты. Не растворившийся остаток поместили в раствор азотной кислоты массой 44 г с массовой долей HNO₃

- 2%. Азотная кислота полностью прореагировала. Определите массу монеты и содержание металлов в ней.
- Сколько воздуха необходимо затратить для сжигания 2 г серы до сернистого газа, если содержание кислорода в атмосфере 21%. Рассчитайте объем полученного сернистого газа (н.у.).
 - Рассчитайте массовую долю алюминия в его природном соединении, состав которого можно выразить формулой $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$.
 - Титановая руда ильменит содержит как основной компонент соединение $FeTiO_3$. Из руды ильменит массой 250 кг получен титан массой 40 кг. Определите содержание $FeTiO_3$ в руде.
 - При прокаливании смеси карбоната и оксида цинка массой 10,35 г получили сухой остаток массой 8,15 г. Рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси.
 - Дополнительная задача. На магниевые опилки массой 0,32 г действовали раствором серной кислоты массой 56 г с массовой долей H_2SO_4 12%. Какие вещества и в каком количестве образовались после окончания реакции? Определите массовую долю кислоты в полученной после реакции смеси.

Тема 2.1. Типы химических реакций Уравнения окисления-восстановления.

Составьте уравнение ОВР методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.





**Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ
Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения)
в молекуле (смеси).**

Найдите массовую долю растворенного вещества, если в 450 г воды растворили 2 г хлорида меди.

Какая масса растворенного вещества и какая масса воды содержится в 4 кг 10 % раствора ортофосфорной кислоты?

В какой массе воды надо растворить 7,47 л хлора, чтобы получить раствор с массовой долей хлора 1 %?

Вычислите массу 14 %-ного раствора соли, который нужно взять, чтобы при растворении в нем 26 г соли получить 18 % раствор.

Вычислите массовую долю раствора, полученного при растворении 13 г сахара в 7 % -ом растворе сахара, массой 289,3 г

Вычислите массу 15 % раствора соли, который нужно взять, чтобы при растворении в нем 30 г соли, получить 310 г раствора с массовой долей 21 %.

Какую массу 20%-ого раствора гидроксида калия нужно добавить к 300г воды, чтобы получить 10 % -ный раствор.

Какую массу воды нужно добавить к 20%-му раствору гидроксида калия массой 161,5 г, чтобы получить 7 % раствор?

К какой массе 12 % раствора соли нужно добавить 100 г воды, чтобы получить 10 %-ый раствор?

К раствору серной кислоты объемом 400 мл плотностью 1,1 г/мл с массовой долей серной кислоты 0,15 добавили воду массой 60 г. Определите массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

Какую массу соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) надо растворить в 500 г воды, чтобы получить двухпроцентный раствор карбоната натрия?

Какова массовая доля раствора, полученного сливанием 10 мл 24%-го раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,22\text{г/см}^3$) и 10 мл 49%-ого ($\rho = 1,53\text{г/см}^3$) раствора гидроксида натрия

Насыщенный при 200 раствор хлорида кобальта нагрели и выпарили 60 г воды. После охлаждения до исходной температуры выделилось 103,8 г кристаллогидрата $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Определите массовую долю соли в исходном растворе.

Определить молярную концентрацию раствора серной кислоты, полученного при смешивании 25 мл 10-молярного раствора серной кислоты и 225 мл воды. Ответ: 1 моль/л.;

Определить молярную концентрацию 73,8 %-ного раствора серной кислоты, плотность которого 1,655 г/мл. Ответ: 12,46 моль/л.;

Определить молярную концентрацию 56,68 %-ного раствора азотной кислоты, плотность которого равна 1,356 г/мл. Ответ: 12,2 моль/л.;

Какой объем 36,5 %-ного раствора соляной кислоты (пл. 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 1000 мл 0,1 молярного раствора? Ответ: 8,47 мл.;

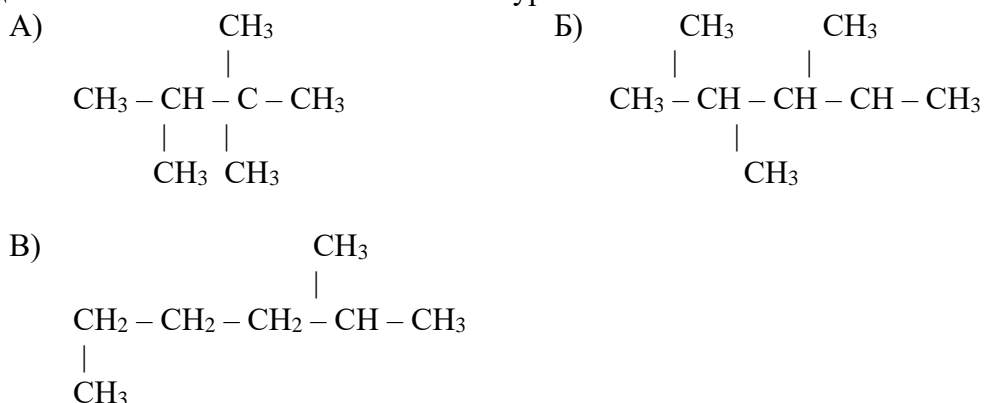
Определить массовую долю азотной кислоты в 4,97 молярном ее растворе, плотность которого 1,16 г/мл. Ответ: 27 %.;

Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ
Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ

- Осуществите следующие превращения:
 $\text{MgH}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgOHNO}_3$
- Составьте уравнения взаимодействия металлического бария с простыми веществами: кремний, бром, газообразный азот, селен, кислород, газообразный водород. Укажите степени окисления атомов в продуктах реакций. Назовите продукты реакций.
- Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия металлического алюминия со следующими веществами: раствор серной кислоты, раствор гидроксида калия, раствор хлорида марганца (II), газообразный хлор, кристаллическая сера, оксид бария, оксид железа (III).
- Определите массу марганца, восстановленного при взаимодействии 26,2 г оксида марганца (IV) алюминием массой 10,2 г.
- Алюминиевые стружки поместили в растворы ацетата натрия и ацетата цинка. Составьте уравнения протекающих реакций. Какие признаки реакций вы будете наблюдать.
- Составьте уравнения реакций, соответствующие следующей схеме. Назовите продукты реакции:
 А) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
 Б) $\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$
 В) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HPO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{PO}_3)_2$
 Г) $\text{Al}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}$

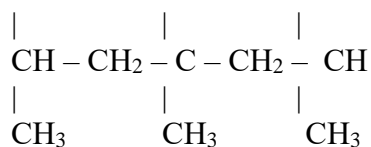
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ
Номенклатура органических соединений отдельных классов

- Среди предложенных веществ найдите формулы изомеров и гомологов. Назовите вещества по систематической номенклатуре



- Напишите структурные формулы следующих алканов:
 А) 2-метилпропан Б) 2,2,4-триметилгептан
 В) 2-метил-3-этилнонан Г) 2,2,4,4-тетраметилгексан
- Составьте 4 возможные формулы изомеров предельного углеводорода состава C₇H₁₆. Назовите углеводороды по систематической номенклатуре.

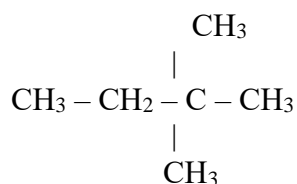
4. Алкану CH₃ CH₃ CH₃



- соответствует название
- а) 1,2-диэтил-3,3-диметилпентан
 - б) 1,1,3,3,5,5-гексаметилпентан
 - в) 2,4,4,6-тетраметилгептан
 - г) 1,3,5-триэтилпентан

5. Составьте по одной структурной формуле а) гомолога с более длинной углеродной цепью; б) изомера

для вещества



Назовите все вещества по систематической номенклатуре.

1. Назовите вещества по международной номенклатуре

$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $
$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & & & \\ & & & & & \text{CH}_3 & & & & \end{array} $	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{OH} & & \text{OH} & & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $
$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} = & \text{CH}_2 \\ & & & & & & \\ \text{OH} & & & \text{CH}_3 & & & \end{array} $	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{C} & \\ & & & & & & \backslash \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & \text{OH} \end{array} $
CF_3COOH	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5$

2. Составьте формулы альдегидов

- 2,2-диметилпентаналь
- 2-этилбутаналь
- 2,3-дихлорпропаналь
- 3-гидроксибутаналь

3. Запишите уравнение горения вещества $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

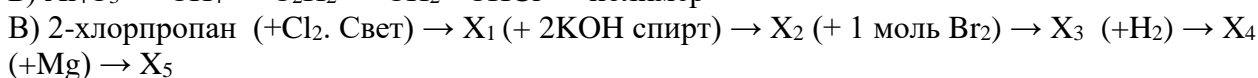
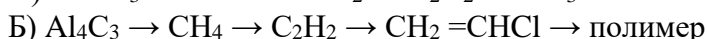
4. Составьте формулу сложного эфира и запишите уравнение щелочного гидролиза эфира:

- этилбутират (запах ананаса)
- изопентилацетат (груша)
- изобутилацетат (банан)

- метилбутират (яблоко)
- ацетилсалициловая кислота (уксусная кислота и о-гидроксбензойная кислота – салициловая)
- метиловый эфир м-аминобензойной кислоты (апельсин)
- жир дипальмитостеарин

Тема 4.2. Свойства органических соединений
Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений

1. Осуществить превращение по схеме:



2. Бромная вода при обычных условиях реагирует со всеми веществами (качественная реакция):

- А) этан, этен, пропен
- Б) этин, пропан, бутен-2
- В) бутадиен-1,3, этин, этен
- Г) бутен-2, бутан, этен

3. Осуществите превращение по схеме. Назовите полученные вещества, отметьте условия протекания реакций.

- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{NaN} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$

Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций.
Равновесие химических реакций
Принцип Ле-Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций

Задача 1. Определите в гомогенной системе константу равновесия и исходные концентрации реагентов, если равновесные концентрации следующие:

№	Равновесные концентрации	Уравнение реакции
1	[CO]=0,4 моль/л, [Cl ₂] = 1,6 моль/л, [COCl ₂]=0,2 моль/л	$\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г})$
2	[H ₂ S]=0,2 моль/л, [O ₂]= 0,6 моль/л, [H ₂ O]=0,3 моль/л	$2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{S}(\text{тв, ромб}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
3	[H ₂]=1,2 моль/л, [CO ₂] = 1,6 моль/л, [H ₂ O] = 0,8 моль/л, [CH ₄] = 0,4 моль/л	$\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$

4	[NO] = 0,8 моль/л, [O ₂] = 0,5 моль/л, [NO ₂] = 0,4 моль/л	2NO(г) + O ₂ (г) ⇌ 2NO ₂ (г)
---	---	--

Задача 2. В какую сторону сместиться равновесие в системе, если изменить следующие условия

№	Условия	Уравнение реакции
1	1) увеличение концентрации HCl 2) уменьшение давления 3) увеличение температуры	4HCl(г) + O ₂ (г) ⇌ 2H ₂ O(г) + 2Cl ₂ (г) - Q
2	1) увеличение концентрации O ₂ 2) увеличение давления 3) увеличение температуры	N ₂ (г) + 2O ₂ (г) ⇌ 2NO ₂ (г) + Q
3	1) увеличение концентрации H ₂ 2) уменьшение давления 3) уменьшение температуры	CO ₂ (г) + 4H ₂ (г) ⇌ CH ₄ (г) + 2H ₂ O(г) - Q
4	1) увеличение концентрации NO 2) уменьшение давления 3) увеличение температуры	2NO(г) + O ₂ (г) ⇌ 2NO ₂ (г)

Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости Решение задач на приготовление растворов

Вычисление массовой доли, молярной концентрации раствора.

1. Определите молярную концентрацию 10%-го раствора питьевой соды.
2. Имеется 0,4 М раствор бромоводородной кислоты. Чему равна массовая доля бромоводорода в данном растворе.
3. 50 л аммиака (при н.у.) пропустили через 3 л воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе и молярную концентрацию данного раствора.
4. Лаборант взял навеску медного купороса CuSO₄ • 5H₂O массой 4,8 г. Растворил ее в 200 мл воды. Определите массовую долю и молярную концентрацию полученного раствора сульфата меди (II).

Решение расчетных задач с участием растворов веществ

1. Взаимодействуют 50 мл 4% раствора нитрата магния и 70 мл 7% раствора гидроксида калия (плотность растворов принять 1 г/мл). Полученный в ходе реакции осадок просушили и прокалили. Определите массу полученного твердого вещества.
2. К 300 г раствора хлорида цинка прилили раствор ортофосфорной кислоты. В результате реакции получили 15 г твердого продукта. Определите массовую долю хлорида цинка в исходном растворе.
3. К 300 мл 0,4 М раствора соляной кислоты добавили навеску металлического цинка массой 28 г. Реакция прошла полностью, выделение газа через некоторое время прекратилась. Содержал ли образец цинка примеси, в каком количестве?

Тема 8.1

Практическое занятие по теме «Химия в быту и производственной деятельности человека»

Подготовка и защита кейсов по теме «Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ».

- Экологические вопросы химизации сельского хозяйства
- Химические аспекты водоподготовки
- Химические аспекты переработки вторичного сырья
- Химические аспекты получения электроэнергии альтернативными способами
- Химические аспекты производства новых материалов
- Вопросы химии в искусстве и реставрационной деятельности и т.д.

Поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).

Кейсы (с учетом будущей профессиональной деятельности) на анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью.

Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях **Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя).**

Расчетное определение практического выхода вещества

1. При взаимодействии 1,2 г магния с раствором серной кислоты получили 5,5 г соли. Определите выход продукта реакции от теоретически возможного.
2. В кислороде, полученном при разложении 40 г хлората калия, сожгли серу. В результате реакции получили 7 л (при н.у.) газа. Рассчитайте выход продукта реакции.
3. Хром получают восстановлением из оксида Cr_2O_3 алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить из 228 кг оксида, если выход хрома составляет 95%
4. Определите массу меди, которая вступила в реакцию с концентрированной серной кислотой для получения оксида серы (IV) объемом 3,0 л (н.у.), если выход оксида серы составляет 90%
5. При пропускании смеси, состоящей из 5 л SO_2 и 15 л кислорода через контактный аппарат, объем смеси изменился на 2 л. Определите выход продукта реакции (80%)

Тема 9.2. Химический анализ проб воды **Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора**

Задача 1.

1. В 126,6мл. водного раствора серной кислоты с плотностью 1,303г/см³ содержится 66г. растворенного вещества. Вычислите массовую долю, молярность, моляльность, нормальность и титр раствора.

2. В 500 мл. водного раствора хлорида натрия с плотностью 1,005 г/см³ содержится 4,27г. растворенного вещества. Вычислите массовую долю, молярность, моляльность, нормальность и титр раствора.

Задача 2.

1. Рассчитайте массу навески сульфата бария, необходимую для приготовления 125г. 45%-го раствора. Определите его молярность, моляльность, нормальность и титр (плотность 1,34г/мл).

2. Рассчитайте массу навески йода, необходимую для приготовления 50 г. 5%-го спиртового раствора. Определите его молярность, моляльность, нормальность и титр (плотность 0,8 г/мл).

Задача 3.

1. Определите массы исходных растворов с массовыми долями сульфата калия 16% и 66%, если при их смешивании образовалось 300г. 34%-го раствора.

2. Определите массы исходных растворов с массовыми долями перекиси водорода 3% и 55%, если при их смешивании образовалось 500г. 25%-го раствора.

Задача 4.

1. Рассчитайте осмотическое давление водного раствора, содержащего 130г. хлорида лития в 1л. раствора при 100 С.

2. Рассчитайте осмотическое давление водного раствора, содержащего 30г. нитрата натрия в 1л. раствора при 240 С.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения практического задания

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
задание выполнено полностью и правильно, проявлена активность при обсуждении методов выполнения, теоретический материал усвоен полностью, могут быть допущены незначительные ошибки при выполнении расчетных заданий, не повлекшие к искажению результата;	задание выполнено полностью с незначительными ошибками, которые могли исказить полученный результат (не учтены единицы измерения, логический порядок выполнения действий, не учтены усложняющие моменты в условии задания) или не было активного участия в обсуждении методов решения при верном выполнении задания;	задание выполнено не полностью или со значительными ошибками, повлекшими полное искажение результата, не полностью усвоен теоретический материал, но проявлена заинтересованность в выполнении задания;	задание не выполнено, пассивность на занятии, нет заинтересованности в выполнении задания

Отдел среднего профессионального образования

**Лабораторные работы
по общеобразовательной дисциплине ОУП.07 Химия**

**Тема 2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен
Лабораторная работа «Реакции гидролиза»**

Оборудование и реактивы:

Пробирки, штатив для пробирок, сухие соли KCl , $Al_2(SO_4)_3$, Na_2CO_3 , $CuSO_4$, $FeSO_4$, $FeCl_3$, $SbCl_3$. Индикаторы метиловый оранжевый, лакмус фиолетовый, фенолфталеин, универсальный индикатор. Дистиллированная вода. Колбы конические для приготовления растворов.

Опыт 1. Определение среды растворов различных солей

На полоску универсальной индикаторной бумаги нанести по одной капле свежес приготовленных растворов KCl , $Al_2(SO_4)_3$, Na_2CO_3 . Сделать вывод, в каком случае протекает гидролиз, определить pH растворов, занести результаты в таблицу:

Формула и название соли	Цвет индикатора, pH раствора	Уравнение гидролиза соли

Опыт 2. Изучение влияния заряда катиона на его поляризующее действие и гидролиз по катиону

С помощью универсальной индикаторной бумаги сравнить pH растворов $FeSO_4$ и $FeCl_3$. Какая из двух солей гидролизует сильнее и почему? Записать уравнения ступенчатого гидролиза этих солей в молекулярном и ионном виде.

Опыт 3. Изучение влияния условий проведения гидролиза на полноту его протекания

а) Влияние концентрации. В пробирку налить 2 - 3 капли концентрированного раствора хлорида железа (III). Установить с помощью индикаторной бумаги среду раствора (pH). Раствор в пробирке разбавить водой, увеличив объем в 3-4 раза и установить pH разбавленного раствора. Написать уравнения гидролиза соли по первой и второй ступеням. Сделать вывод о влиянии концентрации соли на полноту ее гидролиза.

б) Влияние температуры. В пробирку налить раствор $FeCl_3$ и прокипятить на спиртовке. Что наблюдается? Написать уравнения гидролиза по всем ступеням, имея в виду, что вторая и третья ступени гидролиза возможны при нагревании. Сделать вывод о влиянии температуры на полноту гидролиза солей.

Опыт 4. Взаимное усиление гидролиза двух солей

К 5 - 6 каплям раствора сульфата алюминия прибавить такой же объем раствора карбоната натрия. Наблюдать образование осадков гидроксида алюминия и выделение пузырьков углекислого газа. Написать уравнение реакции и объяснить, почему образуется не карбонат,

а гидроксид алюминия. Повторить опыт в другой пробирке с использованием сульфата алюминия и сульфида натрия. Определить по запаху, какой газ при этом выделяется. Написать уравнение реакции и объяснить, почему образуется не сульфид, а гидроксид алюминия.

Опыт 5. Образование оксосоли при гидролизе

В пробирку налить 2 - 3 капли раствора хлорида сурьмы(III). Проверить с помощью индикаторной бумаги среду (рН). Содержимое пробирки разбавить водой. Что наблюдается? Написать уравнения гидролиза соли по первой и второй ступеням и уравнение образования оксосоли.

**Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ
Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».**

Реактивы и оборудование:

Растворы солей $ZnCl_2$, $CuSO_4$, $BaCl_2$, Na_2SO_4 , $Al_2(SO_4)_3$, KCl , KBr , KI , $AgNO_3$

Индикатор фенолфталеин, лакмус фиолетовый, Соляная кислота HCl , серная кислота H_2SO_4 , перекись водорода H_2O_2 , раствор аммиака NH_3 ,

Гранулы Cu , Zn , Ca , Al , Mg (порошок), Cu (стружка),

Пробирки в штативе, держатель для пробирок с деревянной ручкой, спиртовка, спички

Опыт №1 Взаимодействие металлов с солями.

Прилейте в одну пробирку 2 мл раствора хлорида цинка, а в другую столько же сульфата меди. В первую добавить кусочек меди, во вторую – цинк. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Опыт №2. Взаимодействие металлов с водой.

В 2 колбы налить по 50 мл холодной воды и добавить 1 каплю фенолфталеина. Затем в первую колбу аккуратно поместить кусочек кальция, во вторую гранулу цинка. Запишите наблюдения. Вывод: Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

Опыт №3 Взаимодействие магния с водой.

Насыпьте немного порошка магния в пробирку, наполненную на половину водой. Реагирует ли магний при комнатной температуре? Нагрейте содержимое до кипения. Что происходит? По окончании реакции добавьте индикатор – как изменится цвет? Составьте уравнения реакции магния с водой.

Опыт №4. Взаимодействие металлов с соляной кислотой.

В три пробирки поместить гранулы цинка, алюминия и медную проволоку. Затем в каждую пробирку осторожно добавить 1 мл соляной кислоты. Расположить металлы в порядке возрастания их активности. Вывод: Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

Опыт №5 Действие кислот на медь.

Поместите в пробирку немного медных стружек и прилейте разбавленную серную кислоту. Заметных изменений не происходит. Прилейте в пробирку несколько капель раствора

перекиси водорода. Пробирку слегка взболтайте и наблюдайте за изменениями. Объясните происходящие явления. Напишите уравнения реакций

Опыт №6 Свойства аммиака.

Налейте в пробирку 1-2 мл водного раствора аммиака и добавьте в нее 1-2 капли лакмуса фиолетового. В какой цвет окрасится раствор? Какими кислотно-основными свойствами обладает NH_4OH ? Напишите уравнение диссоциации гидроксида аммония. Добавьте к раствору аммиака несколько капель соляной кислоты. Какие признаки реакции вы наблюдаете?

Опыт № 7 Качественная реакция на сульфат-ион.

Налейте в пробирки несколько капель растворимых солей серной кислоты и добавьте к растворам раствор хлорида бария. Запишите наблюдения и укажите цвет выпавшего осадка. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

Добавьте в пробирку 1-2 мл раствора соляной кислоты. Наблюдается ли растворение осадка? Сделайте вывод по результатам опыта.

Опыт №8 Реакции обнаружения галогенид-ионов.

В три пробирки налейте по 1-2 мл растворов: в первую – хлорида калия, во вторую – бромида калия и в третью – йодида калия. Во все три пробирки добавьте по 2-3 капли нитрата серебра. Какого цвета получены осадки? Напишите уравнения реакций.

Тема 4.2. Свойства органических соединений

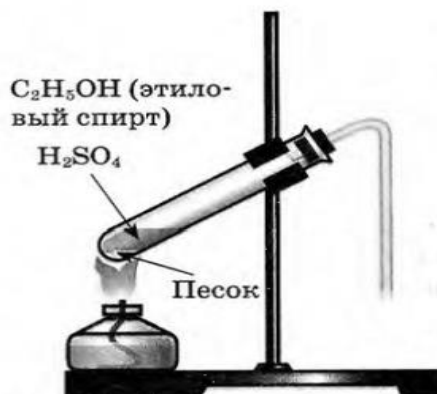
Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств».

Оборудование: пробирки, пробка с газоотводной трубкой, штатив, спиртовая горелка, спички.

Реактивы: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2SO_4 (конц.), песок, бромная вода (Br_2), KMnO_4 .

Ход работы

В пробирку налейте 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите ее в штативе и осторожно нагрейте содержимое пробирки.



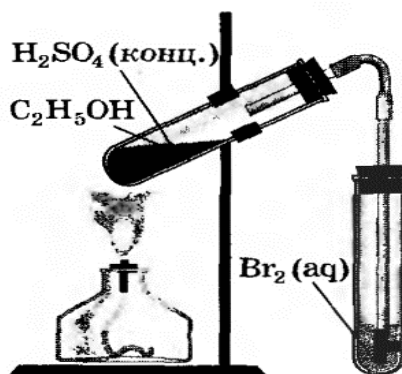
В пробирке начинается выделяться газ - этилен.

В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, в результате образуется этилен.

Такую реакцию называют – реакция дегидратации.

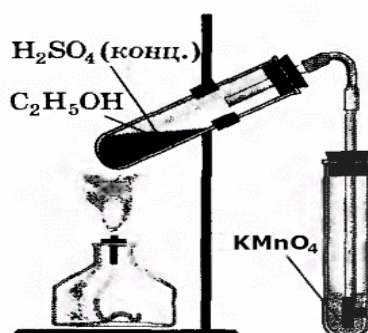
2. Изучение свойств этилена.

В чистую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.



При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.

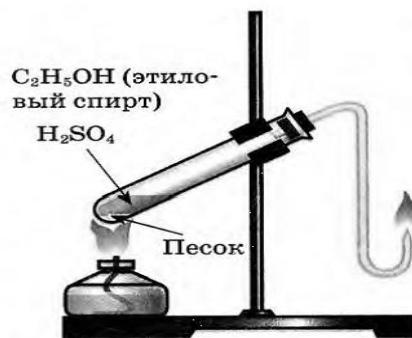
В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи. В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO_4 , подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.



При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO_4 , происходит обесцвечивание раствора KMnO_4 .

В ходе реакции происходит окисление этилена подкисленным раствором перманганата калия.

Выделяющийся газ первой пробирки подожгите



Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.

Составьте уравнения протекающих реакций.
Запишите уравнения, характеризующие химические свойства углеводов с кратными связями.

Тема 5.1 Кинетические закономерности протекания химических реакций Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов

Оборудование и реактивы:

- пробирки, штатив для пробирок,
- спиртовка,
- держатель для пробирок с деревянной ручкой
- цинк,
- магний,
- железо: гранулы и порошок,
- растворы серной (1:5, 1:10) и соляной кислоты,
- пероксид водорода,
- оксид марганца (IV),
- оксид меди (II).

Ход работы:

Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ

Налейте в три пробирки по 2 мл раствора соляной кислоты. Положите в первую пробирку кусочек магния, во вторую - гранулу цинка, в третью – кусочек железа. Наблюдайте скорость трех реакций. Какая из реакций самая быстрая и почему?

Опыт 2. Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ

В одну пробирку насыпьте немного порошка железа, в другую – положите железную скрепку и в обе пробирки прилить по 2 мл разбавленной соляной кислоты (1:2). В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

Опыт 3. Влияние температуры

В две пробирки поместите немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в обе пробирки раствор серной кислоты. Одну из пробирок нагрейте. В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

Опыт 4. Влияние катализатора

В две пробирки налейте по 2 мл пероксида водорода H_2O_2 , в одну из пробирок добавьте несколько кристалликов оксида марганца (IV) MnO_2 . В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

При обычных условиях реакция разложения пероксида водорода протекает медленно, признаков реакции (т. е. выделения пузырьков газа) мы не наблюдаем. Добавим в стакан с перекисью водорода немного черного порошка оксида марганца (IV). Наблюдаем интенсивное выделение пузырьков газа. Внесем в стакан тлеющую лучинку – она разгорается, следовательно, выделяющийся газ – кислород. Почему при внесении в стакан оксида марганца скорость реакции увеличилась? Дело в том, что оксид марганца является катализатором реакции разложения пероксида водорода. Катализатор, участвуя в реакции, ускоряет ее, но сам в ней не расходуется.

Опыт 5. Влияние концентрации реагирующих веществ

В две пробирки, наклонив их, опустите по грануле цинка, осторожно прилейте растворы серной кислоты: в первую пробирку раствор кислоты 1:5, во вторую – 1:10. В какой из них реакция идет быстрее?

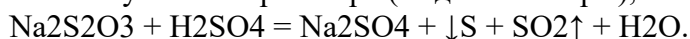
Оформите работу в виде таблицы:

Рассматриваемый фактор, влияющий на скорость хим. реакции	Описание эксперимента	Наблюдения, позволяющие судить о скорости реакции	Уравнения реакций	Вывод
---	-----------------------	---	-------------------	-------

Опыт 6. Влияние концентрации реагирующих веществ

Возьмите три сухие пробирки. Внесите в первую – 4, во вторую – 8, в третью – 12 капель раствора тиосульфата натрия. Для получения равных объёмов во всех пробирках добавьте в первую – 8, во вторую – 4 капли дистиллированной воды. Таким образом, в пробирках получаются разные концентрации тиосульфата натрия. Условно обозначим их: с – первая пробирка, 2с – вторая пробирка, 3с – третья пробирка.

Добавьте в первую пробирку одну каплю раствора серной кислоты и начинайте отсчёт времени от момента добавления кислоты до появления в растворе опалесценции, вызванной помутнением раствора (выделение серы),



Аналогичные опыты проделайте со второй и третьей пробирками. Данные опыта занесите в таблицу.

Рассчитайте условные скорости реакции во всех трёх случаях. Начертите график зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ $v = f(c)$. Сделайте выводы.

№ опыта	Число капель $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Число капель H_2O	Число капель H_2SO_4	Относительная концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Время течения реакции τ , с	Условная скорость реакции $1/\tau$, с^{-1}
1	4	8	1			
2	8	4	1			
3	12	-	1			

Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций.

Равновесие химических реакций

Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».

Оборудование и реактивы:

Штатив с пробирками

Спиртовка, спички

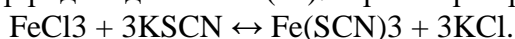
держатель с деревянной ручкой

Растворы: FeCl_3 KSCN крахмал йод

Сухие соли: FeCl_3 KSCN KCl

Опыт 1. Влияние на смещение равновесия концентрации реагирующих веществ

Возьмите четыре пробирки. В одну из них налейте приблизительно одну треть объема пробирки раствора хлорида железа (III) и добавьте равный объём раствора роданида калия. Раствор перемешайте. Получите равномерно окрашенный в красный цвет исходный раствор роданида железа (III). В растворе протекает обратимая реакция



Разлейте полученный раствор приблизительно поровну по всем четырём пробиркам. Первую пробирку сохраните в качестве контрольной (для сравнения). По изменению интенсивности окраски раствора можно судить о направлении смещения химического равновесия при изменении концентрации какого-либо вещества.

Во вторую пробирку добавьте на кончике шпателя кристаллики FeCl_3 , в третью – кристаллики KSCN , в четвертую – кристаллики KCl . Отметьте изменение интенсивности окраски в каждом случае, сравнивая с раствором в контрольной пробирке.

Заполните таблицу.

№ пробирки	Добавленное вещество	Изменение интенсивности окраски раствора (ослабление / усиление)	Направление смещения равновесия	Выводы

Напишите выражение константы равновесия данного обратимого процесса. Объясните смещение равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, применив принцип Ле-Шателье.

Опыт 2. Смещение химического равновесия при изменении температуры

Налейте приблизительно $\frac{1}{2}$ пробирки раствора крахмала, добавьте две капли раствора йода. Наблюдайте появление синей окраски.

При взаимодействии крахмала с йодом образуется сложное соединение синего цвета (йод – крахмал). Эта реакция экзотермическая, её можно представить следующей схемой: йод + крахмал \leftrightarrow йод-крахмал – ΔH .

После перемешивания отлейте половину раствора в другую пробирку. Нагрейте одну из них в пламени горелки, не доводя до кипения. Наблюдайте изменение окраски раствора. Затем охладите эту же пробирку. Снова наблюдается появление синей окраски. Объясните изменение окраски и смещение равновесия при нагревании, охлаждении, исходя из принципа Ле-Шателье.

Контрольные тесты

1. Равновесие реакции $2\text{ZnS}(\text{кр}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{ZnO}(\text{кр}) + 2\text{SO}_2(\text{г})$; $\Delta H < 0$ сместится влево при

- 1) увеличении концентрации кислорода;
- 2) дополнительном введении ZnO ;
- 3) понижении температуры;
- 4) понижении давления.

2. Температуру газообразной смеси следует повысить на ... для увеличения скорости реакции в 81 раз (температурный коэффициент равен 3)

- 1) 20° ;
- 2) 30° ;
- 3) 40° ;
- 4) 50° .

3. Равновесие реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{CaO}(\text{кр}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{кр})$; $\Delta H < 0$ сместится влево при

- 1) повышении давления;
- 2) дополнительном введении CaCO_3 ;
- 3) повышении концентрации CO_2 ;
- 4) повышении температуры.

4. При повышении концентрации оксида углерода (II) в 2 раза скорость реакции $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{г})$ увеличится

- 1) в 2 раза;
- 2) в 4 раза;
- 3) в 6 раз;
- 4) в 8 раз.

5. При повышении давления в 5 раз скорость реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{г})$ возрастёт

- 1) в 5 раз;
- 2) в 10 раз;
- 3) в 25 раз;
- 4) в 125 раз.

6. Реакция, для которой повышение давления вызовет смещение равновесия вправо – это

- 1) $2\text{NF}_3(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 6\text{HF}(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г})$;
- 2) $\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{S}(\text{кр}) \leftrightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г})$;
- 3) $2\text{NO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2(\text{NO})\text{Cl}(\text{г})$;
- 4) $2\text{O}_3(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{O}_2(\text{г})$.

7. При понижении давления в 3 раза скорость реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{SO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г})$ уменьшится

- 1) в 3 раза;
- 2) в 6 раз;
- 3) в 9 раз;
- 4) в 27 раз.

8. Скорость реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{графит}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{г})$ при повышении давления в 4 раза возрастёт

- 1) в 4 раза;
- 2) в 8 раз;
- 3) в 16 раз;
- 4) в 32 раз.

9. Набор реакций, в которых увеличение объёма системы не вызовет смещения равновесия, – это

- 1) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$; $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$;
- 2) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$; $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$;
- 3) $\text{PCl}_5(\text{г}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$; $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$;
- 4) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г})$; $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$.

10. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ как при понижении температуры, так и повышении давления,

- 1) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$; $\Delta\text{H} > 0$;
- 2) $2\text{SO}_3(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$; $\Delta\text{H} > 0$;
- 3) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; $\Delta\text{H} < 0$;
- 4) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta\text{H} < 0$.

Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации Лабораторная работа «Исследование дисперсных систем».

Приборы и реактивы:

Штатив с пробирками

Спиртовка, спички

держатель с деревянной ручкой

Растворы: FeCl_3 NaOH KI AgNO_3 NaCl желатин

Опыт 1. ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА(III) ГИДРОЛИЗОМ СОЛИ

Налейте в пробирку 5 – 10 см³ дистиллированной воды и нагрейте её до кипения (спиртовка). В кипящую воду медленно, по каплям добавьте раствор хлорида железа (III) до получения раствора цвета крепкого чая.

Напишите уравнения реакции гидролиза хлорида железа (III) в молекулярной и ионной форме.

Изобразите схемы строения коллоидных частиц золя гидроксида железа (III).

Опыт 2. ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ ТРИГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА ПУТЁМ ПЕПТИЗАЦИИ

Приготовьте осадок гидроксида железа (III) действием гидроксида натрия на раствор хлорида железа (III). Отметьте цвет осадка.

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакций. Отфильтруйте осадок, перенесите его в пробирку с концентрированным раствором хлорида железа (III) и нагрейте на спиртовке раствор до кипения. При кипячении наблюдайте изменение цвета раствора вследствие образования золя гидроксида железа (III).

Опыт 3. ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ ЙОДИДА СЕРЕБРА С РАЗНОИМЕННЫМИ ЗАРЯДАМИ ЧАСТИЦ

Налейте в пробирку 2–3 см³ раствора йодида калия и из пипетки медленно добавьте 4 – 10 капель раствора нитрата серебра, все время сильно встряхивайте пробирку с раствором. Повторите опыт, налив в пробирку 1 см³ раствора нитрата серебра той же концентрации, медленно добавьте при встряхивании 5 – 10 капель раствора йодида калия.

Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций получения йодида серебра.

Изобразите схематически строение коллоидных частиц золя йодида серебра, полученных в первом случае с избытком нитрата серебра и во втором – с избытком йодида калия, учитывая, что заряд коллоидных частиц определяется тем ионом, который находился в избытке вначале образования коллоида.

Опыт 4. ЗАЩИТНЫЙ КОЛЛОИД

В пробирку налейте 6 см³ дистиллированной воды, добавьте к ней по 1 см³ растворов: 0,01 М нитрата серебра и азотной кислоты. Перемешайте раствор и разделите поровну в две пробирки.

В одну из пробирок прибавьте 10 капель раствора желатина и тщательно взболтайте. Затем в обе пробирки добавьте по две капли раствора хлорида натрия. Что наблюдается?

Опыт 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАКА ЗАРЯДА КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО И КАПЕЛЬНОГО АНАЛИЗОВ

Определение знака заряда коллоидных частиц основано на том, что некоторые вещества, например бумага, шёлк, стекло, песок и другие, при погружении в воду заряжаются отрицательно. Если коллоидные частицы в растворе заряжены отрицательно, то они отталкиваются от фильтровальной бумаги и вместе с водой поднимутся вверх. Если же знак заряда коллоидных частиц положительный, то они притянутся к бумаге и осядут по её краям.

1. Опустите полоски фильтровальной бумаги в пробирку с коллоидными растворами йодида серебра, полученными в опыте 3 и оставьте на 1 час.

2. Нанесите на фильтровальную бумагу по капле тех же растворов йодида серебра. Определите в каждом случае знак заряда частиц, исходя из того, что при положительном заряде частиц, капля золя на бумаге не расслаивается.

Сделайте вывод относительно заряда коллоидной частицы йодида серебра в случае избытка йодида калия и избытка нитрата серебра.

Проверочные тесты

1. Коллоидный раствор отличается от истинного

- 1) цветом;
- 2) прозрачностью;
- 3) размером частиц;
- 4) запахом.

2. Коагуляция – это

- 1) укрупнение частиц;
- 2) уменьшение размера;
- 3) разложение на ионы;
- 4) выделение газообразного вещества.

3. Строение мицеллы:

- 1) граница, диффузионный слой, ядро;
- 2) ядро, адсорбционный слой, диффузионный слой;
- 3) адсорбционный слой, ядро, гранула;
- 4) ядро, гранула, диффузионный слой.

4. Структура мицеллы коллоидного раствора, образованного добавлением к AgNO_3 избытка KCl ,

- 1) $\{m[\text{AgCl}] \cdot x\text{Cl}^-\} x\text{Cl}^-$;
- 2) $\{m[\text{AgCl}] \cdot x\text{K}^+\} x\text{K}^+$;
- 3) $\{m[\text{AgCl}] \cdot x\text{Cl}^-(n-x)\text{K}^+\} -x\text{K}^+$;
- 4) $\{m[\text{AgNO}_3] \cdot x\text{NO}_3^-\} x\text{K}^+$.

5. Ядро мицеллы $\{m[\text{AgCl}] x\text{Ag}^+\} x\text{NO}_3^-$:

- 1) Ag^+ ;
- 2) NO_3^- ;
- 3) AgNO_3 ;
- 4) AgCl .

6. Частицы, образующие диффузионный слой, –

- 1) Ag^+ ;
- 2) NO_3^- ;
- 3) AgNO_3 ;
- 4) AgCl .

7. Мицелла кремниевой кислоты –

- 1) $\{m\text{SiO}_2 m\text{HSiO}_3 (n-x)\text{H}^+\} x^- \cdot x\text{H}^+$;
- 2) $\{m[\text{H}_2\text{SiO}_3] \cdot n\text{H}^+\} n\text{H}^+$;
- 3) $\{m\text{SiO}_2 \cdot (n-x)\text{H}^+\} x\text{H}^+$;
- 4) $\{m[\text{H}_2\text{SiO}_3] \cdot n\text{HSiO}_3\} x\text{HSiO}_3^-$

3. .

8. Строение мицеллы при взаимодействии AgNO_3 с избытком KJ :

- 1) $\{m[\text{AgJ}] n\text{J}^-\} -n n\text{K}^+$;
- 2) $\{m[\text{AgJ}] \cdot (n-x)\text{K}^+\} -x\text{K}^+$;

- 3) $\{m[\text{AgJ}] \cdot x\text{K}^+\}_{x+} \cdot x\text{J}^-$;
 4) $\{m[\text{AgJ}] \cdot n\text{I}^{-(n-x)}\text{K}^+\}_{-x}\text{K}^+$.

9. Строение мицеллы при взаимодействии избытка AgNO_3 с KJ :

- 1) $\{m[\text{AgJ}] \cdot n\text{Ag}^{+(n-x)}\text{NO}_3^-\}_{+x}\text{NO}_3^-$;
 2) $\{m[\text{AgNO}_3] \cdot n\text{J}^-\}_{n-x}\text{Ag}^+$;
 3) $\{m[\text{AgJ}] \cdot x\text{NO}_3^-\}_{x-x}\text{K}^+$;
 4) $\{m[\text{AgNO}_3] \cdot n\text{K}^{+n+n}\text{J}^-\}$.

10. Строение мицеллы при взаимодействии KOH с избытком FeCl_3 :

- 1) $\{m[\text{FeCl}_3] \cdot n\text{Cl}^-\}_{n-n}\text{K}^+$;
 2) $\{\text{OH}^-\}_3 \cdot n\text{Cl}^-\}_{n-n}\text{K}^+$;
 3) $\{m[\text{Fe}(\text{OH})_3] \cdot n\text{Fe}^{3+} + 3(n-x)\text{Cl}^-\}_{3x-3x}\text{Cl}^-$;
 4) $\{m[\text{FeCl}_3] \cdot n\text{K}^+\}_{n+n}\text{Cl}^-$

Тема 7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов
Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп и анионов) с использованием качественных аналитических реакций.

Оборудование и реактивы:

Три комплекта пронумерованных пробирок с веществами:

I - № 1, 2, 3 - NaOH , NaCl , HCl .

II - № 1, 2, 3 - BaCl_2 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 .

III - № 1, 2, 3 - NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 ,

а также склянки с растворами NaOH , HCl , BaCl_2 , AgNO_3 , лакмус, метиловый оранжевый, чистые пробирки.

Катион/анион	Реактив	Признак реакции
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
Cu^{2+}	1) OH^- 2) S^{2-}	1) Выпадение осадка голубого цвета: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ 2) Выпадение осадка черного цвета: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
Pb^{2+}	S^{2-}	Выпадение осадка черного цвета: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$
Ag^+	Cl^-	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO_3 , но растворимого в аммиаке $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$
Fe^{2+}	1) OH^- 2) Гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	1) Выпадение белого осадка, зеленеющего на воздухе: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (турнбулева синь): $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_4 \downarrow$
Fe^{3+}	1) OH^- 2) Гексацианоферрат (II) калия (желтая лазурь)	1) Выпадение бурого осадка, $\text{Fe}^{3+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (берлинская лазурь):

	<p>кровавая соль) $K_4[Fe(CN)_6]$ 3) Роданид-ион SCN^-</p>	<p>$K^+ + Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$ 3) Появление интенсивно-красного (крово-красного) окрашивания: $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$</p>
Al^{3+}	Щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	<p>Выпадение белого осадка гидроксида алюминия при приливании небольшого количества щелочи: $OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3$ и его растворение при дальнейшем приливании: $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$</p>
NH_4^+	OH^- , нагрев	<p>Выделение газа с резким запахом: $NH_4^+ + OH^- = NH_3 \uparrow + H_2O$ Посинение влажной лакмусовой бумажки</p>
H^+ (кислая среда)	Индикаторы: – лакмус – метиловый оранжевый	Красное окрашивание
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	<p>Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$</p>
NO_3^-	<p>1) Добавить H_2SO_4 (конц.) и Cu, нагреть 2) Смесь $H_2SO_4 + FeSO_4$</p>	<p>1) Образование раствора синего цвета, содержащего ионы Cu^{2+}, выделение газа бурого цвета (NO_2) 2) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) $[Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$. Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)</p>
PO_4^{3-}	Ag^+	<p>Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4 \downarrow$</p>
CrO_4^{2-}	Ba^{2+}	<p>Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl: $Ba^{2+} + CrO_4^{2-} = BaCrO_4 \downarrow$</p>
S^{2-}	Pb^{2+}	<p>Выпадение черного осадка: $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$</p>
CO_3^{2-}	<p>1) Ca^{2+} 2) H^+</p>	<p>1) Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$ 2) Выделение бесцветного газа («вскипание»), вызывающее помутнение известковой воды: $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$ $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$</p>
CO_2	Известковая вода $Ca(OH)_2$	<p>Выпадение белого осадка и его растворение при дальнейшем пропускании CO_2: $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$</p>
SO_3^{2-}	H^+	<p>Выделение газа SO_2 с характерным резким запахом (SO_2):</p>

		$2H^+ + SO_3^{2-} = H_2O + SO_2 \uparrow$
F ⁻	Ca ²⁺	Выпадение белого осадка: $Ca^{2+} + 2F^- = CaF_2 \downarrow$
Cl ⁻	Ag ⁺	Выпадение белого творожистого осадка, не растворимого в HNO ₃ , но растворимого в NH ₃ ·H ₂ O(конц.): $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$ $AgCl + 2(NH_3 \cdot H_2O) = [Ag(NH_3)_2]^+ + Cl^- + 2H_2O$
Br ⁻	Ag ⁺	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO ₃ : $Ag^+ + Br^- = AgBr \downarrow$ (осадок темнеет на свету)
I ⁻	Ag ⁺	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO ₃ и NH ₃ ·H ₂ O(конц.): $Ag^+ + I^- = AgI \downarrow$ (осадок темнеет на свету)
OH ⁻ (щелочная среда)	Индикаторы: — лакмус — фенолфталеин	— синее окрашивание — малиновое окрашивание

Задания:

1. Внимательно посмотрите видео опыты.

Реакции на катионы (опыт №1) <https://www.youtube.com/watch?v=b-SrWucIjeY>

Реакции на катионы (опыт №2-3) <https://www.youtube.com/watch?v=7VPeFe3PvUI>

Реакции на анионы (опыт №4-9) <https://www.youtube.com/watch?v=tpfjAbhNOUw>

Заполните таблицу 1 (оформите таблицу в альбомной ориентации)

Таблица 1 – Качественные реакции на катионы и анионы

Ход работы	Определяемый ион	Признаки реакции	Уравнение реакции (молекулярное)	Вывод
Опыт №1 Определение катионов Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺ , Cu ²⁺ окрашиванием цвета пламени				
			В этом опыте реакцию писать не нужно	
Опыт №2 Определение катионов Fe ²⁺ , Fe ³⁺				
Опыт №3 Определение катионов Cu ²⁺				
Опыт №4 Определение анионов Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻				
Опыт №5 Определение анионов PO ₄ ³⁻				
Опыт №6 Определение анионов SO ₄ ²⁻				
Опыт №7 Определение анионов CO ₃ ²⁻ и SiO ₃ ²⁻				

Опыт №8 Определение анионов NO₃-

Опыт №9 Определение анионов S²⁻

Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций

Лабораторная работа «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ».

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Вещество, функциональная группа	Реактив	Схема реакции	Характерные признаки
Непредельные углеводороды (алкены, алкины, диены), кратные связи	р-р KMnO ₄ (розовый)	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{KOH} + \text{MnO}_2\downarrow + \text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$	обесцвечивание р-ра
	р-р I ₂ (бурый)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{I})-\text{CH}(\text{I})-\text{CH}_3$	обесцвечивание р-ра
	р-р Br ₂ (желтый)	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}_2(\text{Br})$	обесцвечивание р-ра
Ацетилен	аммиачный р-р Ag ₂ O	$\text{CH}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg}\downarrow + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	образование осадка желтого цвета (взрывоопасен)
Бензол	нитрующая смесь HNO ₃ + H ₂ SO ₄	$t^0\text{C}, \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	образование тяжелой жидкости светло-желтого цвета с запахом горького миндаля
Толуол	р-р KMnO ₄ (розовый)	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$	обесцвечивание р-ра
Фенол (карболовая кислота)	р-р FeCl ₃ (светло-желтый)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3\text{Fe} + \text{HCl}$	окрашивание р-ра в фиолетовый цвет
	насыщенный р-р Br ₂ (бромная вода)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH}\downarrow + \text{HBr}$	образование белого осадка со специфическим запахом
Анилин (аминобензол)	р-р хлорной извести CaOCl ₂ (бесцветный)		окрашивание р-ра в фиолетовый цвет

Этанол	насыщенный p-p I ₂ + p-p NaOH	$C_2H_5OH + I_2 + NaOH \rightarrow CHI_3\downarrow + HCOONa + NaI + H_2O$	образование мелкокристаллического осадка CHI ₃ светло-желтого цвета со специфическим запахом
	CuO (прокаленная медная проволока)	$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^0C} Cu\downarrow + CH_3CHO + H_2O$	выделение металлической меди, специфический запах ацетальдегида
Гидроксогруппа (спирты, фенол, гидроксикислоты)	Металлический Na	$R-OH + Na \rightarrow R-O^-Na^+ + H_2\uparrow$ $C_6H_5-OH + Na \rightarrow C_6H_5-O^-Na^+ + H_2\uparrow$	выделение пузырьков газа (H ₂), образование бесцветной студенистой массы
Эфиры (простые и сложные)	H ₂ O (гидролиз) в присутствии NaOH при нагревании	$CH_3-C(O)-O-C_2H_5 + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$	специфический запах
Многоатомные спирты, глюкоза	Свежеосажденный гидроксид меди (II) в сильно щелочной среде	$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) + \overset{+2}{Cu}(OH)_2 \rightarrow H_2O + CH_2-O-CH-O-H O-CH-NO-CH_2 H CH_2-OH$	ярко-синее окрашивание p-ра
Карбонильная группа – CHO (альдегиды, глюкоза)	Аммиачный p-p Ag ₂ O	$R-CHO + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow R-COOH + Ag\downarrow + NH_3\uparrow + H_2O$	образование блестящего налета Ag («серебряное зеркало») на стенках сосудов
	Свежеосажденный Cu(OH) ₂	$R-CHO + Cu(OH)_2 \rightarrow R-COOH + Cu_2O\downarrow + H_2O$	образование красного осадка Cu ₂ O
Карбоновые кислоты	лакмус		окрашивание p-ра в розовый цвет
	p-p Na ₂ CO ₃	$R-COOH + Na_2CO_3 \rightarrow R-COO^-Na^+ + H_2O + CO_2\uparrow$	выделение CO ₂
	спирт + H ₂ SO ₄ (конц.)	$R-COOH + HO-R_1 \leftrightarrow RC(O)OR_1 + H_2O$	специфический запах образующегося сложного эфира
Муравьиная кислота	лакмус		окрашивание p-ра в розовый цвет
	Свежеосажденный Cu(OH) ₂	$HCOOH + Cu(OH)_2 \rightarrow Cu_2O\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$	образование красного осадка Cu ₂ O
	аммиачный p-p Ag ₂ O	$HCOOH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow Ag\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$	«серебряное зеркало» на стенках сосуда

Олеиновая кислота	р-р KMnO ₄ (розовый) или I ₂ (бурый) или Br ₂ (желтый)	$C_{17}H_{33}COOH + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$ $C_8H_{17}-CH(OH)-CH(OH)-$ $(CH_2)_7-COOH + MnO_2\downarrow +$ KOH $C_{17}H_{33}COOH + I_2 \rightarrow$ $C_8H_{17}-CH(I)-CH(I)-(CH_2)_7-$ COOH	обесцвечивание р-ра
Ацетаты (соли уксусной кислоты)	р-р FeCl ₃	$CH_3COONa + FeCl_3 \rightarrow$ $(CH_3COO)_3Fe + NaCl$	окрашивание р-ра в красно-бурый цвет
Стеарат натрия (мыло)	H ₂ O (гидролиз) + фенолфта-леин	$C_{17}H_{35}COONa + H_2O \leftrightarrow C_{17}H_{35}$ COOH $\downarrow + NaOH$	окрашивание р-ра в малиновый цвет
	насыщенный р-р соли кальция	$C_{17}H_{35}COONa + Ca^{2+} \leftrightarrow$ $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca\downarrow + Na^+$	образование серого осадка
	Концентрированная неорганическая кислота	$C_{17}H_{35}COONa + H^+ \leftrightarrow C_{17}H_{35}C$ OOH $\downarrow + Na^+$	образование белого осадка
Белок	пламя	реакция горения	запах «паленого», жженных перьев
	HNO ₃ (конц.); t, °C	ксантопротеиновая реакция (происходит нитрование бензольных колец в молекуле белка)	без нагревания – появляется желтое окрашивание р-ра; при нагревании и добавлении раствора аммиака белок окрашивается в желтый цвет
	Свежеосажденный Cu(OH) ₂	биуретовая реакция (образуется комплексное соединение)	сине-фиолетовое окрашивание р-ра

Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях
Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ СОЛИ ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Приборы и реактивы:

- техно-химические весы;
- цилиндр мерный вместимостью 50 см³;
- химический стакан вместимостью 100 см³;
- мерная колба вместимостью 50 см³;
- пипетка вместимостью 25 см³;
- набор ареометров;
- стеклянная палочка;

сульфат натрия безводный;
сульфат алюминия кристаллогидрат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$;
хлорид натрия.

Опыт 1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА ХЛОРИДА НАТРИЯ ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Получите у преподавателя задание на приготовление V см³ раствора хлорида натрия заданной концентрации (ω , %).

Рассчитайте массу соли и объём воды, необходимые для приготовления данного раствора.

Взвесьте необходимую массу соли на техно-химических весах и перенесите соль в колбу. Отмерьте цилиндром рассчитанный объём воды и вылейте воду в колбу с солью.

Перемешайте раствор и определите плотность приготовленного раствора ареометром. Для этого в цилиндр вместимостью 100 см³ налейте приготовленный раствор и погрузите в него сухой, чистый ареометр так, чтобы он не касался стенок сосуда. Отметьте деление шкалы ареометра, совпадающие с нижним мениском. По найденной плотности определите концентрацию приготовленного раствора в массовых долях процента.

Рассчитайте относительную ошибку, %.

По экспериментальным данным рассчитайте молярность, нормальность, молярность, титр, мольную долю растворённого вещества, приготовленного раствора и относительную ошибку опыта.

Опыт 2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА СУЛЬФАТА НАТРИЯ ($\omega = 10$ %)

Рассчитайте навеску, необходимую для приготовления 50 г раствора сульфата натрия ($\omega = 10$ %) и объём воды, который потребуется для этого.

Возьмите навеску данной соли на техно-химических весах. Перенесите её в химический стакан и добавьте необходимый объём воды. Перемешайте раствор до полного растворения соли.

Полученный раствор перенесите в мерный цилиндр и измерьте ареометром его плотность. По показаниям ареометра определите точную концентрацию раствора. Вычислите нормальную концентрацию раствора. Определите относительную ошибку опыта.

Опыт 3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ 0,15 М РАСТВОРА СУЛЬФАТА НАТРИЯ

Пипеткой отмерьте 25 см³ раствора сульфата натрия ($\omega = 10$ %), полученного в опыте 1, и перенесите в мерную колбу вместимостью 50 см³. Доведите объём раствора до метки и перемешайте.

Перелейте раствор в мерный цилиндр и измерьте его плотность с помощью ареометра. Определите точную концентрацию (ω , %) полученного раствора, рассчитайте его молярную концентрацию и определите относительную ошибку опыта.

Опыт 4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ 1,5 н. РАСТВОРА СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ

Рассчитайте массу кристаллической соли $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, необходимой для приготовления 50 см³ 1,5 н. раствора сульфата алюминия в расчёте на безводную соль. Взвесьте рассчитанное количество кристаллогидрата на техно-химических весах. Навеску сульфата алюминия перенесите через воронку в мерную колбу вместимостью 50 см³, смывая кристаллы соли дистиллированной водой.

Налейте в колбу до половины дистиллированной воды и, перемешивайте раствор до полного растворения соли. Доведите водой уровень раствора до метки, последние капли добавляйте при помощи пипетки. Рассчитайте нормальную концентрацию соли.

Это будет практическое значение нормальности раствора. Найдите относительную ошибку опыта, считая теоретическое значение нормальной концентрации раствора, равное 1,5 моль/дм³.

Контрольные тесты

1. Чистое вещество (в отличие от смесей) – это
 - 1) известковая вода;
 - 2) царская водка;
 - 3) нержавеющая сталь;
 - 4) медный купорос.
2. Массовая доля гидроксида калия (ω , %) равна ..., если после упаривания раствора объёмом 5 дм³ ($\omega = 10\%$, $\rho = 1,1$ г/см³), масса раствора уменьшилась на 3 кг.
 - 1) 6,5;
 - 2) 18,3;
 - 3) 22;
 - 4) 29,5.
3. Массовая доля (ω , %) муравьиной кислоты в исходном растворе равна ..., если при взаимодействии газа, полученного при действии избытка окислителя на раствор муравьиной кислоты массой 36,8 г с избытком раствора гидроксида бария получен осадок массой 39,4 г.
 - 1) 25;
 - 2) 30;
 - 3) 35;
 - 4) 20.
4. Масса воды (г), в которой надо растворить $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ массой 57,4 г для приготовления раствора сульфата цинка (II) $\omega = 8\%$, равна
 - 1) 25,2;
 - 2) 52,8;
 - 3) 345,0;
 - 4) 370,0.
5. Масса (г) 20 % раствора нитрата калия, необходимая для приготовления 600 г раствора $\omega = 8\%$, равна
 - 1) 78;
 - 2) 240;
 - 3) 680;
 - 4) 900.
6. Массовая доля (ω , %) серной кислоты в конечном растворе равна ..., если смешали 0,5 дм³ серной кислоты ($\omega = 7\%$, $\rho = 1,046$ г/см³) и 150 г этой же кислоты $\omega = 25\%$.
 - 1) 10;
 - 2) 11;
 - 3) 40;
 - 4) 48.
7. Масса (г) кристаллогидрата $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, необходимая для приготовления 470 г раствора нитрата меди(II) $\omega = 20\%$, равна
 - 1) 73,0;
 - 2) 121,0;
 - 3) 182,5;
 - 4) 605,0.
8. Масса (г) раствора хлорида алюминия $\omega = 6\%$, в который следует добавить 30 г хлорида алюминия, чтобы получить раствор $\omega = 12\%$, равна
 - 1) 15;
 - 2) 60;
 - 3) 440;
 - 4) 500.
9. Количество сульфата калия (моль), необходимое для взаимодействия с хлоридом бария, содержащемся в 121,3 см³ раствора ($\omega = 8\%$, $\rho = 1,071$ г/см³), равно
 - 1) 0,03;
 - 2) 0,05;
 - 3) 0,06;
 - 4) 0,08.
10. Масса хлорида натрия (г), которую надо добавить к 200 г раствора хлорида натрия $\omega = 8\%$, чтобы приготовить раствор $\omega = 18\%$, равна
 - 1) 12,1;
 - 2) 19,0;
 - 3) 24,4;
 - 4) 100,0.

Тема 9.2. Химический анализ проб воды Исследование химического состава проб воды

Показатели качества воды и их определение

В различных аналитических лабораториях нашей страны специалисты ежегодно выполняют не менее 100 млн анализов качества воды, причем 23% определений заключается в оценке их органолептических свойств, 21% – мутности и концентрации взвешенных веществ, 21% составляет определение общих показателей – жесткости, солесодержания, ХПК, БПК, 29% – определение неорганических веществ, 4% – определение отдельных органических веществ.

По нормативам качества, определяющим наличие и допустимые концентрации примесей, воды различают как питьевую, природные воды (водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения) и сточные воды (нормативно-очищенные, стоки неизвестного происхождения, ливневые).

Нормативы качества воды различных источников – предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) и ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) – содержатся в нормативно-технической литературе, составляющей *водно-санитарное законодательство*.

Среди нормативов качества воды устанавливаются **лимитирующие показатели вредности** – органолептические, санитарно-токсикологические или общесанитарные. Лимитирующий показатель вредности объединяет группу нормативов для веществ, вредное воздействие которых на организм человека и окружающую среду наиболее выражено именно в данном отношении. Так, к органолептическим лимитирующим показателям относятся нормативы для тех веществ, которые вызывают неудовлетворительную органолептическую оценку (по вкусу, запаху, цвету, пенистости) при концентрациях, находящихся в пределах допустимых значений. Например, ПДК для фенола, устанавливаемая по наличию запаха, составляет 0,001 мг/л при условии хлорирования воды и 0,1 мг/л – в отсутствие хлорирования.

К **органолептическим** лимитирующим показателям относят также ПДК для имеющих окраску соединений хрома (VI) и хрома (III), имеющих запах и характерный привкус керосина и хлорофоса, образующего пену сульфолана и т.п.

Лимитирующие **общесанитарные** показатели устанавливаются в виде нормативов для относительно малотоксичных и нетоксичных соединений – например, уксусной кислоты, ацетона, дибутилфталата и т.п. Для остальных (основной массы) вредных веществ установлены как лимитирующие **санитарно-токсикологические** показатели вредности.

Определение физических показателей природных вод.

Ход занятия:

1. Отбор проб воды (заранее).
2. Измерение температуры (непосредственно на месте отбора).
3. Определение прозрачности воды (при помощи шрифта).
4. Определение цветности воды (визуально и колориметрически).
5. Определение запаха вод.
6. Определение вкуса и привкусов.
7. Отчет о выполнении работ.

Методические указания к выполнению работы

Отбор пробы воды проводится на 15-30 см ниже зеркала воды. Это связано с тем, что поверхностная пленка представляет собой пограничную среду между воздухом и водой и концентрации большинства веществ в ней в 10-100 раз выше, чем толще воды.

Опыт 1. Температура воды.

Определяется сразу после отбора пробы или непосредственно в водоеме ртутным термометром с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$. Термометр держат в воде не менее 5 мин.

Опыт 2. Прозрачность (светопропускание) воды.

Прозрачность (светопропускание) воды зависит от ее цветности и мутности.

1. В месте отбора прозрачность воды измеряется с помощью стандартного диска Секки (способ 1).

2. При измерении прозрачности пробы в лаборатории используют типографский шрифт, (способ 2).

Определение нельзя проводить при прямом солнечном свете.

Измерение при помощи шрифта

Степень прозрачности выражается высотой водяного столба в см, через который отчетливо становится, виден типографский шрифт (высота букв 3,5 мм). При контрольном определении определяют высоту столба, при которой шрифт становится плохо различимым.

Прозрачностью не менее 30 см должны обладать воды, подаваемые для питьевого водоснабжения без осветления. Речные воды, кроме горных вод, могут иметь прозрачность 2-5 см. Уменьшение прозрачности природных вод свидетельствует об их загрязнении.

Оборудование и реактивы: цилиндр с плоским дном высотой 50 см; типографский шрифт (высота букв 3,5 мм); линейка.

Исследуемую воду наливают в цилиндр, под дно которого подложен хорошо освещенный шрифт. Затем сливают воду до тех пор, пока сверху через слой можно будет отчетливо прочесть этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряют линейкой. Результаты записывают в сантиметрах.

Для уточнения полученных данных выполняют действия в обратной последовательности: цилиндр постепенно наполняют пробой воды до такой высоты, чтобы буквы, рассматриваемые сверху, стали плохо различимы.

Рабочее определение и контроль повторяют несколько раз и вычисляют среднее значение.

Опыт 3. Запах воды

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, попадающие в нее естественным путем или со сточными водами. Загрязнение сточными водами обнаруживается не только проявлением их запаха, но и запахом продуктов разложения их компонентов (сероводород, индол и т.д.).

Некоторые виды водных организмов вызывают **специфические запахи**, напоминающие, например, запах огурцов (*Synura*), пеларгонии (*Asterionella*), фиалок (*Mallomonas*), свиарника (*Anabaena*) и т.п.

Запах сточных вод населенных мест представляет собой смесь запаха фекалий с запахами мыла, жиров, гниения (сероводород) и является довольно характерным. Сточные воды от термической переработки угля имеют запах фенолов (характерный резкий аптечный запах), смолы, (сероводорода) и т.п.

Характер запаха определяют при 20 и 60 градусах Цельсия. Запах описывают словесно, например «землистый», «фекальный», «гнилостный», «травянистый», «плесневый», «тухлый», запах химических веществ («фенольный», «смолистый», «органических растворителей», «йодный» и т.д.). Определение интенсивности и характера запаха зависят от опыта и индивидуальных способностей исследователя.

Оборудование и реактивы: Конические колбы емкостью 500 мл с притертой пробкой, водяная баня или сушильный шкаф.

Ход работы

В коническую колбу вносят 250 мл пробы воды при 20°C. Колбу закрывают пробкой, и содержимое ее несколько раз тщательно взбалтывают. После этого колбу открывают и тотчас же определяют запах. Другую колбу нагревают на бане (или в сушильном шкафу) до 60°C, прикрыв горлышко колбы часовым стеклом. Содержимое колбы перемешивают и тотчас определяют запах и его интенсивность. Интенсивность запаха определяется разбавлением пробы дистиллированной водой до исчезновения запаха.

Характер и интенсивность запаха

Естественного происхождения:	Искусственного происхождения:
– землистый – гнилостный – плесневый – торфяной – травянистый и др.	– нефтепродуктов (бензиновый и др.) – хлорный – уксусный – фенольный и др.

Интенсивность запаха оценивают по 5–балльной шкале. Чистые природные воды запахов не имеют.

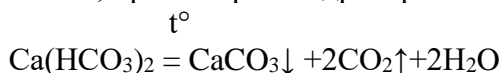
Определение химических показателей качества воды

Ход занятия:

1. Отбор проб воды.
2. Определение карбонатной жесткости воды.
3. Определение общей жесткости воды.
4. Определение общей кислотности воды
5. Определение общей щелочности воды
6. Определение активной реакции воды
7. Отчет о выполнении работ.

Опыт 1. Определение карбонатной жесткости воды

Карбонатная (временная, устранимая) жесткость (J_k) вызывается содержанием в воде растворимых гидрокарбонатов кальция и магния. Она почти полностью устраняется кипячением, при котором гидрокарбонаты разлагаются:

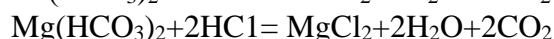
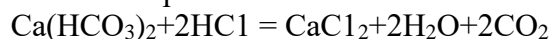


Некарбонатная (постоянная) жесткость вызывается присутствием в воде сульфатов (а также хлоридов) кальция и магния. Кипячением она не устраняется. Сумма карбонатной и некарбонатной жесткости дает общую жесткость.

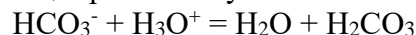
Оборудование, реактивы, материалы

1. Конические колбы на 250 мл(2).
2. Бюретки на 100 мл.
3. Пипетки на 100 мл.
4. Цилиндры мерные на 25 мл
5. Белая керамическая плитка.
6. Соляная кислота (1:3).
7. Соляная кислота, 0,1 н раствор.
8. Метиловый оранжевый, 0,1%-ный раствор.

Карбонатную жесткость определяют титрованием пробы воды раствором соляной кислоты в присутствии метилового оранжевого:



В присутствии слабо диссоциированной угольной кислоты



желтая окраска индикатора не изменяется, но переходит в оранжевую при избытке соляной кислоты.

Ход анализа

В две конические колбы отбирают пипеткой по 100 мл воды из склянки для отбора проб и добавляют по 5 капель раствора метилового оранжевого. Содержимое одной из колб титруют соляной кислотой 0,1 N раствором до перехода окраски из желтой в оранжевую. Изменение окраски наблюдают, сравнивая ее с окраской содержимого второй колбы. Титрование повторяют 2-3 раза и из сходящихся отсчетов берут среднее.

Опыт 2. Определение общей жесткости воды

Оборудование и реактивы.

1. Конические колбы на 250 мл(2).
2. Бюретки на 100 мл.
3. Пипетки на 100 мл.
4. Цилиндры мерные на 25 мл
5. Керамическая плитка.
6. Раствор Трилона Б (комплексом III) 0,05 н; 0,1н.
7. Пипетки на 5, 10 мл.
8. Раствор хромогена черного. (Пригоден в течение 10 дней).
9. Аммонийная буферная смесь (рН 9-10).
10. Хлорид аммония, 10%-ный раствор.
11. Перманганат калия, 0,05 N раствор.

Общую жесткость определяют методом комплексонометрического титрования. Титрование воды проводят в присутствии индикаторов — хромогенов (обычно — хромогена черного) в слабощелочной среде (рН 9-10), которая создается аммонийной буферной смесью. Титруют раствором трилона Б (комплексон III) до изменения окраски от винно-красной до сине-фиолетовой.

Ход анализа.

В колбу для титрования отмерьте пипеткой 100 мл исследуемой воды и прилейте 5 мл аммонийной буферной смеси. Добавьте 7-8 капель индикатора (хромогена черного) до появления хорошо заметной винно-красной окраски. (Вместо этого можно внести на кончике шпателя 20-30 мг сухой смеси индикатора с хлоридом натрия или калия и перемешав до растворения.) Обычно воду титруют 0,05 н раствором трилона Б (комплексона III) до перехода винно-красной окраски в сине-фиолетовую, помешивая круговыми движениями. Титрование повторяют 2-3 раза и из сходящихся отсчетов берут среднее. В случае, если на титрование расходуется больше 10 мл 0,05 н раствора трилона (или 5 мл 0,1н раствора), то берут меньший объем воды, доводя дистиллированной водой до 100 мл.

В других случаях пользуйтесь данными таблицы.

Соотношение между объемом пробы воды и концентрацией трилона Б в зависимости от общей жесткости

Общая жесткость, моль-экв/л	Концентрация раствора трилона Б, С (1/2) моль/л	Объем пробы воды, мл
20-50	0,1	10-25
10-20	0,05	25
5-10	0,03	25
0,05-5	0,01	50
<0,05	0,0035	100

Опыт 3 Определение общей кислотности.

Кислотность природных вод обусловлена наличием свободной угольной кислоты, а также растворимых солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Такие соли, подвергаясь гидролизу, образуют свободные кислоты. Кислотность, обусловленная присутствием свободных кислот, считается первичной кислотностью. Соли, гидролизующиеся до свободных кислот, характеризуют вторичную кислотность.

Определяют кислотность воды методом нейтрализации. В его основе лежит взаимодействие кислоты со щелочью (реакция нейтрализации).

Реактивы: 0,1н NaOH; фенолфталеин (1%-ный раствор в 60 %-ном спирте)

Ход анализа.

В коническую колбу емкостью 250 мл отмерить пипеткой 10мл исследуемой воды. Прибавить 2-3 капли фенолфталеина. Пробу титровать 0,1н NaOH до появления слабо розовой окраски, не исчезающей 1-2 мин.

Опыт 4. Определение общей щелочности.

Общая щелочность воды обусловлена наличием свободных гидроксидов, а также солей соляной кислоты и сильного основания. Такие соли, гидролизуясь, образуют свободные гидроксоионы.

Определяется щелочность количеством миллилитров кислоты, необходимым для нейтрализации 1л воды. Выражается она в мг-экв.

Реактивы: 0,1н HCl; метилоранж(0,03%)

Ход анализа

В коническую колбу на 250 мл отмерить пипеткой 10 мл воды, прибавить 2-3 капли метилоранжа и титровать 0,1н раствором HCl до перехода желтой окраски в оранжевую.

Опыт 5. Определение pH воды

Реакция среды характеризуется концентрацией H^+ -ионов или её отрицательным логарифмом - водородным показателем pH

Реактивы: стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; pH- метр.

1(а) определение pH методом визуального колориметрирования.

К 5 мл исследуемого раствора добавить 3 мл универсального индикатора. Взболтать. Полученную окраску сравнить с окраской стандартной цветной шкалы. Если окраска исследуемого раствора промежуточная между двумя образцами эталонов, то берут среднее значение pH.

1(б) определение pH электрохимическим методом.

Электрохимический метод определения pH основан на измерении разности потенциалов двух электродов, помещенных в анализируемый раствор. Измерьте pH исследуемого раствора с помощью pH-метра

Исследование химического состава продуктов питания

Оборудование и материалы: упаковки различных продуктов питания, калькулятор.

Ход работы

1. Вспомним, какую энергетическую ценность имеют питательные вещества:

Белки – 17,2 кДж или 4,1 ккал на 1 грамм;

Жиры – 38,9 кДж или 9,3 ккал на 1 грамм;

Углеводы - 17,2 кДж или 4,1 ккал на 1 грамм.

2. Рассмотрим упаковки различных продуктов питания, найдём информацию о составе входящих в них на 100 грамм веса продукта питательных веществ и рассчитаем, исходя из этих данных, энергетическую ценность 100 граммов данного продукта в килоджоулях и килокалориях. Заполним таблицу:

Название продуктов питания	Содержание питательных веществ на 100 г продукта			Энергетическая ценность 100 г продукта	
	Белки	Жиры	Углеводы	В кДж	В ккал
1. Мороженое	4,3 г	14,9 г	28,6 г		
2. Детское питание (мясное пюре)	12 г	6 г	4 г		
3. Облепиха, перетёртая с сахаром	--	--	57 г		
4. Картофельное пюре быстрого приготовления	7,5 г	8,2 г	71,2 г		
5. Напиток сокодержательный из апельсина с мякотью	----	----	11,6 г		

Вывод. Исследовав состав предложенных продуктов питания, мы можем сделать вывод, что полный набор питательных веществ - белки, жиры и углеводы - содержится (во всех/ не во всех) продуктах питания. Также мы можем распределить данные продукты питания по возрастанию их энергетической ценности.

Определение качества меда

Оборудование:

различные образцы меда,

вода,

йод,

фильтровальная бумага,

соляная кислота.

Ход работы

Мед образуется после переработки нектара цветов. Цвет меда зависит от источника нектара. Клеверный, липовый, луговой меды - светлые, а многотравный - темнее. При

хранении, а особенно при высокой температуре, мед темнеет. Мед улучшает состав крови, повышает иммунитет, является мощным источником энергии, предохраняет организм от преждевременного старения.

Прополис (уза, пчелиный клей, смола) представляет собой смолистое клейкое вещество зеленовато-бурого, темно-зеленого или коричневого цвета, горького (жгучего) вкуса с приятным бальзамическим запахом. Источником прополиса являются смолистые вещества, собираемые пчелами с различных растений.

Натуральный мед имеет однородный состав, запах очень приятный.

Натуральный мед засахаривается. При последующем нагревании натуральный мед опять становится тягучим и прозрачным.

При переливании натуральный мед течет, узкой струйкой. Если имеет примесь сахара, то смесь вытекает по каплям.

Если шариковой ручкой провести черту на листе бумаги, смазанной медом, то след от ручки не растекается, а в меде с добавками – растекается.

Цвет натурального меда очень разнообразен: от грязно-белого до почти коричневого.

Практическая часть

1. Взять один из образцов меда и оценить его качество по физическим свойствам. Перелить мед и посмотреть, как он струится. Провести шариковой ручкой черту на листе бумаги, смазанной медом и посмотреть растекается мед или нет. Отметить цвет меда.

2. Оценить качество меда по химическим свойствам.

Растворить $\frac{1}{2}$ чайной ложки в 100 мл воды и оставьте раствор на 2-3 минуты. Мед без примесей образует мутный раствор без осадка. При наличии примесей на дне виден осадок.

Добавьте к 10 мл полученного раствора несколько капель йода. Если мед не содержит примесей крахмала, то раствор не окрашивается в синий цвет. Если содержит – то окрасится.

Если образовался осадок, отфильтруйте его. Капните несколько капель на осадок кислоты (соляной). Если наблюдается вспенивание, то в мед добавлен мел.

Сделайте вывод о качестве меда.

Определение содержания витамина С в овощах и фруктах

Оборудование:

различные овощи и фрукты,
йод,
вода,
крахмальный клейстер.

Ход работы

Витамины участвуют во всех биохимических и физиологических процессах как важнейшие регуляторы жизнедеятельности. В организме человека витамины не образуются или образуются в недостаточных количествах. Витамины поступают в организм с пищей и требуются в ничтожных количествах, составляющих миллиграммы.

Основными источниками витаминов являются растения, в которых они содержатся, или вещества, которые уже в самом организме превращаются в витамины.

Витамины представляют собой группу разнообразных по строению химических веществ, принимающих участие во многих реакциях клеточного метаболизма. Они не являются структурными компонентами живой материи и не используются в качестве источников энергии.

Витамины – это органические вещества, которые требуются в очень малых количествах для протекания биохимических процессов в организме. Они должны поступать постоянно.

Витамины делят на :

1. Водорастворимые – С, Р, РР, Н, группы В.
2. Жирорастворимые – А, D, Е, К.

Потребность взрослого человека в витамине С соответствует 50-100мг аскорбиновой кислоты в день.

Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах организма, в клеточном дыхании. Без него не усваивается железо, нарушается проницаемость сосудистой стенки. Аскорбиновая кислота участвует в синтезе гормонов надпочечников, способствует нормальной деятельности иммунной системы, является активным антиоксидантом и предотвращает образование злокачественных опухолей.

Если витамина С не хватает в организме, то человек быстро утомляется, ощущает упадок сил, худеет. Появляются кровоизлияния на коже, кровоточат десны, чаще появляются боли в мышцах, суставах и так далее.

Практическая часть

Спиртовой раствор йода (аптечный) развести водой до цвета крепкого чая.

Добавьте к раствору крахмального клейстера спиртовой раствор йода до получения синего окрашивания.

К раствору сока добавьте по каплям йодированный раствор крахмального клейстера. Наблюдаем изменение окраски в течении 1 мин.

Если раствор йода не обесцветился, значит в этом соке аскорбиновой кислоты очень мала.

Повторите опыт с различными свежими соками и с прокипяченными. Заделать вывод в каких овощах и фруктах содержится больше витамина С.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА

Определение степени разбавленности молока водой

Оборудование:

разные пробы молока,
этиловый спирт.

Ход работы

Хорошее цельное молоко, полученное от здоровой коровы - это однородная жидкость, белого или слегка желтоватого цвета. Белый цвет с желтоватым оттенком и непрозрачность молока вызваны наличием в нём растворенных соединений казеина с фосфорнокальциевыми солями и находящегося в эмульгированном состоянии жира. Обезжиренное молоко имеет слегка голубоватый оттенок. Свежее молоко немного сладковатого вкуса. Жир придает молоку особую нежность, напротив, добавление воды –

водянистый привкус. Довольно часто натуральное молоко разбавляют водой, снимают с него сливки или добавляют химические примеси.

Практическая часть

В пробирку наливают одну объёмную часть молока и две части чистого этилового спирта, и полученную смесь взбалтывают в течение 30 секунд, после чего быстро выливают на стеклянное прозрачное блюдечко, поставленное на тёмном фоне. Если молоко не разбавлено водой, то по истечении 5 – 7 секунд, иногда даже раньше, в жидкости, вылитой на блюдечко, появятся хлопья (выделившийся из спиртовой сыворотки казеин). Если же хлопья появятся спустя значительно больший промежуток времени, значит, молоко разбавлено водой, притом тем в большем количестве, чем более требуется времени для появления хлопьев.

Молоко разбавлено:

на 20 % (по объёму) – хлопья появляются спустя 30 секунд;

на 40 % - хлопья появляются спустя 30 минут;

на 50 % - хлопья появляются 40 минут.

Сделайте вывод о степени разбавленности молока водой.

Определение посторонних примесей в молоке

Оборудование:

разные пробы молока,
синяя и красная лакмусовая бумага.

Ход работы

Помимо разбавления молока водой к нему нередко подмешивают крахмал, гипс, мел, мыло, соду, известь и даже такие химические продукты, как борная и салициловая кислоты. Одни из этих веществ подмешиваются для придания снятому молоку вида цельного, неснятого; другие – для предохранения от быстрого скисания. В действительности подмешивание названных примесей не предохраняет молоко от скисания, а довольно часто служит источником отравлений или способствует усиленному размножению в молоке различных болезнетворных микроорганизмов.

Для определения химических примесей, характеризующихся щелочной, или наоборот, кислой реакцией, в молоке достаточно провести следующее испытание. Неснятое, цельное молоко обладает характерной двойной реакцией, выражающейся в том, что оно в одно и то же время и несколько щелочное и кислое; вследствие этого, синяя лакмусовая бумажка, смоченная цельным молоком, слегка краснеет, а красная – слегка синее.

Практическая часть

Опустить в разные пробы молока по полоске синей лакмусовой бумажки.

Опустить в другие пробы молока по полоске красной лакмусовой бумажке.

Если в молоке есть избыток щёлочи, например, от примеси к нему соды, то красная лакмусовая бумажка сильно синее, тогда, как синяя вполне сохраняет свои цвет.

Если в молоке примешана кислота, например, борная или салициловая, то синяя лакмусовая бумажка, смоченная таким молоком, окрашивается в яркий красный цвет.

Сделайте вывод о наличии в молоке посторонних примесей.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Определение присутствия маргарина в сливочном масле

Оборудование:

разные пробы масла,
пробирки,
спиртовка,
чайная ложка,
чашка Петри,
раствор серной кислоты в спирте 1:2.

Ход работы

При фальсификации (подделки) сливочного масла основной примесью, как правило, является маргарин (сочетание растительных жиров). Из многочисленных способов определения маргарина в масле в бытовых условиях могут служить следующие:

Практическая часть

1. В пробирку положить небольшое количество масла, слегка нагревают сверху чтобы масло опустилось в низ, а затем осторожно нагревают на спиртовке до кипения. При этом масло темнеет, делается коричневым, выделяя пазерки довольно спокойно, маргарин напротив, светлеет и кипит бурно, скачками как бы взрываясь.

2. В пробирку наливают две части смеси приготовленные из двух частей спирта одной части концентрированной серной кислоты и одной части распушенного масла с расчетом чтобы они занимали около 1/3 пробирки. Затем всю эту смесь нагревают до кипения, а по охлаждению испытывают на запах: от чистого сливочного масла исходит приятный ананасовый запах, от маргарина – крайне неприятный запах.

3. Небольшое количество масла разогревают в чайной ложке до появления паров, после чего осторожно сливают на поверхность горячей воды в чашке Петри. Если масло чистое, то разойдется по поверхности воды тонким слоем, оно затем быстро разбивается на многочисленные мелкие капельки, которые тотчас же собираются у кроев чашки Петри.

Маргариновое масло покрывает поверхность воды сальным слоем, который разбивается на крупные капли, не пристающие к краю стёклышка.

Сделайте вывод о присутствии маргарина в пробе масла.

Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде

Оборудование:

колба,
спиртовой раствор йода,
стеклянные палочки,
водяная баня,
электрическая плитка,
горячая вода.

Ход работы

Натуральный шоколад, чистый, без посторонних примесей, должен полностью распускаться как в воде, так и в молоке, не давая никакого осадка. При продолжительном

кипении, выпаривании должна получаться рыхлая, но не клейкая или желатинообразная масса. Последнее наблюдается только в случае примеси к шоколаду мучнистых или крахмальных веществ.

Практическая часть

В колбу налить 25 -30 мл. горячей воды, опустить небольшой кусочек шоколада и поставить колбу в водяную баню.

Дождаться полного растворения шоколада, получится шоколадный отвар. К нему добавить несколько капель йода. Если шоколад размешан мучнистым или крахмальным веществом, то отвар окрасится в синий цвет, отвар чистого шоколада без примесей окрасится в слегка зеленоватый цвет.

Сделайте вывод о присутствии в пробе шоколада посторонних примесей.

Тема 9.4. Химический анализ проб почвы Исследование химического состава проб почвы

Отбор пробы почвы и приготовление почвенной вытяжки

Для получения усредненного образца почвы была проведена следующая работа: из четырех различных мест участка были взяты единичные пробы почвы, одинаковые по массе. **Единичная проба почвы** — проба определенного объема, взятая однократно из почвенного горизонта, слоя. Образцы были тщательно и равномерно перемешаны с целью получения объединенной пробы почвы для дальнейшего проведения лабораторных исследований. Полученная почва была механическим способом очищена от нехарактерных примесей и включений, которые могли оказать влияние на чистоту исследования. Были удалены: кусочки стекла и кирпича, бумаги и полимерных материалов.

Для получения почвенной вытяжки нами была использована треть полученного образца: поместили почву в стеклянную коническую колбу, залили колбу на 2/3 водой и интенсивно в течение 2-5 минут встряхивали полученную массу. После этого полученную смесь отфильтровали во вторую чистую стеклянную коническую колбу. Полученная жидкость является почвенной вытяжкой и именно она будет использована для дальнейшего химического анализа.

Опыт № 1 Определение наличия влаги в почве

Образец почвы поместите в пробирку и нагрейте на пламени спиртовки. Вскоре можно будет наблюдать как стенки пробирки запотели. По мере дальнейшего нагревания стенки пробирки покрылись каплями воды. Это свидетельствует о достаточной увлажненности почвы, что является хорошим показателем ее свойств.

Опыт № 2 Определение содержания воздуха в почвенном образце

В пробирку на 2/3 поместите почвенный образец и полностью залили водой. Наблюдали, как выделяется из почвы воздух, замещаясь водой.

Установили:

- воздух из почвы выделялся в течение 30 секунд, величина выделяющихся пузырьков воздуха разная (мелкие, средние, крупные), они образовали на поверхности воды пену, интенсивность выделения воздуха из почвы невысокая. Сделали вывод, что аэрация почвенного образца не достаточно высокая.

Химический анализ исследуемой почвы

В качестве параметров для химического анализа почвы нами были исследованы следующие показатели:

1. кислотность почвы (рН),
2. массовую долю гумуса в почве,
3. наличие минеральных солей.

Кислотность почвы

Кислотностью почвы называют агрохимический параметр, который характеризует ее пригодность к выращиванию тех или иных видов культур. Уровень рН указывает на состояние земли, при котором она приобретает кислотные свойства. Почвенная кислотность имеет прямую зависимость от присутствия в субстрате ионов водорода, а также алюминия, который окисляет субстрат. Значение рН относится к тому фактору, который оказывает прямое воздействие на скорость роста и развития представителей флоры на том или ином участке. На уровень закисленности почвы влияет зола и иные удобрения. Связь между кислотностью почвы и величиной рН приведена в таблице:

рН	Степень кислотности почвы
0-6,9	кислые
7	нейтральные
7,1-14	щелочные

По величине кислотности почвы можно предсказать наличие тех или иных микроэлементов в почве, а также оценить их подвижность. Наиболее подвижные катионы аккумулируются в тканях растений.

Чрезмерный высокий (выше 9) или низкий (ниже 4) рН почвы токсичен для корней растений. В пределах этих значений рН определяет поведение отдельных питательных веществ, осаждение их или превращение в не усваиваемые растениями формы.

В кислых почвах (рН 4.0–5.5) железо, алюминий и марганец находятся в формах доступных растениям, а их концентрация достигает токсического уровня. При этом затруднено поступление в растения фосфора, калия, серы, кальция, магния, молибдена. На кислой почве может наблюдаться повышенный выпад растений без внешних причин – вымочка, гибель от мороза, развитие болезней и вредителей. Напротив, в щелочных (рН 7.5–8.5) железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинства микроэлементов становятся менее доступными растениям.

Оптимальным считается рН 6.5 – слабокислая реакция почвы. Это не ведет к недостатку фосфора и микроэлементов, большинство основных питательных веществ доступны растениям, т. е. находится в почвенном растворе. Такая почвенная реакция благоприятна для развития полезных почвенных микроорганизмов, обогащающих почву азотом.

Опыт №3 Определение рН почвы

Актуальную кислотность определяют в водной почвенной вытяжке. Для этого необходимо поместить в пробирку или колбу 2 г почвы, добавить 10 мл дистиллированной воды; полученную суспензию 1: 5 хорошо встряхнуть и дать отстоять осадку; в надосадочную жидкость внести полоску индикаторной бумаги и, сравнить её цвет с цветной таблицей, сделать вывод о величине рН почвы.

Приготовленную ранее почвенную вытяжку стеклянной палочкой нанесли на полоску универсальной индикаторной бумаги.

Массовая доля гумуса в почве

Гумус — это ряд азотных соединений, которые синтезируются из продуктов распада тканей животных и растений под воздействием ферментов. Органическое вещество состоит также из соединений растительного, животного и микробного происхождения, содержащих клетчатку, лигнин, белки, сахара, смолы, жиры, дубильные вещества и т.п. и промежуточные продукты их разложения. При разложении органических веществ в почве содержащийся в них азот переходит в формы, доступные растениям. В естественных условиях они являются основным источником азотного питания растительных организмов. Вещества трансформируются в формы, доступные для поглощения корнями. Количество и качество гумуса почвы определяет степень ее плодородия.

Опыт №4 Определение массовой доли гумуса в почве

Большую пробирку на 2/3 заполнили образцом почвы. Прилили большое количество воды. Пробирку закрыли пробкой и интенсивно встряхивали в течение 2 минут. Затем дали отстояться полученной взвеси в течение 30-40 минут. При отстаивании образец почвы разделился на три слоя. Верхний, почти черный по цвету слой, является гумусом (питательные органические вещества).

Тщательно, с помощью линейки измерили высоту всего почвенного слоя (h_1) в пробирке. Затем измерили высоту гумусового слоя (h_2). По формуле рассчитали массовую долю гумуса (W) в почве:

$$W = h_2 / h_1 \times 100\%$$

Обнаружения в почве минеральных солей

Минеральные соли усваиваются растениями из почвы. Физиологическая роль минеральных веществ очень велика. Они являются основой для синтеза сложных органических соединений, а также факторами, которые изменяют физическое состояние коллоидов, т. е. непосредственно влияют на обмен веществ и строение протопласта; выполняют функцию катализаторов биохимических реакций; воздействуют на тургор клетки и проницаемость протоплазмы; являются центрами электрических и радиоактивных явлений в растительных организмах.

Минералогический состав твердой части почвы во многом определяет ее плодородие. В состав минеральных веществ входят: Si, Al, Fe, K, N, Mg, Ca, P, S; значительно меньше содержится микроэлементов: Cu, Mo, I, B, F, Pb и др. Подавляющее большинство элементов находится в окисленной форме.

Опыт №5 Обнаружения в почве минеральных солей

Крупную каплю почвенной вытяжки поместили в фарфоровую чашу для выпаривания. Выпарили на пламени воду. На стенках чаши заметили четкое бело-бурое пятно на месте испарившейся воды. Это минеральные соли, содержащиеся в почве.

Интенсивность минерального налета свидетельствует об отсутствии засоленности почвы

Опыт № 6 Содержание карбонатов в почвенном образце

Небольшое количество почвы поместили в фарфоровую чашку и прилили пипеткой несколько капель 10%-го раствора соляной кислоты. Вскипание, или выделение в ходе реакции оксида углерода (IV) CO_2 можно количественно определить по времени выделения газа (секндомером).

Опыт № 7 Определение сульфат-ионов и хлорид – анионов

К 5 мл фильтрата (почвенной вытяжки) добавили несколько капель концентрированной соляной кислоты и 2–3 мл 20%-го раствора хлорида бария.

Если образующийся сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка, это говорит о присутствии сульфатов в количестве нескольких десятых процента и

более. Помутнение раствора также указывает на содержание сульфатов – сотые доли процента. Слабое помутнение, заметное лишь на черном фоне, бывает при незначительном содержании сульфатов – тысячные доли процента.

При действии нитратом серебра на почвенную вытяжку наблюдали небольшое помутнение, что свидетельствует о наличии хлорид – ионов.

Хлориды и сульфаты снижают плодородие почвы, поэтому их наличие снижает хозяйственную ценность почвы и требует их удаление.

Тема 9.5. Исследование объектов биосферы **Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы).**

Окисляемость воды — это общее количество содержащихся в воде восстановителей (неорганических и органических), которые реагируют с сильными окислителями, например, перманганатом или дихроматом калия.

Наиболее распространённым является перманганатный метод. Он основан на окислении веществ, присутствующих в воде, раствором перманганата калия в сернокислой среде.

Окисляемость выражают числом миллиграммов перманганата калия или кислорода, которое идёт на окисление примесей в воде объёмом 1 л. Числовое значение окисляемости указывает на загрязнённость воды.

Вода, используемая для хозяйственно-питьевых целей, должна иметь окисляемость около 15 мг O₂/л, а для культурно-бытовых — 30 мг O₂/л.

Определение окисляемости воды перманганатным способом

Реактивы и растворы.

1. 0,01 N раствор KMnO₄ (лучше готовить из фиксаналов, при отсутствии последних берут навеску, равную молекулярной массе KMnO₄, деленной на 5 и на 100, т. е. 158/(5·100) = 0,316 г, и растворяют в мерной колбе на 1 л; титр раствора неустойчив; при каждом определении окисляемости его устанавливают заново).

2. Точно 0,01 N раствор щавелевой кислоты H₂C₂O₄·2H₂O (готовят из фиксаналов).

2. 25%-ный раствор серной кислоты (по объёму).

Посуда и оборудование.

1. Конические колбы на 300 мл — по числу проб.

2. Стекланные капилляры или шарики помещают на дно колбы с пробой перед окислением для равномерного кипения жидкости в колбе.

3. Бюретка для титрования на 25 мл.

4. Пипетки: на 5 мл для 25%-ного раствора серной кислоты, на 10 мл для раствора щавелевой кислоты.

5. Мерный цилиндр или пипетка на 100 мл для отмеривания необходимого объёма пробы.

5. Электроплитка или газовая горелка.

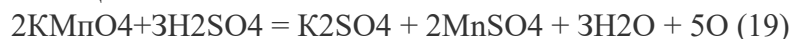
Общие сведения. В воде всегда присутствуют органические вещества в виде взвесей, коллоидных или молекулярных соединений. В настоящее время нет достаточно надежного способа, позволяющего полностью выделить органическое вещество из воды и оценить его количественно, поэтому чаще пользуются косвенными методами для того, чтобы судить о содержании этого вещества в природных водах. Наиболее распространена

оценка количества органического вещества по окисляемости воды. Под окисляемостью понимают количество кислорода, расходуемого на окисление органического вещества (при определенных условиях), содержащегося в 1 л воды.

В зависимости от применяемого окислителя различают перманганатную (окислитель KMnO_4) и хроматную или бихроматную (окислитель $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в серной кислоте) окисляемость.

Перманганатный способ определения окисляемости наиболее широко распространен, особенно в рыбоводстве, из-за своей простоты, бихроматный — требует большей затраты времени и труда. Сопоставляя величины бихроматной и перманганатной окисляемости, можно судить о количественном составе органического вещества в воде.

Принцип определения. Окисление проводят при кипячении исследуемой воды в течение точно 10 мин с добавленным в пробу раствором перманганата калия. При кипячении происходит выделение из KMnO_4 атомарного кислорода и окисление легко окисляющихся органических веществ этим кислородом. Этот процесс может происходить как в кислой, так и в щелочной среде. Обычно в пресных водах проводят окисление в кислой среде, в морских — в щелочной.



Для лучшего окисления необходимо раствор перманганата калия добавлять в пробу в избытке, т. е. чтобы после кипячения проба оставалась окрашенной в розовый цвет. Если при кипячении с KMnO_4 цвет пробы становится буроватым, окисление следует повторить сначала, разбавив исследуемую воду в 2,5 или 10 раз. Перманганат, не пошедший на окисление органического вещества восстанавливают раствором щавелевой кислоты, добавляемым в пробу в количестве, эквивалентном количеству раствора перманганата калия, прилитому в пробу воды перед ее кипячением.



Количество щавелевой кислоты, оставшееся в пробе, после восстановления избытка KMnO_4 оттитровывают раствором перманганата калия. По количеству раствора перманганата калия, пошедшего на титрование, судят о величине окисляемости воды, причем 1 мл 0,01 N раствора KMnO_4 эквивалентен 0,08 мг атомарного кислорода, пошедшего на окисление органического вещества в пробе.

Ход определения. В коническую колбу берут 100 мл исследуемой воды, добавляют 5 мл 25%-ного раствора серной кислоты и нагревают до кипения. В самом начале кипения в пробу добавляют 10 мл 0,01 N раствора KMnO_4 и после этого кипятят пробу в течение точно 10 мин (время желательно засекают по часам с секундной стрелкой или по секундомеру). Необходимо следить за тем, чтобы кипение было равномерным и не очень бурным. С этой целью перед нагреванием колбы с пробой на дно этой колбы помещают хорошо промытые дистиллированной водой и высушенные стеклянные шарики или капилляры.

При появлении бурого оттенка в процессе кипячения пробы следует поступать так, как указано в принципе определения окисляемости этим методом.

По окончании кипячения в колбу с пробой вводят 10 мл 0,01 N раствора щавелевой кислоты, перемешивают ее содержимое и титруют обесцветившуюся жидкость 0,01 N раствором KMnO_4 до появления устойчивой слабо-розовой окраски.

Определение поправочного коэффициента к титру раствора KMnO_4 . Для определения поправочного коэффициента к нормальности раствора KMnO_4 к только что оттитрованной, еще не успевшей остыть пробе добавляют 10 мл точно 0,01 N раствора щавелевой кислоты и оттитровывают 0,01 N раствором перманганата калия.

Поправочный коэффициент рассчитывают по формуле: $K=10/n$ (*), где n – количество мл раствора перманганата калия, пошедшее на титрование 10 мл точно 0,01 N раствора щавелевой кислоты.

Вычисление результатов.

Величину окисляемости рассчитывают по формуле:

$$O = \frac{|(A_1 + A_2)K - B| \cdot 0,08 \cdot 1000}{V} \text{ мг/л,}$$

где A1- количество раствора KMnO4 добавленное в пробу в начале закипания мл;

A2 - количество раствора KMnO4, пошедшее на титрование пробы, мл;

K - поправочный коэффициент к титру раствора перманганата калия;

B - количество точно 0,01 N раствора щавелевой кислоты, добавленное в пробу после ее окисления, мл;

0,08 - количество кислорода, эквивалентное 1 мл 0,01 N KMnO4, мл;

V - объем пробы, взятый для анализа, мл.

Результаты расчета следует округлить до 0,01 мг/л.

Порядок выполнения работы.

Изучают принцип определения перманганатной окисляемости воды в лабораторных условиях. Определяют перманганатную окисляемость воды.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения лабораторной работы

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, правильно поняты цели работы и технология проведения; оборудование рационально использовано, соблюдены правила безопасности труда; в отчете правильно выполнены записи, расчеты, приведены необходимые графики, схемы; сделаны правильные выводы;</p>	<p>работа выполнена верно и рационально, но допущены недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполненной работы; при правильно выполненной работе допущены нарушения правил работы с оборудованием;</p>	<p>работа в целом выполнена, но допущены серьезные ошибки при проведении работы или при подведении итогов (расчеты, измерения и т.д.), не позволяющие сделать верный вывод;</p>	<p>Результаты выполнения работы не позволяют сделать правильный вывод; измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно или работа не выполнена.</p>

Отдел среднего профессионального образования

**Комплект тестов (тестовых заданий)
по общеобразовательной дисциплине ОУП.07 Химия**

Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи

Вариант 1

- A1.** Количество электронов в атоме равно числу:
1) протонов 2) нейтронов 3) уровней 4) атомной массой
- A2.** Атомы С и Si имеют одинаковое число:
1) нейтронов в ядре 3) энергетических уровней
2) электронов 4) электронов на внешнем энергетическом уровне
- A3.** К s -элементам относится:
1) Al 2) Be 3) C 4) B
- A3.** К s -элементам относится:
1) Al 2) Be 3) C 4) B
- A4.** Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ имеет элемент:
1) Ba 2) Mg 3) Ca 4) Sr
- A5.** В ряду химических элементов $Li \rightarrow Be \rightarrow B \rightarrow C$ металлические свойства
1) ослабевают 3) не изменяются
2) усиливаются 4) изменяются периодически
- A6.** Наибольший радиус имеет атом
1) олова 2) кремния 3) свинца 4) углерода
- A7.** В каком ряду простые вещества расположены в порядке усиления металлических свойств?
1) Mg, Ca, Ba 3) K, Ca, Fe
2) Na, Mg, Al 4) Sc, Ca, Mg
- A8.** Ионный характер связи наиболее выражен в соединении
1) CCl_4 2) SiO_2 3) $CaBr_2$ 4) NH_3
- A9.** Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь
1) ионная 3) ковалентная неполярная
2) ковалентная полярная 4) водородная
- A10.** В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью?
1) Cl_2 , NH_3 , HCl 3) H_2S , H_2O , S_8
2) HBr , NO , Br_2 4) HI , H_2O , PH_3
- A11.** Какое вещество имеет атомную кристаллическую решетку
1) йод 2) графит 3) хлорид лития 4) вода
- A12.** Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из 2-х веществ:
1) алмаз и кремний 3) йод и графит
2) хлор и оксид углерода (IV) 4) хлорид бария и оксид бария
- B1.** Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.
ЧАСТИЦА ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) N^{+2} 1) $1s^2$

- | | |
|-------------|---------------------|
| Б) N^{+4} | 2) $1s^2 2s^2$ |
| В) N^{+3} | 3) $1s^2 2s^2 2p^1$ |
| Г) N^{+5} | 4) $1s^2 2s^1$ |

А	Б	В	Г
---	---	---	---

В2. Установите соответствие между веществом и видом связи атомов в этом веществе.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ВИД СВЯЗИ

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| А) цинк | 1) ионная |
| Б) азот | 2) металлическая |
| В) аммиак | 3) ковалентная полярная |
| Г) хлорид кальция | 4) ковалентная неполярная |

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тест по теме «Строение атома. Химическая связь»

Вариант 2

- A1. Химический элемент № 31 является:
 1) s-элементом 2) p-элементом 3) d-элементом 4) f-элементом
- A2. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома хлора равны соответственно
 1) 4,6 2) 2,5 3) 3,7 4) 4,5
- A3. Химический элемент, формула высшего оксида которого R_2O_7 , имеет электронную конфигурацию атома
 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6$
- A4. В ряду $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ способность металлов отдавать электроны
 1) ослабевает 2) возрастает 3) не изменяется 4) изменяется периодически
- A5. В порядке возрастания неметаллических свойств элементы расположены в ряд
 1) В, С, О, F 2) Li Na K Rb 3) С, Si, Ge, Sn 4) Cl S P Si
- A6. Химический элемент расположен в четвертом периоде, в IA группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел
 1) 2,8,8,2 2) 2,8,18,1 3) 2,8,8,1 4) 2,8,18,2
- A7. Наибольший радиус имеет атом
 1) брома 2) мышьяка 3) бария 4) олова
- A8. Соединением с ковалентной неполярной связью является
 1) HC_1 2) O_2 3) CaC_12 4) H_2O
- A9. Водородная связь образуется между молекулами
 1) C_2H_6 2) C_2H_5OH 3) CH_3OCH_3 4) CH_3COCH_3
- A10. В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?
 1) HC_1 , $NaCl$, C_12 2) O_2 , H_2O , CO_2 3) H_2O , NH_3 , CH_4 4) $NaBr$, HBr , CO
- A11. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:
 1) HBr 2) Li_2O 3) BaO 4) KCl
- A12. Кристаллические решетки графита и железа соответственно:
 1) ионная и молекулярная 2) молекулярная и атомная 3) металлическая и ионная 4) атомная и металлическая
- B1. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) C1+7	1) 1 s22s22p63s23p5
Б) C1+5	2) 1 s22s22p63s23p6
В) C1°	3) 1s22s22p6
Г) C1-1	4) 1 s22s22p63s2

А	Б	В	Г
---	---	---	---

В2. Установите соответствие между видом связи в веществе и формулой химического вещества

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	ВИД СВЯЗИ
1) H ₂	А) ионная
2) Ba	Б) металлическая
3) HF	В) ковалентная полярная
4) BaF ₂	Г) ковалентная неполярная

Тема 2.1. Типы химических реакций Тест «Типы химических реакций»

1. Какая реакция относится к реакциям обмена:

- а) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow$,
- б) $Na_2O + H_2O \rightarrow$,
- в) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$,
- г) $CaCO_3 \rightarrow$.

2. Какая реакция относится к реакциям соединения:

- а) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow$,
- б) $Na_2O + H_2O \rightarrow$,
- в) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$,
- г) $CaCO_3 \rightarrow$.

3. Какое уравнение соответствует реакции разложения:

- 1) $Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$
- 2) $BaCl_2 + K_2CO_3 = BaCO_3 + 2KCl$,
- 3) $CaO + CO_2 = CaCO_3$,
- 4) $Fe(OH)_2 = FeO + H_2O$.

4. Какое уравнение соответствует реакции замещения:

- 1) $CO_2 + H_2 = H_2CO_3$,
- 2) $C + 2H_2 = CH_4$,
- 3) $2H_2O = 2H_2 + O_2$,
- 4) $2H_2O + 2Na = 2NaOH + H_2$

5. Наиболее энергично реагирует с водой:

- а) калий,
- б) кальций,
- в) скандий,
- г) магний.

6. Какой из указанных металлов проявляет наибольшую химическую активность в реакции с соляной кислотой:

- 1) свинец,
- 2) магний,
- 3) цинк,
- 4) медь.

7. Определите коэффициент перед простым веществом в уравнении:
 $Al + H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + H_2O$
 а) 1, б) 2, в) 3, г) 4
8. Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: $Na + H_2O = \dots$
 а) 4, б) 5, в) 6, г) 7
9. Выберите правую часть уравнения для реакции $K + H_2O$:
 1) $K_2O + H_2$,
 2) $2KOH$,
 3) $2KOH + O_2$,
 4) $2KOH + H_2$
10. Соляная кислота взаимодействует с веществом, формула которого:
 а) KOH (р-р),
 б) $NaCl$ (р-р),
 в) KNO_3 (р-р),
 г) $BaSO_4$
11. Нитрат серебра взаимодействует с веществом, формула которого:
 а) KNO_3 (р-р),
 б) $NaCl$ (р-р),
 в) KNO_3 (р-р),
 г) $BaSO_4$
12. К не электролитам относится:
 1) сульфат алюминия,
 2) гидроксид натрия,
 3) оксид углерода (IV),
 4) соляная кислота.
13. К неэлектролитам относится:
 1) оксид азота(II),
 2) хлороводородная кислота,
 3) нитрат цинка,
 4) гидроксид кальция.
14. Выберите правую часть уравнения диссоциации нитрата магния:
 1) $Mg^{2+} + NO_3^-$,
 2) $2Mg^{2+} + NO_3^-$,
 3) $Mg^{2+} + (NO_3)_2^-$,
 4) $Mg^{2+} + 2NO_3^-$
15. При полной диссоциации 1 моль нитрата кальция в растворе образуется:
 1) 1 моль катионов кальция и 2 моль нитрат-ионов,
 2) 2 моль катионов кальция и 3 моль нитрат-ионов,
 3) 3 моль катионов кальция и 2 моль нитрат-ионов,
 4) 1 моль катионов кальция и 3 моль нитрат-ионов.
16. Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами:
 1) сульфата цинка и гидроксида калия,
 2) фосфорной кислоты и хлорида натрия, 3
) хлорида кальция и нитрата бария,
 4) сульфида натрия и гидроксида калия.
17. С раствором оксида бария реагирует каждое из двух веществ:
 1) SO_3 и CuO ,
 2) Li_2O и MgO ,
 3) I_2O_5 и CO_2 ,
 4) CaO и SO_2
18. С гидроксидом меди(II) реагирует:

- 1) азотная кислота,
 - 2) оксид цинка,
 - 3) кислород,
 - 4) хлорид натрия.
19. В реакцию с раствором серной кислоты вступает:
- 1) серебро,
 - 2) хлорид железа(II),
 - 3) оксид кремния,
 - 4) нитрат бария.
20. С раствором хлорида алюминия реагирует:
- 1) оксид железа(II),
 - 2) сульфат бария,
 - 3) гидроксид калия,
 - 4) азотная кислота.
21. С раствором гидроксида кальция реагирует каждое из двух веществ:
- 1) гидроксид железа (II) и оксид цинка,
 - 2) оксид серы(IV) и соляная кислота,
 - 3) сероводород и медь,
 - 4) кремниевая кислота и водород.
22. В реакцию с раствором азотной кислоты вступает: 1
- 1) фосфорная кислота,
 - 2) оксид кремния,
 - 3) гидроксид бария,
 - 4) сульфат калия.
23. С раствором хлорида алюминия реагирует:
- 1) азотная кислота,
 - 2) нитрат серебра,
 - 3) водород,
 - 4) свинец.
24. Гидроксид цинка взаимодействует с веществом, формула которого:
- а) KOH (р-р),
 - б) NaCl (р-р),
 - в) KNO₃ (р-р),
 - г) H₂SO₄
25. Какое вещество самовоспламеняется на воздухе:
- 1) угарный газ,
 - 2) силан,
 - 3) озон,
 - 4) сернистый газ.
26. Установите соответствие между левой и правой частями уравнения:
- | | |
|---|--|
| 1. $2\text{Na} + \text{O}_2 =$ | А. $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2$ |
| 2. $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} =$ | Б. $2\text{Na}_2\text{O}$ |
| 3. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ | В. Na_2O_2 |
| 4. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{CO}_3 =$ | Г. 2KOH |
| | Д. $\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
27. Углерод вступает в реакцию с:
- А) раствором нитрата меди
 - Б) оксидом железа(II)
 - В) азотом
 - Г) раствором гидроксида натрия

- Д) кислородом
28. Какие из указанных веществ взаимодействуют с раствором гидроксида кальция:
- А) Оксид углерода(IV)
 Б) Нитрат натрия
 В) Водород
 Г) Серная кислота
 Д) Оксид бария
29. При комнатной температуре протекает реакции, схемы которых:
- А) $Zn + H_2O = ZnO + H_2$
 Б) $K + H_2O = KOH + H_2$
 В) $Pb + H_2O = PbO + H_2$
 Г) $Mg + HCl = MgCl_2 + H_2$
 Д) $Cu + HCl = CuCl_2 + H_2$
30. Водород вступает в реакцию с:
- А) раствором нитрата меди
 Б) оксидом железа(II)
 В) азотом
 Г) раствором гидроксида натрия
 Д) кислородом

**Тема 3.2. Физико- химические свойства неорганических веществ
 Тестовые задания по теме «Металлы и неметаллы»**

І вариант

- 1. Укажите неметалл с молекулярным типом кристаллической решетки**
 а) кремний; б) иод; в) бор; г) теллур
- 2. Какой процесс называют пирометаллургией:**
 а) получение металлов из растворов солей,
 б) получение металлов при обжиге минералов,
 в) получение металлов с помощью электрического тока,
 г) получение металлов с помощью бактерий
- 3. Какие восстановители используют для восстановления металлов из их оксидов:**
 а) CO, H₂, Al б) C, CO₂, H₂ в) Mg, CO₂, H₂ г) Fe, Zn, Sn
- 4. Какие металлы относятся к щелочным:**
 а) Na, Mg, Al; б) Ca, Sr, Ba; в) K, Li, Na; г) Be, Mg, Ca
- 5. В каком ряду элементов радиус атомов увеличивается:**
 а) K, Na, Li; б) Ca, Mg, Be; в) P, S, Cl; г) F, Cl, Br
- 6. Составьте ОВР и определите коэффициент перед восстановителем в уравнении:**
 $Al + H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + H_2$
 а) 1, б) 2, в) 3, г) 4
- 7. Какой из металлов используется в самолетостроении:**
 а) железо, б) магний, в) алюминий, г) серебро
- 8. Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: $Na + H_2O = \dots$**
 а) 4 б) 5 в) 6 г) 7
- 9. Решите задачу.**
 Рассчитайте объём газа (н.у.), образующегося при разложении 59,1 г карбоната бария, находящегося в осадке.
 а) 4,48л б) 89,6л в) 6, 72л г) 112,3л
- 10. Полностью завершённый внешний энергетический уровень имеет элемент:**
 а) гелий; б) водород; в) бор; г) фтор
11. Кислотные свойства наиболее выражены у высшего гидроксида:
 а) фосфора
 б) азота
 в) мышьяка

12. В каком ряду металлов происходит уменьшение активности:
- Fe, Zn, Cd, Pb
 - Fe, Zn, Pb, Cd
 - Zn, Fe, Cd, Pb
13. Только восстановительные свойства азот проявляет в этом соединении:
- NH₃
 - HNO₃
 - N₂
14. Неметаллы:
- химические элементы, которые могут проявлять свойства как окислителя (принимают электроны), так и восстановителя (отдают электроны)
 - химические элементы, которые проявляют свойства только восстановителя (отдают электроны)
 - химические элементы, которые проявляют свойства только окислителя (принимают электроны)
15. Какой металл нельзя получить электролизом раствора:
- Cu
 - Pb
 - Ca
16. Водород проявляет окислительные свойства при взаимодействии:
- с хлором
 - с натрием
 - с азотом
17. Какой тип химической связи характерен для металлов:
- металлическая
 - ковалентная полярная
 - ионная
18. Окислительные свойства фосфор проявляет при взаимодействии:
- с магнием
 - с кислородом
 - с серой

II вариант

1. Какая из групп Периодической системы содержит только неметаллы?

- VIIA; б) VIA; в) VA; г) IVA

2. Какой процесс называют гидromеталлургией:

- получение металлов из водных растворов солей,
- получение металлов при обжиге минералов,
- получение металлов с помощью электрического тока,
- получение металлов с помощью бактерий

3. Какие восстановители можно использовать для восстановления металла из раствора соли CuSO₄:

- C, CO₂, H₂ б) CO, H₂, Al в) Mg, CO₂, H₂ г) Fe, Zn, Sn

4. Какие металлы относятся к щелочноземельным:

- Na, Mg, Al; б) K, Fe, Na; в) Ca, Sr, Ba; г) Be, Mg, Ca

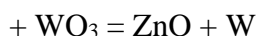
5. В каком ряду элементов радиус атомов уменьшается:

- N, O, F; б) Be, Mg, Ca; в) Al, Mg, Na; г) Ra, Ba, Sr

6. Какой из металлов входит в состав костной ткани:

- железо, б) магний, в) алюминий, г) кальций

7. Составьте ОВР и определите коэффициент перед окислителем в уравнении:



Zn

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

8. Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: $Al + HCl = \dots$

- а) 10 б) 5 в) 13 г) 15

9. Решите задачу.

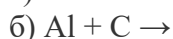
Определите массу оксида железа (III), образующегося при взаимодействии 67,2 л кислорода (н.у.) с металлом.

- а) 57г б) 320г в) 90г г) 160г

10. Найдите пару, в которой кислотный оксид не соответствует кислоте:

- а) B_2O_3 и H_3BO_3 ; б) N_2O_3 и HNO_3 ; в) Cl_2O_7 и $HClO_4$; г) SO_2 и H_2SO_3

1. Что из ниже перечисленного соответствует схеме алюмотермического процесса:



11. Какую роль играет алюминий в алюмотермических процессах:

а) окислителя

б) катализатора

в) восстановителя

12. Сколько химических элементов относятся к неметаллам:

а) 11

б) 22

в) 34

13. При взаимодействии высшего оксида хлора с водой образуется эта кислота:

а) $HClO$

б) $HClO_4$

в) $HClO_3$

14. Этот металл при высокой температуре вытесняет из воды водород:

а) Fe

б) Cu

в) Ag

15. Характерными степенями окисления хлора в его соединениях являются:

а) — 2, +4, +6, +8

б) -1, +2, +5

в) -1, +1, +3, +5, +7 +

16. Что такое металлическая связь:

а) связь между положительными ионами металлов, атомами металлов и свободными электронами в кристаллической решетке +

б) связь между атомами и ионами металлов

в) связь между молекулами металлов

17. Водород проявляет окислительные свойства при реакции с:

а) кислородом

б) хлором

в) натрием +

18. В ряду: $Si \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow Cl$ электроотрицательность элементов:

а) увеличивается +

б) уменьшается

в) не изменяется

**Тест «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»
Вариант №1**

A1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

- 1) Давление
- 2) Катализатор
- 3) Концентрация
- 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

A2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

- 1) Вид химической связи
- 2) Катализатор
- 3) Природа реагирующих веществ
- 4) Температура

A3. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO(g)$

- 1) Не изменится
- 2) Увеличится в 2 раза
- 3) Увеличится в 4 раза
- 4) Уменьшится в 4 раза

A4. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2NO(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$, увеличится в:

- 1) 5 раз
- 2) 25 раз
- 3) 75 раз
- 4) 125 раз

A5. При повышении температуры на $10^\circ C$ (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:

- 1) в 2 раза
- 2) в 4 раза
- 3) в 8 раз
- 4) в 16 раз

A6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $C_2H_4(g) + H_2O(g) \leftrightarrow C_2H_5OH(g)$

- 1) Не изменится
- 2) Сместится в сторону продуктов реакции
- 3) Сместится в сторону исходных веществ

A7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g) + Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

- 1) Увеличить давление
- 2) Повысить температуру
- 3) Понизить температуру
- 4) Ввести катализатор

A8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

- 1) $Zn(\text{гранулы}) + HCl$
- 2) $Zn(\text{пыль}) + HCl$
- 3) $Pb + HCl$
- 4) $Fe + HCl$

A9. Повышение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

- 1) $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O + Q$
- 2) $SO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2SO_3 + Q$
- 3) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2 + Q$
- 4) $C_4H_{10} \leftrightarrow C_4H_8 + H_2 - Q$

A10. Скорость химической реакции, уравнение которой $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,04 моль/л равна:

- 1) 0,00004 моль/(л·с)
- 2) 0,0004 моль/(л·с)
- 3) 0,004 моль/(л·с)
- 4) 0,04 моль/(л·с)

A11. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $C_2H_4(g) + H_2(g) \leftrightarrow C_2H_6(g) + Q$

Фактор		Положение равновесия		
А) Повышение давления		1) Сместится вправо		
Б) Увеличение температуры		2) Сместится влево		
В) Увеличение концентрации C_2H_4		3) Не изменится		
Г) Уменьшение концентрации C_2H_6				
Д) Применение катализатора				
А	Б	В	Г	Д

С1(5 баллов). Почему, если смешать твердый нитрат свинца ($Pb(NO_3)_2$) и йодид калия (KI), признаки реакции можно наблюдать через несколько часов, а если слить растворы этих солей, признаки реакции появятся сразу. Напишите уравнение реакции. Дайте развернутый ответ.

С2(6баллов). Вычислите, какое количество теплоты выделилось, если сгорело 25 кг угля? Термохимическое уравнение реакции: $C + O_2 = CO_2 + 402,24 \text{ кДж}$

Тест «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

Вариант №2

A1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

- 1) Давление
- 2) Катализатор
- 3) Способ получения реагентов
- 4) Температура

A2. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

- 1) Давление
- 2) Концентрация
- 3) Температура
- 4) Природа реагирующих веществ

A3. С увеличением концентрации хлора в 2 раза скорость реакции, уравнение которой $CO(g) + Cl_2(g) = COCl_2(g)$

- 1) Не изменится
- 2) Увеличится в 2 раза
- 3) Увеличится в 4 раза
- 4) Уменьшится в 4 раза

A4. С уменьшением давления в 3 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO(g)$, уменьшится в:

- 1) 3 раза
- 2) 9 раз
- 3) 27 раз
- 4) 81 раз

A5. Для увеличения скорости химической реакции в 32 раза (температурный коэффициент равен 2) надо повысить температуру на :

- 1) 30 °C
- 2) 40 °C
- 3) 50 °C
- 4) 60 °C

A6. С увеличением концентрации SO_2 равновесие обратимой реакции, уравнение которой $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g) + Q$

- 1) Не изменится
- 2) Сместится в сторону продуктов реакции
- 3) Сместится в сторону исходных веществ

A7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции

$N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g) + Q$ в сторону продуктов реакции необходимо:

- 1) Увеличить концентрацию NH_3
- 2) 2) Повысить температуру
- 3) 3) Повысить давление

A8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

- 1) $C_2H_5OH(ж) + O_2$
- 2) $C_2H_5OH(г) + O_2$
- 3) $N_2 + O_2$
- 4) $CuO + H_2SO_4$

A9. Понижение давления смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

- 1) $CH_4(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow 3H_2 + CO$
- 2) $CO_2(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow H_2CO_3(г)$
- 3) $3H_2(г) + N_2(г) \leftrightarrow 2NH_3(г)$
- 4) $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г)$

A10. Скорость химической реакции, уравнение которой $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,03 моль/л равна:

- 1) 0,1 моль/(л·с)
- 2) 0,001 моль/(л·с)
- 3) 0,002 моль/(л·с)
- 4) 0,003 моль/(л·с)

B2. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $4HCl(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2H_2O(г) + 2Cl_2(г) + Q$

Фактор	Положение равновесия			
А) Повышение температуры	1) Сместится вправо			
Б) Увеличения давления	2) Сместится влево			
В) Увеличение концентрации O_2	3) Не изменится			
Г) Уменьшение концентрации HCl				
Д) Применение катализатора				
А	Б	В	Г	Д

C1(5 баллов). Приведите примеры химических реакций, иллюстрирующих влияние катализатора на направление химического процесса: а) для неорганических веществ; б) для органических соединений. Напишите уравнение реакции. Дайте развернутый ответ

C3(6баллов). Используя термохимическое уравнение: $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 484 \text{ кДж}$, определите массу образовавшейся воды, если в ходе реакции выделилось 520 кДж теплоты.

Тема 6.1. Понятие о растворах Тестовые задания «Растворы»

1. Выберите истинный раствор:

- а) вода и сахар
- б) песок и мел
- в) вода и песок

2. Выберите правильное утверждение относительно записи $CuSO_4 \cdot 5H_2O$:

- а) запись означает, что безводный купрум сульфат не растворяется в воде
- б) запись означает, что на одну молекулу купрум сульфата приходится пять молекул воды
- в) запись означает, что медный купорос — это раствор купрум сульфата в воде

3. Вычислите массу натрий гидроксиду, необходимого для нейтрализации 126 г раствора нитратной кислоты с массовой долей кислоты в растворе 10%:

- а) 80 г
- б) 18 г

- в) 8 г
4. Растворение какого вещества в воде сопровождается выделением теплоты:
- а) серной кислоты
 - б) аммиачной селитры
 - в) нитрата серебра
5. Вычислите массовую долю вещества в 200 г раствора, образованного при растворении 40 г соли в воде:
- а) 5%
 - б) 10%
 - в) 20%
6. Ненасыщенный раствор можно перевести в насыщенный следующим способом:
- а) добавить воды
 - б) добавить соли
 - в) поставить в темное место
7. Процесс растворения — это такой процесс:
- а) физический
 - б) химический
 - в) физико-химический
8. Раствор, в котором вещество при данной температуре больше не растворяется, называется:
- а) насыщенным
 - б) разбавленным
 - в) ненасыщенным
9. К 100 г раствора натрия хлорида с массовой долей 5% долили 50 г воды. Определите массовую долю натрия хлорида в новом растворе:
- а) 33,3%
 - б) 0,33%
 - в) 3,33%
10. Вещество, растворимое в воде:
- а) BaSO_4
 - б) NaNO_3
 - в) CaCO_3
11. Выберите коллоидный раствор:
- а) чай
 - б) раствор сахара в воде
 - в) раствор глины в воде
12. Выберите коллоидный раствор:
- а) раствор глины в воде
 - б) кофе
 - в) раствор поваренной соли в воде
13. Растворимость газов уменьшается, если:
- а) раствор нагреть
 - б) увеличить давление
 - в) раствор охладить
14. Выберите утверждение, которое характеризует раствор:
- а) неоднородная смесь разных веществ
 - б) химическое соединение
 - в) однородная смесь веществ
15. Выберите формулу вещества, которое не растворяется в воде:
- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - б) CaCl_2

в) AgNO_3

16. Выберите определение растворимости:

- а) способность смешиваться с другими веществами и образовывать гетерогенные системы
- б) способность вещества растворяться в растворителе
- в) способность веществ смешиваться с другими веществами и образовывать однородные смеси

17. Растворение какого вещества сопровождается охлаждением раствора:

- а) поваренной соли
- б) аргентум нитрата
- в) аммиачной селитры

18. Вычислите массу осадка, который получили при взаимодействии соляной кислоты с 340 г раствора аргентум нитрата с массовой долей соли в растворе 0,2%.

- а) 6,75
- б) 0,574
- в) 5,74

19. Выберите тип дисперсной системы, в которой размер частиц — молекулы, ионы:

- а) суспензия
- б) грубодисперсная система
- в) истинный раствор

20. Как изменяется растворимость твердых веществ в воде с повышением температуры:

- а) всегда уменьшается
- б) всегда увеличивается
- в) не изменяется

21. Раствор, в котором вещество при данной температуре еще может растворяться, называется:

- а) ненасыщенным
- б) разбавленным
- в) концентрированным

22. Коллоидный раствор можно обнаружить при помощи:

- а) увеличительного стекла
- б) луча света
- в) микроскопа

23. 20 г соли смешали с 80 г воды. Какова массовая доля соли в растворе? Ответ выразите в %:

- а) 60%
- б) 40%
- в) 20%

24. Из раствора хлорида натрия массой 160 г с массовой долей соли 40% выпарили 40 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе:

- а) 5,3
- б) 53,3
- в) 33,3

25. Ненасыщенный раствор:

- а) с небольшой концентрацией растворенного вещества
- б) с растворимостью меньше 1 г вещества на 100 г воды
- в) в котором при данной температуре находится меньше вещества, чем в насыщенном растворе

26. Что служит доказательством химического взаимодействия растворенного вещества с водой:

- а) неоднородность раствора
- б) тепловые явления при растворении

в) большая растворимость вещества

27. При нагревании растворимость газов в воде:

а) уменьшается

б) увеличивается

в) не меняется

28. При растворении жидких и газообразных веществ в воде теплота, как правило:

а) поглощается или выделяется

б) поглощается

в) выделяется

29. Растворы солей замерзают при температуре:

а) меньше $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

б) равной $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

в) больше $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

30. Определите массу раствора, полученного растворением 20 г вещества в 60 г воды:

а) 40 г

б) 80 г

в) 60 г

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения тестирования по темам

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубокое знание темы, 90-100% правильно выполненных заданий	Хорошее понимание темы, 89-70% правильно выполненных заданий	Плохое понимание темы, 69-50% правильно выполненных заданий	Студент не усвоил тему, менее 50% правильно выполненных заданий

Отдел среднего профессионального образования

**Контрольные работы тематические
по общеобразовательной дисциплине ОУП.07 Химия**

**Контрольная работа №1
Строение вещества и химические реакции
Свойства неорганических веществ**

1. Выберите из предложенных металлов наиболее сильный восстановитель: Zn, Ca, Cs, Al. Дайте характеристику этого элемента по положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева (электронная формула атома, валентные электроны, возможные степени окисления и валентности, высший оксид и гидроксид, их характер).

Составьте электронную и графическую формулы селенида выбранного металла. Укажите тип химической связи в этом соединении.

2. Составьте уравнение ОВР взаимодействия железа с концентрированной азотной кислотой при нагревании. Продукт восстановления азота – оксид азота (IV). Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции.

3. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнение взаимодействия растворов хлорида аммония и гидроксида бария. Определите объем (н.у.) выделившегося газа, если в реакцию вступил хлорид аммония массой 44 г.

4. Формулы средней, кислой и основной соли последовательно записаны в ряду:

А) $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$, MgCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

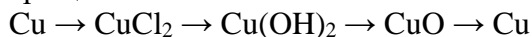
Б) $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3

В) ZnSO_4 , $\text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$, $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$

Г) FeSO_4 , FeOHNO_3 , NaH_2PO_4

Назовите соли этого ряда. Запишите уравнение химической реакции взаимодействия основной соли этого ряда с раствором серной кислоты.

5. Осуществите превращение по схеме



Назовите вещества. Укажите тип каждой реакции. Вторую реакцию проанализируйте с точки зрения электролитической диссоциации (ионно-молекулярное уравнение), третью реакцию проанализируйте с точки зрения окислительно-восстановительных процессов.

6. Запишите формулы гидроксидов, соответствующих названным оксидам: PbO , N_2O_3 , MoO_2 , Ga_2O_3 , TeO_3 , Cs_2O . Составьте формулы средних солей, образованных этими гидроксидами. Назовите соли.

7. В кислороде, полученном при разложении 40 г хлората калия, сожгли серу. В результате реакции получили 7 л (при н.у.) газа. Рассчитайте выход продукта реакции.

8. 30 г кварцевого песка (оксид кремния (IV)) спекают с 30 г оксида лития. Рассчитайте массу полученного продукта. Полностью ли прореагируют исходные вещества?

Контрольная работа №2. Строение и свойства органических веществ

1. Дайте названия органическим соединениям по химическим формулам с использованием тривиальной или международной систематической номенклатуры:

- а) C_2H_5OH
- б) $(CH_3)_2NH$
- в) $CH_3-CH(NH_2)-COOH$
- г) C_3H_9N
- д) $CH_3CH_2HC=O$
- е) $C_6H_5CH_2OH$

2. Составьте полные и сокращенные структурные формулы органических веществ отдельных классов по их названиям в соответствии с международной номенклатурой:

- а) метилбензол
- б) анилин
- в) 3-метилбутаналь
- г) циклогексен
- д) бутадиен-1,2
- е) 2-метилпропанол-1
- ж) бутин-1
- з) аминокислота

3. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме превращений:



Укажите тип реакции, назовите образовавшиеся вещества.

Для вещества состава C_4H_9OH составьте структурные формулы 3-х изомеров, назовите вещества.

4. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

5. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

Контрольная работа № 3 Скорость химической реакции и химическое равновесие Дисперсные системы

1. Константа скорости реакции $2A(ж)+B(ж) \rightleftharpoons C(ж)$ равна 0,8. Начальные концентрации веществ А и В равны соответственно 2,5 и 1,5 моль/л. В результате реакции концентрация вещества В составила 0,5 моль/л. Какой стала концентрация вещества А и чему стала равна скорость данной реакции

2. Перечислить все факторы, которыми можно увеличить выход SO_3 по реакции: $2SO_2(г)+O_2(г) \rightleftharpoons 2SO_3(г)+ 192 \text{ кДж}$.

3. Скорость реакции при $t_0 = 20^\circ C$ равна 1. Чему равна скорость этой реакции при $t_0 = 50C$, если температурный коэффициент реакции равен 3,5 ?

4. Равновесная концентрация вещества В составляет 5 моль/л. Какое количество вещества А вступает в реакцию, если начальная концентрация вещества В равна 8 моль/л. $A + 2B \rightleftharpoons C$. После окончания реакции концентрация вещества А равна 2 моль/л.

5. Напишите закон действия масс для реакции: $CO(г)+Cl_2(г) \rightleftharpoons COCl_2(г)$. Как изменится скорость реакции, если объем системы уменьшить вдвое.

6. В каких случаях попарно взятые вещества, формулы которых приведены ниже, вступают в реакции обмена, идущие до конца: а) Са и H₂O; б) KOH и FeCl₃; в) NaCl и KNO₃; г) MgO и H₂SO₄. Напишите молекулярные, полные и краткие ионные уравнения реакций. Дайте пояснения.

7. Даны соли: карбонат калия, нитрат алюминия, сульфат натрия. При гидролизе одной из них среда становится кислой. Напишите молекулярное и ионное уравнение первой стадии гидролиза этой соли. Какая из солей не подвергается гидролизу?

8. 200 г 20 %-ного раствора щелочи разлили на две равные части. К одной добавили 20 г щелочи, ко второй – 20 г воды. Вычислите массовую долю щелочи в каждом из трех растворов.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения контрольной работы

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
задание выполнено полностью и правильно, теоретический материал усвоен полностью, могут быть допущены незначительные ошибки при выполнении расчетных заданий, не повлекшие к искажению результата;	задание выполнено полностью с незначительными ошибками, которые могли исказить полученный результат (не учтены единицы измерения, логический порядок выполнения действий, не учтены усложняющие моменты в условии задания)	задание выполнено не полностью или со значительными ошибками, повлекшими полное искажение результата, не полностью усвоен теоретический материал, но проявлена заинтересованность в выполнении задания;	задание не выполнено, допущено значительное искажение смысла выполняемого задания

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ФОРМАМ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Порядок организации контроля и оценки освоения программы общеобразовательной дисциплины «Химия».

Формой промежуточной аттестации по дисциплине Химия является экзамен, который проводится во 2 семестре (1 курс).

1. Условие допуска к промежуточной аттестации

Условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине является положительная текущая успеваемость, выполнение практической части программы.

2. Содержание заданий

Все варианты заданий идентичны по содержанию, сложности выполнения, объему и времени выполнения. Задания проверяют освоенность основных элементов требований, предусмотренных рабочей программой общеобразовательной дисциплины.

Каждый вариант содержит вопросы по всем разделам и темам общеобразовательной дисциплины. Варианты аналогичные по количеству заданий и сложности выполнения.

3. Критерии оценки

Ответ обучающегося оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при условии полного и правильного ответа на все вопросы, возможны незначительные ошибки в расчетах, не повлекшие к нарушению химического смысла ответа.

Оценка «хорошо» выставляется при незавершении ответов, но при демонстрации понимания вопроса и верного логического хода ответа на поставленный вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии неполного ответа, но на оба первые теоретические вопросы. То есть обучающийся показал начальные знания по неорганической и органической химии.

В случае неудовлетворительного результата обучающийся имеет право на повторную сдачу зачета, третий раз зачет сдается обучающимся в присутствии преподавателя и представителя администрации (комиссии).

4. Регламент проведения

Для проведения дифференцированного зачета отводится 2 часа (академических). Обучающийся имеет право на выполнение задания затратить не более отведенного интервала времени или сдать работу ранее оговоренного времени.

До начала выполнения заданий обучающийся получают инструкцию по правилам выполнения и оформления ответов, условий оценивания работы.

При выполнении задания обучающиеся могут пользоваться Периодической системой химических элементов, таблицей растворимости, рядом активности металлов, таблицей классов неорганических и органических соединений, простейшим калькулятором.

Ответы к заданиям заносятся на отдельный лист (подписанный соответствующим образом), который сдается преподавателю для проверки.

Обучающийся имеет право использовать черновик, который после проведения дифференцированного зачета уничтожается и проверке не подлежит. Записи на листе ответов должны выполняться четко, разборчиво, ручкой синего цвета. При исправлении ошибок неверный ответ должен быть аккуратно зачеркнут, рядом записывается верный ответ.

Письменные ответы обучающихся проверяются преподавателем в течение 1 рабочего дня и оглашаются обучающимся.

В случае несогласия с оценкой обучающийся может потребовать от преподавателя анализ своей работы (апелляция оценки).

Итоговая оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Вопросы для подготовки к экзамену по химии

1. Современная модель строения атома. Электронная формула атома.
2. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Физический смысл понятий период, группа, порядковый номер элемента.
3. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
4. Типы химической связи. Кристаллические решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения
5. Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ.
6. Теория электролитической диссоциации. Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения. Сильные и слабые электролиты.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.
8. Классификация неорганических веществ. Оксиды, гидроксиды, соли. Их состав и характерные свойства.
9. Химические свойства основных классов неорганических веществ
10. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения.
11. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлы побочных подгрупп.
12. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов.
13. Основные принципы производства неорганических соединений.
14. Предмет органической химии. Особенности органических соединений.
15. Номенклатура органических соединений отдельных классов. Понятие изомеров и гомологов.
16. Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов
 - предельные углеводороды (алканы, циклоалканы),
 - непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины),
17. Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов кислородсодержащих и азотсодержащих соединений
 - спирты одноатомные и многоатомные
 - альдегиды и кетоны
 - карбоновые кислоты
 - сложные эфиры
 - углеводы
 - амины
 - аминокислоты
18. Биоорганические соединения. Нуклеиновые кислоты.
19. Принципы производства органических соединений.
20. Полимеры. Классификация, свойства.
21. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
22. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов.
23. Дисперсные системы. Классификация. Факторы устойчивости. Особенности коллоидных систем.
24. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов.
25. Растворимость. Способы выражения концентрации растворенного вещества.

26. Основные количественные законы в химии: количество вещества, масса, объем вещества, примеси в исходном веществе, указаны количественно оба исходных вещества, практический выход продукта реакции, смеси веществ.
27. Основные правила и методы работы в химической лаборатории.

Демонстрационное задание для проведения промежуточной аттестации
в форме экзамена
по общеобразовательной дисциплине Химия

Пример оформления тест-билета для проведения дифференцированного зачета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Отдел среднего профессионального образования

<p>Рассмотрено ПЦК Предметно-цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин</p> <p><u>Протокол № 6</u> от «12» 01 2024 г.</p> <p>Председатель Иванова Л.Г./</p>	<p>Билет к экзамену № 1</p> <p>Дисциплина ОУП.07</p> <p><u>Специальность: 43.02.15</u> <u>Поварское и кондитерское дело</u> <u>Семестр: 2</u> <u>Группа:</u></p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Начальник отдела среднего профессионального образования</p> <p>_____ /Марковская С.А./</p>
---	---	--

1. Дайте характеристику по положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева элемента № 42. Запишите электронную формулу этого атома. Укажите валентные электроны, возможные валентности и степени окисления в соединениях. Составьте формулы высшего оксида и гидроксида указанного элемента. Определите их характер (кислотный, амфотерный, основной). Составьте формулы соединения атома элемента № 42 с хлором, серой, натрием. Укажите тип химической связи в этих соединениях.
2. Составьте структурную формулу разветвленного кетона, молекула которого содержит 6 атомов углерода. Запишите структурную формулу 2-х изомеров этого соединения. И 1 гомолога с более длинной цепью. Назовите вещества. Запишите уравнения а) взаимодействия исходного вещества с газообразным водородом, б) горения исходного вещества. Назовите продукты реакции. В каких областях может применяться исходное вещество?.
3. Задача. На сплав магния с серебром действовали разбавленной соляной кислотой. До полного окончания выделения газа в ходе взаимодействия было затрачено 46 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,4 моль/л. Определите

содержание серебра в сплаве (%), если для анализа был взят образец сплава массой 0,8 г.

**Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения
промежуточной аттестации**

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
задание выполнено полностью и правильно, теоретический материал усвоен полностью, могут быть допущены незначительные ошибки при выполнении расчетных заданий, не повлекшие к искажению результата;	задание выполнено полностью с незначительными ошибками, которые могли исказить полученный результат (не учтены единицы измерения, логический порядок выполнения действий, не учтены усложняющие моменты в условии задания)	задание выполнено не полностью или со значительными ошибками, повлекшими полное искажение результата, не полностью усвоен теоретический материал, но проявлена заинтересованность в выполнении задания;	задание не выполнено, допущено значительное искажение смысла выполняемого задания

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБНОВЛЕНИЮ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Комплект контрольно-измерительных материалов обновляется ежегодно.

Преподаватель, ведущий данную дисциплину, имеет право вносить коррективы, учитывая уровень подготовленности студентов и сообразуясь с собственной методикой преподавания.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Дополнения и изменения к комплекту КИМ на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КИМ на _____ учебный год по дисциплине

В комплект КИМ внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КИМ обсуждены на заседании ПЦК

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /