

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 09.10.2025 15:14:50
Уникальный программный ключ:
798bda6593f0debe62768f0e1710bd17a9070c31fde1bbda0ae5a41f0c825199



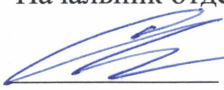
РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА

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

 /С.А. Марковская/
«27» мая 2025 г

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОУП.07 ХИМИЯ

(код и наименование дисциплины)

образовательной программы среднего профессионального образования -
подготовки специалистов среднего звена

По специальности: 43.02.15 Поварское и кондитерское дело
(код и наименование специальности)

Квалификация: Специалист по поварскому и кондитерскому делу

**Образовательная база
подготовки:**

основное общее образование
основное общее образование, среднее общее образование

Форма обучения:

очная

очная, заочная

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:

Краснодарский филиал РЭУ, преподаватель ОСПО Лукинова И.Ю.

(место работы, занимаемая должность, фамилия, инициалы)

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии цикла общеобразовательных дисциплин

Протокол № 10 от «27» мая 2025 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии



подпись

/ И.Ю. Лукинова /
инициалы и фамилия

**Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов
по общеобразовательной дисциплине
ОУП 07 ХИМИЯ**

код и наименование дисциплины

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Формируемые компетенции и результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные, общие и профессиональные компетенции)	Контрольно-измерительные материалы		
		Количество тестовых заданий	Вид измерительных материалов	Количество
Раздел 1. Теоретические основы химии				
Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	28	Практическая работа	1 комплект заданий
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	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	-	Устный опрос Практическая работа	15 1 комплект заданий
Тема 1.3. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	-	Устный опрос	11
Тема 1.4. Классификация, и номенклатура 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	20	-	-
Тема 1.5 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях (профессионально ориентированное содержание)	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	-	Лабораторная работа	1 комплект заданий
Тема 1.6 Типы химических реакций	ОК.01 ОК.02 ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ПР6 07, ПР6	30	Устный опрос Практическая работа Лабораторная	21 1 комплект заданий 1 комплект

	08, ПР6 09, ЛР 06, ЛР 08, МР 01		работа	заданий
Тема 1.7 Скорость химических реакций. Химическое равновесие	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	26	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	12 1 комплект заданий 1 комплект заданий
Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен	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	30	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Контрольная работа	16 1 комплект заданий 3 комплекта заданий
Раздел 2. Неорганическая химия				
Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ	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	36	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	21 1 комплект заданий 1 комплект заданий
Тема 2.2. Идентификация неорганических веществ	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	-	Лабораторная работа	1 комплект заданий
Тема 2.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10	-	Устный опрос Контрольная работа	5
Раздел 3. Теоретические основы органической химии				
Тема 3.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	-	Устный опрос Практическая работа	11 1 комплект заданий
Раздел 4. Углеводороды				
Тема 4.1. Углеводороды и их природные источники	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,	30	-	-

	МР.01 МР.02 МР.03			
Тема 4.2. Физико-химические свойства углеводов	ОК.02 ОК.04 ЛР.08 МР.01 МР.02 МР.03 ПР6.06 ПР6.07 ПР6.08 ПР6.09	-	Практическая работа Контрольная работа	2 комплекта заданий
Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения				
Тема 5.1. Спирты. Фенол	ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10	-	Устный опрос	14
Тема 5.2. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	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	-	Устный опрос	14
Тема 5.3. Углеводы	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	-	Устный опрос	14
Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородосодержащих 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	36	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	14 3 комплекта заданий 1 комплект заданий
Раздел 6. Азотосодержащие органические соединения				
Тема 6.1. Амины. Аминокислоты. Белки	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	10	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	3 1 комплект заданий 1 комплект заданий
Раздел 7. Высокомолекулярные соединения				
Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна	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	-	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Контрольная работа	12 2 комплекта заданий 1 комплект заданий
Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека				
Тема 8.1.	ОК.01 ОК.02 ОК.04	-	Устный опрос	14

Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	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		Практическая работа	2 комплекта заданий
Тема 8.2. Химические технологии в повседневной и профессиональной 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	-	Практическая работа	1 комплект заданий
Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы и техносферы				
Тема 9.1.1 Химический анализ проб воды	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	-	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	9 1 комплект заданий 3 комплекта 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. Теоретические основы химии				
Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов	Практическая работа Тестовое задание	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	Экзамен	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	Устный опрос Практическая 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 1.3. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ	Устный опрос	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	Экзамен	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07
Тема 1.4. Классификация, и номенклатура неорганических веществ	Тестовое задание	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 1.5 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях (профессионально ориентированное содержание)	Лабораторная работа	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	Экзамен	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07

Тема 1.6 Типы химических реакций	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание	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 1.7 Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание	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 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание Контрольная работа	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 2. Неорганическая химия				
Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание	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 2.2. Идентификация неорганических веществ	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 2.3. Производство неорганических веществ. Значение	Устный опрос Контрольная работа	ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10		ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10

и применение в быту и на производстве				
Раздел 3. Теоретические основы органической химии				
Тема 3.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Устный опрос Практическая работа	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07	Экзамен	ОК.01 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07
Раздел 4. Углеводороды				
Тема 4.1. Углеводороды и их природные источники	Тестовое задание	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 4.2. Физико-химические свойства углеводородов	Практическая работа Контрольная работа	ОК.02 ОК.04 ЛР.08 МР.01 МР.02 МР.03 ПР6.06 ПР6.07 ПР6.08 ПР6.09	Экзамен	ОК.02 ОК.04 ЛР.08 МР.01 МР.02 МР.03 ПР6.06 ПР6.07 ПР6.08 ПР6.09
Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения				
Тема 5.1. Спирты. Фенол	Устный опрос	ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10	Экзамен	ОК.01 ОК.07 ЛР.01 МР.01 ПР6.01 ПР6.02 ПР6.03 ПР6.04 ПР6.05 ПР6.07 ПР6.10
Тема 5.2. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	Устный опрос	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 5.3. Углеводы	Устный опрос	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 5.4.	Устный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ПР6 01,	Экзамен	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ПР6 01,

Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений	Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание	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		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 6. Азотосодержащие органические соединения				
Тема 6.1. Амины. Аминокислоты. Белки	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа Тестовое задание	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 7. Высокомолекулярные соединения				
Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа 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 8. Химия в быту и производственной деятельности человека				
Тема 8.1. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	Устный опрос Практическая работа	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
Тема 8.2. Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека	Практическая работа	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		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		МР.02 МР.03
Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы и техносферы				
Тема 9.1.1 Химический анализ проб воды	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	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

Оценка освоения общеобразовательной дисциплины ОУП.07 Химия

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ, УСТНОГО ОПРОСА

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов

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?

Тема 1.3. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ

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.

Тема 1.6 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.

Тема 1.7 Скорость химических реакций. Химическое равновесие

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
9. Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые).
10. Обратимость реакций.
11. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.
12. Роль смещения равновесия в технологических процессах

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации 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
6. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем
7. Коллоидные системы.
8. Истинные растворы.
9. Растворение как физико-химический процесс.
10. Растворы. Способы приготовления растворов.
11. Растворимость.
12. Массовая доля растворенного вещества.
13. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности
14. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
15. Строение мицеллы.
16. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля).

Тема 2.1. Физико-химические свойства 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.
13. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов.
14. Способы получения металлов.
15. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов.
4. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии
16. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов.
17. Типичные свойства металлов IV– VII групп.
18. Классификация и номенклатура соединений неметаллов.
19. Круговороты биогенных элементов в природе

20. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.).

21. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов

Тема 2.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на 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

Тема 3.1. 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 5. Кислородосодержащие органические соединения

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.

Раздел 6. Азотосодержащие органические соединения

1. Амины, классификация, свойства.
2. Аминокислоты. Основные представители. Свойства аминокислот.
3. Белки как представители биологических полимеров.

Раздел 7. Высокомолекулярные соединения

1. Полимеризация и поликонденсация как способы получения полимеров.
2. Представители природных полимеров, их свойства
3. Примеры искусственных и синтетических полимеров, их особенности, области применения.
4. Волокна. Каучуки.
5. Полимерные материалы, используемые в пищевом производстве
6. Производство органических веществ: производство метанола,
7. Способы переработки нефти.
8. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.
9. Производство и применение каучука и резины.
10. Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.
11. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки.
12. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Тема 8.1. 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).

Тема 9.1. 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 солевых отложений, 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

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.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов

Практическая работа № 1

«Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций».

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 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов

Практическая работа №2.

«Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов».

Задание № 1

1. В атоме хлора число полностью заполненных энергетических подуровней равно:
 - а) 4
 - б) 3
 - в) 2
 - г) 13
2. К электронному p-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(OH)₂
 - б) ЭО₂ и Э(OH)₄
 - в) Э₂O₃ и Э(OH)₃
 - г) ЭО₂ и H₂ЭO₃
2. Формула высшего оксида элемента с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
 - а) Э₂O₃
 - б) ЭO₃
 - в) Э₂O₅
 - г) Э₂O₇
3. Элементы V группы главной подгруппы образуют высший оксид и гидроксид состава:
 - а) Э₂O₅ и HЭO₂
 - б) Э₂O₃ и HЭO₃

- в) $\text{Э}_2\text{O}_5$ и НЭO_3 г) $\text{Э}_2\text{O}_3$ и НЭO_2
4. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома элемента, имеющего формулу газообразного водородного соединения ЭH_3 , - это:
- а) $3s^23p^2$ б) $2s^22p^4$ в) $3s^23p^5$ г) $2s^22p^3$
5. Амфотерные оксид и гидроксид образует элемент с электронной конфигурацией
- а) $\dots3s^23p^2$ б) $\dots3s^2$ в) $\dots2s^2$ г) $\dots2s^22p^2$

Задание № 3

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

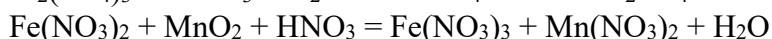
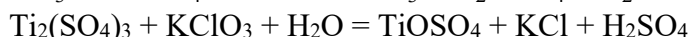
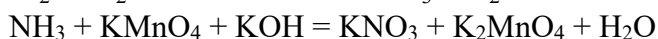
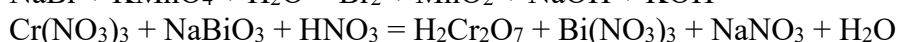
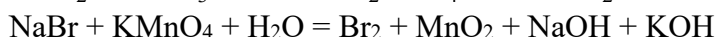
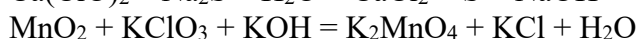
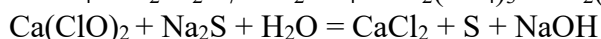
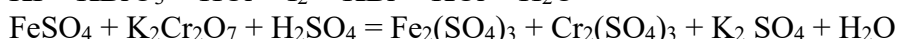
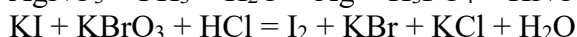
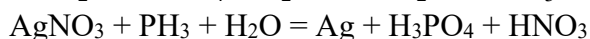
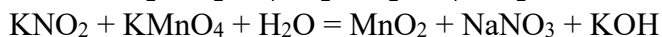
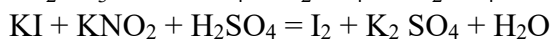
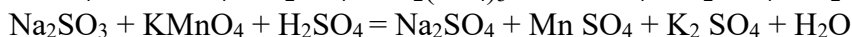
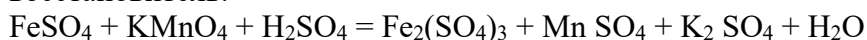
- положение элемента в периодической системе химических элементов
- состав ядра атома
- электронная формула атома
- валентные возможности атома с учетом образования донорно-акцепторных связей
- возможные степени окисления атома в соединениях
- формула высшего оксида и гидроксида, их характер
- уравнения 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 1.6 Типы химических реакций

Практические занятия

Практическая работа № 3 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса».

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



$$\begin{aligned}
&\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{KMnO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{KClO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{CO}_2 \\
&\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{SnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Sn}(\text{SO}_4)_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{NaI} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaOH} \\
&\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \\
&\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Fe} + \text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Mg} + \text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Mg} + \text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{HCl} + \text{KMnO}_4 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \\
&\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \\
&\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}
\end{aligned}$$

Тема 1.7 Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Практическая работа №4.

«Влияние различных факторов на скорость химической реакции».

1. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 40 градусов? Температурный коэффициент равен 2.
2. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 50 градусов? Температурный коэффициент равен 3.
3. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз (температурный коэффициент равен 2)?
4. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 16 раз (температурный коэффициент равен 2)?
5. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 20 градусов? Температурный коэффициент равен 3.
6. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 20 градусов? Температурный коэффициент равен 2.
7. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 10 градусов? Температурный коэффициент равен 4.
8. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 4 раза (температурный коэффициент равен 2)?
9. Выберите все верные утверждения о скорости химической реакции и факторах, влияющих на неё.
 - 1) Скорость гетерогенной реакции увеличивается при добавлении твёрдого реагента.
 - 2) На скорость химической реакции с участием газообразных веществ влияет изменение давления в системе.
 - 3) Для увеличения скорости реакции необходимо измельчить твёрдые реагенты.
 - 4) Повышение температуры способствует увеличению скорости реакции.
 - 5) Масса катализатора уменьшается в результате реакции.

10. Из предложенного перечня реагентов выберите два реагента, при взаимодействии которых скорость выделения водорода будет наибольшей.

- 1) раствор хлороводородной кислоты с концентрацией HCl 0,1 моль/л
- 2) раствор хлороводородной кислоты с концентрацией HCl 0,05 моль/л
- 3) раствор уксусной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л
- 4) гранулы цинка
- 5) порошок цинка

11. Из предложенного перечня реагентов выберите два реагента, при взаимодействии которых скорость выделения водорода будет наименьшей.

- 1) раствор хлороводородной кислоты с концентрацией HCl 0,1 моль/л
- 2) раствор уксусной кислоты с концентрацией 0,05 моль/л
- 3) раствор хлороводородной кислоты с концентрацией HCl 0,05 моль/л
- 4) железная стружка
- 5) стружка магния

12. Из предложенного перечня реагентов выберите два реагента, скорость реакции между которыми при комнатной температуре будет наибольшей.

- 1) CaO
- 2) NaOH (р-р)
- 3) CO_2
- 4) Zn
- 5) FeCl_2 (р-р)

13. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$

- 1) увеличение концентрации кислорода
- 2) увеличение концентрации оксида серы(VI)
- 3) понижение температуры
- 4) повышение давления
- 5) введение в систему ингибитора

14. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $\text{FeO}(\text{тв}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{Fe}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г})$

- 1) измельчение FeO
- 2) добавление железа
- 3) повышение температуры
- 4) увеличение концентрации CO_2
- 5) увеличение концентрации CO

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен
Практическая работа №5. «Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений ионного обмена»

Для веществ - электролитов составьте уравнения диссоциации.

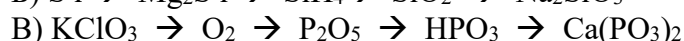
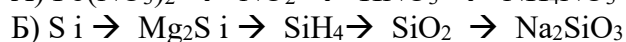
1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
NaCl	NaOH	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	Na_2CO_3
K_2SO_4	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	CuCl_2	NaNO_3
H_2SO_4	FeCl_3	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	K_2S

3. 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).

4. Определите массу марганца, восстановленного при взаимодействии 26,2 г оксида марганца (IV) алюминием массой 10,2 г.

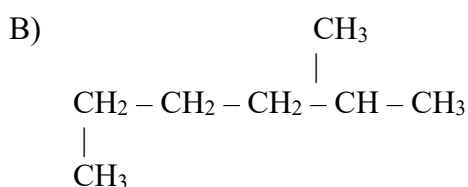
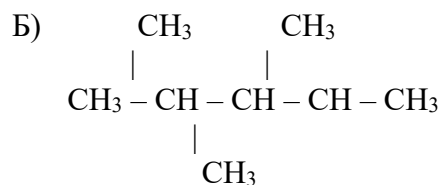
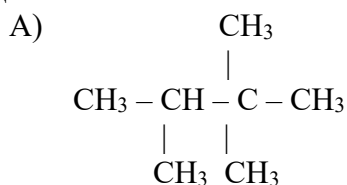
5. Алюминиевые стружки поместили в растворы ацетата натрия и ацетата цинка. Составьте уравнения протекающих реакций. Какие признаки реакций вы будете наблюдать.

6. Составьте уравнения реакций, соответствующие следующей схеме. Назовите продукты реакции:



Тема 3.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ Практическая работа №7. «Номенклатура органических веществ».

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



2. Напишите структурные формулы следующих алканов:

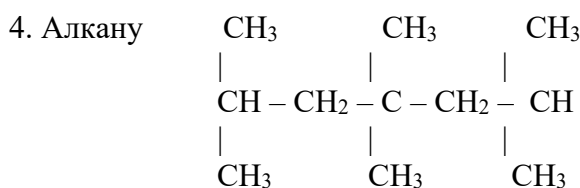
А) 2-метилпропан

Б) 2,2,4-триметилгептан

В) 2-метил-3-этилнонан

Г) 2,2,4,4-тетраметилгексан

3. Составьте 4 возможные формулы изомеров предельного углеводорода состава C_7H_{16} . Назовите углеводороды по систематической номенклатуре.



соответствует название

а) 1,2-диэтил-3,3-диметилпентан

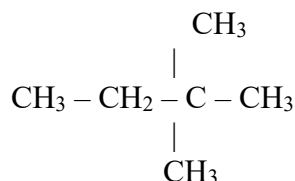
б) 1,1,3,3,5,5-гексаметилпентан

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

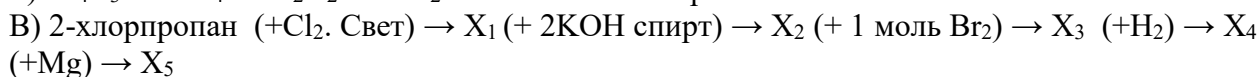
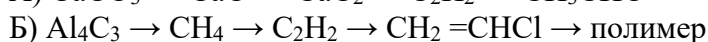
для вещества



Назовите все вещества по систематической номенклатуре.

Тема 4.2. Физико-химические свойства углеводородов Практическая работа №8 «Свойства углеводородов».

1. Осуществить превращение по схеме:



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

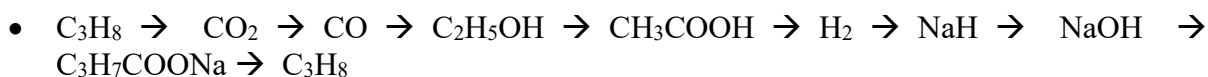
А) этан, этен, пропен

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.



Тема 4.2. Физико-химические свойства углеводородов Практическая работа №9

«Решение расчетных задач по определению молекулярной и структурной формулы органического соединения»

Задача 1. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.

Задача 2. Найти молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%.

Задача 3. При сжигании 29г углеводорода образовалось 88г углекислого газа и 45 г воды, относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найти молекулярную формулу углеводорода.

Задача 4. При сжигании 5,6 л (н.у.) газообразного органического вещества было получено 16,8 л (н.у.) углекислого газа и 13,5 г воды. Масса 1 л исходного вещества при н.у. равна 1,875 г. Найти его молекулярную формулу.

Задача 5. Установите молекулярную формулу монохлоралкана, содержащего 38,38% хлора. Приведите графические формулы и названия всех соединений, отвечающих данной формуле.

Задача 6. Установите молекулярную формулу алкена и продукта взаимодействия его с 1 моль бромоводорода, если это монобромпроизводное имеет относительную плотность по воздуху 4,24. Укажите название исходного алкена и одного его изомера.

Задача 7. Установите молекулярную формулу алкена, если одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, 5,23 г хлорпроизводного или 8,2 г бромпроизводного.

Задача 8. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 1,012 л (н.у.) его при взаимодействии с хлором образует 5,09 г дихлорпроизводного.

Задача 9. При полном сгорании 3,9 г углеводорода образовалось 13,2 г углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность паров вещества 3,482 г/л. Выведите молекулярную формулу.

Задача 10. При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана. Запишите структурные формулы названия возможных изомеров.

Задача 11. При полном сгорании неизвестной массы углеводорода образовалось 4,48 л углекислого газа и 3,6 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 14. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

<i>Вариант №1</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.	<i>Вариант №2</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22.
<i>Вариант №3</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 85,71% углерода и 14,29% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 21.	<i>Вариант №4</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 14.
<i>Вариант №5</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 92,3% углерода и 7,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13	<i>Вариант №6</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 80% углерода и 20% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 15
<i>Вариант №7</i> 1. Выведите формулу кислородсодержащего вещества, содержащего 54,55% углерода, 9,09% водорода и 36,36% кислорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22.	<i>Вариант №8</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 52% углерода, кислорода – 35% и 13% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 23.

Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Практическая работа №10.

«Номенклатура кислородосодержащих органических соединений».

- 1.
2. Назовите вещества по международной номенклатуре

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3 \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \text{ OH} \text{ CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \text{ CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \text{ CH}_3 \end{array}$
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:

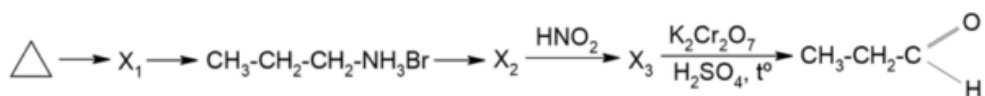
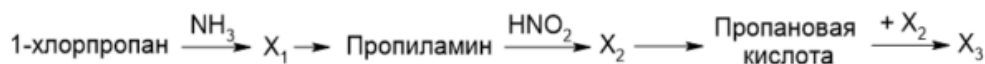
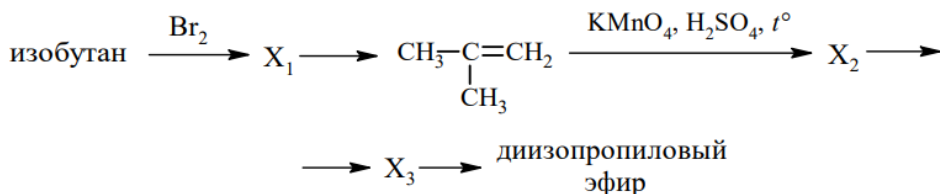
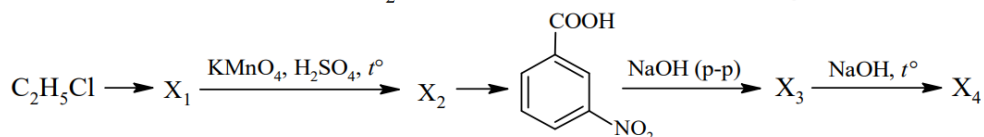
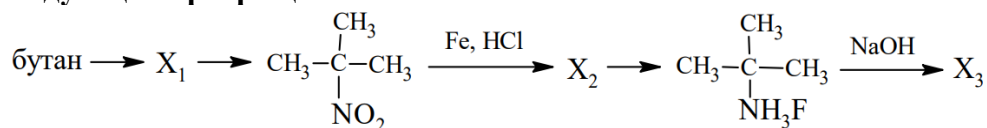
- этилбутират (запах ананаса)
- изопентилацетат (груша)
- изобутилацетат (банан)
- метилбутират (яблоко)
- ацетилсалициловая кислота (уксусная кислота и о-гидроксibenзойная кислота – салициловая)
- метиловый эфир м-аминобензойной кислоты (апельсин)
- жир дипальмитостеарин

Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Практическая работа №11.

«Химические и физические свойства кислородосодержащих органических соединения».

Задание. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Практическая работа №12

Решение экспериментальных задач по изучению физико-химических свойств кислородосодержащих органических соединений

Экспериментальная задача № 1. Как различить находящиеся в трех пробирках без этикеток этиловый, н-бутиловый и тетрадециловый спирты, основываясь только на различии в их физических свойствах?

Решение

1. Обнаружение тетрадецилового спирта.

В отличие от этанола и бутанола-1 тетрадециловый спирт является твердым веществом.

2. Обнаружение этанола.

В оставшиеся две пробирки добавляем небольшое количество воды. Поскольку этанол неограниченно растворим в воде, после ее добавления мы получим раствор.

3. Обнаружение бутанола-1.

Поскольку бутанол-1 растворим в воде ограниченно, после добавления воды мы увидим в пробирке границу раздела между двумя слоями: верхним (спиртовым, содержащим небольшое количество растворенной воды) и нижним (водным, содержащим небольшое количество растворенного спирта).

Экспериментальная задача № 2. Как различить находящиеся в трех пробирках без этикеток уксусную, валериановую и стеариновую кислоты, основываясь только на различии в их физических свойствах?

Решение

Все указанные одноосновные карбоновые кислоты являются предельными, однако их можно идентифицировать, основываясь на различии в физических свойствах.

1. Обнаружение стеариновой кислоты $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$.

В отличие от уксусной и валериановой кислот стеариновая кислота является твердым веществом.

2. Обнаружение уксусной кислоты CH_3COOH .

В оставшиеся две пробирки добавляем небольшое количество воды. Поскольку уксусная кислота неограниченно растворима в воде, после ее добавления мы получим раствор.

3. Обнаружение валериановой кислоты $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$.

Поскольку валериановая кислота растворима в воде ограниченно, после ее добавления мы увидим в пробирке границу раздела между двумя слоями: верхним (органическим, содержащим валериановую кислоту с небольшим количеством растворенной воды) и нижним (водным, содержащим небольшое количество растворенной карбоновой кислоты).

Экспериментальная задача № 3. В четырех пробирках без этикеток находятся муравьиная, уксусная, олеиновая и пальмитиновая кислоты. Используя различия в физических и химических свойствах, обнаружьте каждую из предложенных карбоновых кислот.

Решение

1. Обнаружение пальмитиновой кислоты $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$.

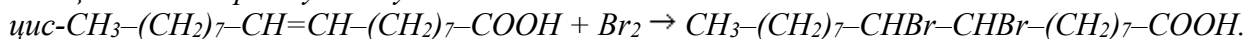
Из приведенных в табл. 3 данных следует, что в отличие от остальных предложенных в экспериментальной задаче карбоновых кислот пальмитиновая кислота при обычных условиях является твердым веществом.

2. Обнаружение олеиновой кислоты *цис*- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$.

Для обнаружения олеиновой кислоты используем различия как в физических (2.1), так и в химических (2.2) свойствах.

2.1. В отличие от трех оставшихся карбоновых кислот олеиновая кислота является маслянистой жидкостью.

2.2. Олеиновая кислота как представитель непредельных карбоновых кислот обесцвечивает бромную воду*:



3. Обнаружение муравьиной кислоты HCOOH .

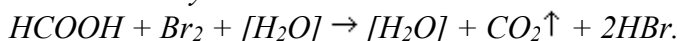
В отличие от остальных одноосновных предельных карбоновых кислот муравьиная кислота содержит не только карбоксильную, но и альдегидную группу. Поэтому муравьиная кислота легко окисляется гидроксидом меди(II). При окислении муравьиной кислоты свежеприготовленный гидроксид меди(II) светло-голубого цвета при слабом нагревании превращается в гидроксид меди(I) желтого цвета:

При дальнейшем нагревании смеси гидроксид меди(I) превращается в оксид меди(I), цвет осадка становится красным:

4. Обнаружение уксусной кислоты CH_3COOH .

Оставшаяся карбоновая кислота является уксусной. Уксусную кислоту можно идентифицировать по температурам кипения (118,1 °C) и плавления (16,6 °C).

* Следует отметить, что муравьиная кислота тоже обесцвечивает бромную воду, окисляясь до угольной кислоты:



Бромная вода гораздо более сильный окислитель, чем ионы меди Cu^{2+} в $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Поэтому различить олеиновую и муравьиную кислоты по обесцвечиванию бромной воды невозможно.

Тема 6.1. Амины. Аминокислоты. Белки
Практическая работа №13.
«Свойства азотосодержащих органических соединений».

Задания для группы №1.

1. Рассмотрите структурные формулы трёх веществ, назовите функциональные группы:

$\text{H}_2\text{N} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_2\text{NH}_2$ стрептоцид (пара-аминобензолсульфамид)

Норсульфазол $\text{C}_9\text{H}_9\text{N}_3\text{S}_2\text{O}_2$

Уротропин (гексаметиленetetрамин $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$)

2. Используя справочную информацию и информацию на этикетках данных лекарственных средств, назовите области применения данных веществ.

3. Предскажите химические свойства данных веществ, исходя из свойств функциональных групп:

- а) составьте уравнение реакции горения уротропина;
- б) составьте уравнение реакции стрептоцида с соляной кислотой;
- в) составьте уравнение реакции разложения норсульфазола.

4. Норсульфазол используют не только как лекарственный препарат. Реакцию его разложения проводят как занимательный опыт «Фараоновы змеи». Проведите данный опыт в вытяжном шкафу, соблюдайте технику безопасности в ходе опыта. На огнезащитную сетку положите сухое горючее, на него уложите три таблетки норсульфазола, сухое горючее подожгите. При нагревании норсульфазол постепенно разлагается, при этом образуется чёрная «змея». Чем дольше горит сухое горючее, тем длиннее получается «змея». Для прекращения горения сухого горючего используйте крышку. Норсульфазол - азотсодержащее органическое вещество, при его разложении постепенно выделяются (все известные вам вещества, подумайте и напишите). Составьте текст-комментарий по данному опыту.

Дополнительно. Взрывчаткой столетия называли вещество октанитрокубан $\text{C}_8(\text{NO}_2)_8$. Предложите пространственную структурную формулу этого вещества.

Справочная информация.

Уротропин (гексаметиленetetрамин) - бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок жгучего и сладкого, а затем горьковатого вкуса, без запаха. При нагревании улетучивается, не плавясь. Горит бледным пламенем. Используется как сухое горючее.

Стрептоцид - белый кристаллический порошок без запаха. Оказывает противомикробное действие, относится к сульфаниламидным препаратам. Его применяют для лечения ангины, рожистого воспаления, профилактики и лечения раневой инфекции и при других инфекционных заболеваниях.

Норсульфазол - белый кристаллический порошок без запаха, относится к сульфаниламидным препаратам. Его применяют при пневмонии, менингите, стафилококковом и стрептококковом сепсисе и других инфекционных заболеваниях.

Задания для группы №2.

1. Рассмотрите структурные формулы трёх веществ, назовите функциональные группы:

$\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ глицин (аминоуксусная кислота)

$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ глутаминовая кислота
 $\text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH} - \text{COOCH}_3$ аспартам - дипептид
 || аспарагиновой кислоты и
 $\text{CH}_2 \text{ CH}_2$ метилового эфира фенилаланина
 ||
 $\text{COOH C}_6\text{H}_5$

2. Используя справочную информацию и информацию на этикетках лекарственных и пищевых продуктов, назовите области применения данных веществ.

3. Предскажите химические свойства дипептида аспартама, исходя из свойств функциональных групп

а) составьте уравнение реакции гидролиза аспартама, назовите продукты гидролиза;

б) укажите, какой из продуктов гидролиза наиболее опасен для человека;

в) выскажите свое мнение о применении аспартама в качестве подсластителя.

4. В состав молока входит белок казеин. Выделить казеин из молока можно подкислением до $\text{pH}=4,7$. Казеин выделяется в виде белой творожистой массы. Проведите данный опыт. Составьте текст-комментарий по данному опыту.

Дополнительно. Сколько тетрапептидов можно синтезировать из 4 различных аминокислот: Ала, Гли, Мет, Фен? Приведите примеры (уравнения реакций).

Справочная информация.

Глицин (аминоуксусная кислота) - белый кристаллический порошок, хорошо растворим в воде. Улучшает метаболические процессы в тканях мозга, повышает умственную работоспособность. Назначается детям и взрослым при психоэмоциональном напряжении (во время экзаменов) в качестве антистрессорного средства.

Глутаминовая кислота (аминокислота) и её соли (глутамат натрия) используются в качестве пищевых добавок, усиливающих вкус и аромат продукта. Впервые это её свойство заметили японцы, уже давно добавляющие в пищу приправу из сушеных водорослей, в которых содержатся глутаминовая кислота и её соли. Названия этих веществ можно найти, например, на баночке мясного паштета, упаковках от бульонных кубиков или вермишели.

Аспартам (Е 951)-дипептид, синтетический заменитель сахара в газированных напитках и жевательных резинках. Белые кристаллы, хорошо растворимые в воде.

Казеин - основная белковая фракция коровьего молока. Относительная молекулярная масса около 20000. Казеин содержит остатки всех необходимых организму аминокислот (в том числе незаменимых), является главной составной частью творога и сыра. Обладает способностью к створаживанию. Для выделения казеина молоко подкисляют до $\text{pH}=4,7$, что вызывает выпадение казеина в осадок.

Задания для группы №3.

1. Рассмотрите структурные формулы трёх веществ, назовите функциональные группы:

$\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$ 4-аминофенол

$\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$ 1,4-диаминобензол

Фуксин (розанилин)

2. Используя справочную информацию, назовите области применения данных веществ.

3. Предскажите химические свойства данных веществ, исходя из свойств функциональных групп:

- а) составьте уравнение реакции 1,4-диаминобензола с соляной кислотой;
б) составьте уравнение реакции 4-аминофенола с соляной кислотой и гидроксидом натрия.

4. Основная область применения фуксина - окрашивание нетекстильных материалов (бумага, кожа, древесина). Проведите опыт с красителем фуксином. Растворите в воде несколько кристаллов фуксина, опустите пинцетом в раствор полоску фильтровальной бумаги, промойте окрашенную полоску в воде. Составьте текст-комментарий по данному опыту.

Дополнительно. При гидролизе тетрапептида были обнаружены следующие дипептиды: Сер-Про, Лиз-Сер, Вал-Лиз. Установите формулу исходного тетрапептида.

Справочная информация.

Аминофенол - бесцветные кристаллы, на воздухе окисляются, окрашиваясь в тёмно-коричневый цвет. Аминофенол амфотерен (реагирует с кислотами и со щелочами). Его применяют в качестве коричневого красителя для волос и меха.

Диаминобензол- бесцветные кристаллы, темнеющие на свету и на воздухе. Сильное органическое основание, реагирует с кислотами с образованием водорастворимых солей. Применяют в качестве антиоксидантов пластмасс, для окрашивания волос и меха. Токсичен.

Фуксин (назван по окраске цветов фуксии) - ярко-красный краситель. Кристаллы хорошо растворяются в воде. Основная область применения фуксина - окрашивание нетекстильных материалов (бумага, кожа, дерево), используется для приготовления чернил, цветных карандашей, лаков. Окраска фуксина неустойчива к действию света.

Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна **Практическая работа №14.**

«Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений»

1. К физическим свойствам пластмасс относят:

- 1) высокую плотность, большой коэффициент электропроводности, устойчивость к кислотам, основаниям
- 2) высокую плотность, высокий коэффициент электропроводности, склонность к деформациям
- 3) небольшую плотность, низкую электропроводность, устойчивость к кислотам, основаниям
- 4) малую плотность, невысокую электропроводность, неустойчивость к кислотам, основаниям

2. Все волокна по происхождению делятся на группы:

1. животного и растительного происхождения;
2. натуральные и химические;
3. шерстяные и шелковые;
4. искусственные и синтетические.

3. Волокно с резким блеском, большой сминаемостью, с прочностью только в сухом состоянии, отличной сгораемостью:

- 1) вискозное;
- 2) ацетатное;
- 3) капрон;
- 4) нитрон.

4. Какое название получили пластмассы, которые после вторичного нагревания необратимо отвердевают?

- 1) эластомеры
- 2) реактопласты
- 3) вспененные пластмассы
- 4) термопласты

5. Определите виды искусственных волокон:

- 1) шелк, драп, крепдешин;
- 2) лен, хлопок, шелк;
- 3) нитрон, лайкра, акрил;
- 4) все ответы верные.

6. Определите неверное выражение среди остальных верных:

- 1) «Удивительно, но нитрон заменил хлопок»;
- 2) «Натуральное волокно не может заменено каким-либо искусственным волокном»;
- 3) «Из целлюлозы делают химические волокна»;
- 4) «Нитрон, акрил, нейлон, лавсан, кримплен являются искусственными волокнами».

Продолжите определение.

- 7. Какие материалы называются пластмассами.
- 8. Что изготавливают из полиэтилена
- 9. Опишите свойства полистирола
- 10. Перечислить натуральные волокна растительного происхождения.
- 11. Написать где используется льняное волокно

12: Поставьте знак (+) или (-):

- А) вискозное волокно представляет собой чистую целлюлозу, полученную из еловой древесины;
- Б) при производстве тканей из химических волокон на этапе отделки полученные нити проходят промывку, крутку, термическую обработку, отбеливание, окрашивание.
- В) искусственные волокна лёгкие, красивые, быстро сохнут.
- Г) капрон, нейлон, дедерон – мягкие на ощупь, поэтому не устойчивы к истиранию;
- Д) чтобы готовое швейное изделие выглядело безукоризненно и долго сохраняло свою первоначальную форму, некоторые детали укрепляют прокладочными материалами.

Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна

Практическая работа №15. «Генетическая связь между классами органических соединений».

Эталон ответа: используется биуретовая реакция с сульфатом меди (II) в щелочной среде с образованием окрашенного комплекса.

Ситуационная задача 3. Какими свойствами обладают аминокислоты, если аминогруппа ($-\text{NH}_2$) по свойствам аналогична аммиаку, а карбоксильная группа ($-\text{COOH}$) карбоновой кислоте? В чем разница между заменимыми и незаменимыми аминокислотами?

Эталон ответа: Аминокислоты амфотерны, т.к. обладают основными свойствами за счет NH_2 –группы и кислотными свойствами за счет $-\text{COOH}$. Заменимые аминокислоты синтезируются в организме; незаменимые — не синтезируются напрямую, потому должны поступать в организм с пищей.

Ситуационная задача 4.

Ароматический спирт $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ и его сложные эфиры содержатся в эфирных маслах и природных бальзамах. Назовите это соединение по заместительной и радикальнофункциональной номенклатуре

Эталон ответа: α -гидрокситолуол или бензиловый спирт

Ситуационная задача 5.

В качестве анальгетиков и противовоспалительных средств используются производные салициловой кислоты - метилсалицилат и ацетилсалициловая кислота. При участии каких функциональных групп салициловой кислоты образуются эти производные?

Эталон ответа: Салициловая кислота – это гетерофункциональное соединение с карбоксильной группой и фенольным гидроксильным. При образовании метилсалицилата участвует карбоксильная группа салициловой кислоты, при образовании ацетилсалициловой кислоты- участвует фенольный гидроксил.

Ситуационная задача 6.

Пиррол – структурный фрагмент природных пигментов и некоторых антибиотиков. Обоснуйте принадлежность пиррола к ароматическим соединениям.

Эталон ответа: Пиррол – ароматический пятичленный азотистый гетероцикл, т.к. молекула имеет плоское строение и неподеленные пары электронов на атоме азота частично делокализованы в кольцо, создавая ароматическую систему $4n + 2$, что соответствует правилу Хюккеля. Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются: тестирование.

Сообщения по темам:

1. Глюкоза как исходное вещество для получения сорбита, глюконата кальция, аскорбиновой кислоты. Физические и химические методы идентификации глюкозы и продуктов ее превращения.
2. Биологически важные гетероциклические соединения
3. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическое значение
4. Воски как сложные эфиры высших карбоновых кислот. Пчелиный воск, спермацет

Тема 8.1. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности

Практическая работа №17.

«Производство и применение органических веществ в промышленности».

1. Основные кинетические проблемы производства органических веществ.
2. Сырье растительного происхождения для получения органических соединений
3. Углехимическое сырье и методы его переработки

4. Нефтехимическое сырье и методы его переработки
5. Эластомеры, химические волокна, пленкообразующие полимеры.
6. Химические добавки к полимерным материалам.
7. Пестицидные препараты.
8. Поверхностно-активные вещества, их классификация и области применения.

Тема 8.2. Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека

Практическая работа №18.

«Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности»

1. Биоразлагаемые полимеры
2. Химические методы очистки и утилизации отходов
3. Производство биотоплива
4. Создание катализаторов для получения водорода
5. Методы безопасной биохимической защиты растений
6. Создание экологически безопасной упаковки для продуктов питания.

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. Химический анализ проб воды

Практическая работа №19 «Концентрация растворов».

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 HNO_3 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 $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$.
 - 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.

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

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Тема 1.5 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях (профессионально ориентированное содержание) Лабораторная работа №1 «Основы лабораторной практики».

Используемые средства: пробирки, химические стаканы, стеклянные палочки, фарфоровые чашки, пробиркодержатели, тигельные щипцы, колбы круглые, колбы конические, воронки, цилиндры, бюксы, эксикаторы, шпатели и др. лабораторная посуда и оборудование.

Правила техники безопасности.

1. Необходимо соблюдать тишину, чистоту и порядок. Нельзя отвлекаться от работы и отвлекать товарищей.
2. При работе с химическими реактивами волосы должны быть собраны.
3. На столах не должно быть лишних предметов. Запрещается принимать и хранить пищу.
4. Каждый должен знать, где находится аптечка
5. Приступать к работе можно только после изучения методики ее проведения. Если есть вопросы, необходимо обратиться к учителю.
6. В процессе работы необходимо следить, чтобы вещества не попадали на кожу, т.к. некоторые из них могут вызвать ожоги.
7. Перед работой со спиртовкой. Проверить ее состояние. Проверить фитиль, диск должен плотно прилегать к горлышку спиртовки. Зажигать спиртовку можно ТОЛЬКО спичками, а тушить ТОЛЬКО колпачком.)
8. Запрещается нагревать, смешивать и взбалтывать реактивы вблизи лица.
9. Пробирку закрепляют в держателе у горла. Отверстие пробирки должно быть направлено от себя и от других работающих. Сначала осторожно прогреть всю пробирку, а затем нагреть ее содержимое в верхней части пламени.

Форма и содержание отчета:

1) Работа оформляется в тетради для лабораторных работ в соответствии со структурой ИТК

2) В отчете обязательно зафиксировать последовательность выполнения работы в виде таблицы:

- Наименование химической посуды

-Рисунок химической посуды

- Назначение химической посуды

3) Ответить на контрольные вопросы (устно или письменно)

Последовательность выполнения работы

1. Ознакомится с правилами по технике безопасности при работе со стеклянной посудой (инструктаж преподавателя).

2. Рассмотреть образцы представленной химической посуды и заполнить таблицу (в произвольном порядке). Для заполнения граф «Наименование химической посуды» и «Назначение химической посуды» воспользоваться учебниками по аналитической химии.

Контрольные вопросы: 1. Какая посуда будет использоваться для приготовления раствора серной кислоты из концентрированной? Почему? 2. Сформулируйте правила нагревания растворов в пробирке? 3. Какая посуда будет чаще всего использоваться для проведения качественных реакций «мокрым путём»?

Тема 1.6 Типы химических реакций

Лабораторная работа №2 «Типы химических реакций».

Опыт №1 «Замещение меди в растворе хлорида меди (II) железом»

1. Налейте в пробирку примерно на $\frac{1}{4}$ ее объема раствор хлорида меди (II)
2. Опустите в него очищенный железный гвоздь

Опыт №2 «Прокаливание медной пластинки над пламенем спиртовки»

1. Внесите в пламя спиртовки медную пластинку или проволоку с помощью держателя.

Опыт №3 «Разложение основного карбоната меди (II)»

1. Пробирку с основным карбонатом меди (II) закрываем пробкой с газоотводной полимерной трубкой.
2. Собранный прибор проверяем на герметичность. Наконечник газоотводной трубки опускаем в стакан с водой, зажав пробирку в руке. Выходящие пузырьки воздуха свидетельствуют о том, что прибор собран герметично.
3. Закрепляем прибор в штативе.
4. В пробирку наливаем известкой воды $\text{Ca}(\text{OH})_2$ на $\frac{1}{3}$ объема
5. Опускаем наконечник газоотводной трубки в пробирку с известковой водой.
6. Нагреваем пробирку с малахитом на спиртовке.

Опыт №4 «Взаимодействие сульфата меди (II) с гидроксидом натрия»

1. В пробирку прилить по 1 мл раствора гидроксида натрия и сульфата меди (II)

Оформление результатов лабораторной работы

Опыт №1

Тема: «Замещение меди в растворе хлорида меди (II) железом»

Реактивы: хлорида меди (II), железный гвоздь

Оборудование: пробирка

Уравнение реакции: $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$

Наблюдения (признаки реакции): изменение цвета раствора с голубого на зеленоватый, гвоздь покрывается золотисто-красной медью.

Тип реакции: замещения – это реакция между простым и сложным веществами, в результате которой атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.

Опыт №2

Тема: «Прокаливание медной пластинки над пламенем спиртовки»

Опыт №3

Тема: «Разложение основного карбоната меди (II)»

Опыт №4

Тема: «Взаимодействие сульфата меди (II) с гидроксидом натрия»

Тема 1.7 Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Лабораторная работа №3

«Изучение зависимости скорости химической реакции от внешних 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?

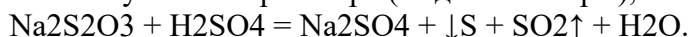
Оформите работу в виде таблицы:

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 объемов 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			

Оборудование и реактивы:

Штатив с пробирками

Спиртовка, спички

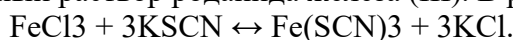
держатель с деревянной ручкой

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.

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен

Лабораторная работа №4 «Приготовление растворов».

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 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$;
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 ($\omega, \%$) полученного раствора, рассчитайте его молярную концентрацию и определите относительную ошибку опыта.

Опыт 4. Приготовление 1,5 н. раствора сульфата алюминия

Рассчитайте массу кристаллической соли $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, 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.

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен Лабораторная работа №5 «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 свежесделанных 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 гидролизруется 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 объём 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 (pH). Содержимое пробирки разбавить водой. Что наблюдается? Написать уравнения гидролиза соли по первой и второй ступеням и уравнение образования оксосоли.

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен Лабораторная работа №6 «Исследование дисперсных систем».

Используемые средства:

химический стакан на 200 мл,
штатив с пробирками,
пробки к пробиркам,
мерный цилиндр,
спиртовка,
пробиркодержатель,
дистиллированная вода,
раствор желатина 0,5%,
карбонат кальция в порошке,
раствор тиосульфата натрия,
раствор серной кислоты,
раствор соляной кислоты,
раствор силиката натрия,
раствор хлорида железа трехвалентного,
раствор перманганата натрия,
раствор хлорида натрия.

Форма и содержание отчета:

Название опыта	Последовательность действий	Наблюдения	Уравнения реакций (молекулярные, ионно-молекулярные)	Выводы

1. Теоретическая часть Дисперсной называется система, состоящая из двух или более веществ, причём одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено (диспергировано) в объёме другого. Вещество, которое присутствует в меньшем количестве и распределено в объёме другого вещества, называют дисперсной фазой. Вещество, присутствующее в большем количестве, в объёме которого распределена дисперсная фаза, называют дисперсионной средой.

2. Ход работы:

Опыт 1: Приготовление суспензии карбоната кальция в воде Налить в две пробирки по 5 мл дистиллированной воды, в первую пробирку добавить 0,5% раствор желатина, затем в обе пробирки внести небольшое 30 количество мела и сильно взболтать, поставить обе пробирки в штатив и наблюдать за расслаиванием суспензии.

Опыт 2: Получение коллоидного раствора серы В пробирку добавить раствор тиосульфата натрия и серной кислоты, образуется свободная сера в мелкодисперсном состоянии. Поскольку сера нерастворима в воде, получается желтовато-синеватый опалесцирующий коллоидный раствор: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Опыт 3: Получение геля кремниевой кислоты В пробирку прилить раствор силиката натрия, добавить раствор соляной кислоты, полученная кремниевая кислота немного мутнеет, далее застывает, при опрокидывании не стекает. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

Опыт 4: Получение золя гидроксида железа трехвалентного реакцией гидролиза В пробирку налить 2 мл 2% раствора хлорида железа трехвалентного и 10 мл дистиллированной воды, раствор перемешать и нагреть на спиртовке до кипения, при этом получится красно-бурый прозрачный золь гидроксида железа трехвалентного. $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$

Опыт 5: Получение золя диоксида марганца реакцией восстановления Прилить раствор перманганата калия 5 мл и 1-2 капли тиосульфата натрия, раствор перемешать, образуется золь вишнево-красного цвета.



Опыт 6: Получение эмульсии хлорида натрия в растительном масле. В пробирку приливают 2 мл растительного масла и 2 мл раствора хлорида натрия, взбалтывают, после образуется эмульсия. Верхний слой представляет собой опалесцирующий коллоидный раствор.

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.

Контрольные вопросы:

Назовите способы получения коллоидных систем. Что такое коагуляция? Сформулируйте правила коагуляции зольей электролитами? В чем заключается защитное действие полимеров и ПАВ? Какие вещества используются для стабилизации дисперсных систем? Какими методами обеспечивают устойчивость зольей и разрушают нежелательные дисперсные системы? Определите разницу между истинными и коллоидными растворами.

Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ

Лабораторная работа №7 «Свойства металлов и неметаллов».

Реактивы и оборудование:

Растворы солей ZnCl₂, CuSO₄, BaCl₂, Na₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, KCl, KBr, KI, AgNO₃

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 2.2. Идентификация неорганических веществ
Лабораторная работа №8 -9 (4 часа)
«Идентификация неорганических веществ».

Оборудование и реактивы:

Три комплекта пронумерованных пробирок с веществами:

I - № 1, 2, 3 - NaOH, NaCl, HCl.

II - № 1, 2, 3 - BaCl₂, Na₂SO₄, Na₂CO₃.

III - № 1, 2, 3 - NaCl, MgCl₂, AlCl₃,

а также склянки с растворами NaOH, HCl, BaCl₂, AgNO₃, лакмус, метиловый оранжевый, чистые пробирки.

Катион/анион	Реактив	Признак реакции
Ba ²⁺	SO ₄ ²⁻	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$
Cu ²⁺	1) OH ⁻ 2) S ²⁻	1) Выпадение осадка голубого цвета: $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ 2) Выпадение осадка черного цвета: $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$
Pb ²⁺	S ²⁻	Выпадение осадка черного цвета: $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$
Ag ⁺	Cl ⁻	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO ₃ , но растворимого в аммиаке NH ₃ ·H ₂ O: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$
Fe ²⁺	1) OH ⁻ 2) Гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) K ₃ [Fe(CN) ₆]	1) Выпадение белого осадка, зеленеющего на воздухе: $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (турбулева синь): $K^+ + Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$
Fe ³⁺	1) OH ⁻ 2) Гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль) K ₄ [Fe(CN) ₆] 3) Роданид-ион SCN ⁻	1) Выпадение бурого осадка, $Fe^{3+} + 2OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (берлинская лазурь): $K^+ + Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$ 3) Появление интенсивно-красного (кроваво-красного) окрашивания: $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$
Al ³⁺	Щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	Выпадение белого осадка гидроксида алюминия при приливании небольшого количества щелочи: $OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3$ и его растворение при дальнейшем приливании: $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$
NH ₄ ⁺	OH ⁻ , нагрев	Выделение газа с резким запахом: $NH_4^+ + OH^- = NH_3 \uparrow + H_2O$ Посинение влажной лакмусовой бумажки
H ⁺ (кислая среда)	Индикаторы: – лакмус – метиловый оранжевый	Красное окрашивание

SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$
NO ₃ ⁻	1) Добавить H ₂ SO ₄ (конц.) и Cu, нагреть 2) Смесь H ₂ SO ₄ + FeSO ₄	1) Образование раствора синего цвета, содержащего ионы Cu ²⁺ , выделение газа бурого цвета (NO ₂) 2) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) [Fe(H ₂ O) ₅ NO] ²⁺ . Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)
PO ₄ ³⁻	Ag ⁺	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: $3Ag^{+} + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4 \downarrow$
CrO ₄ ²⁻	Ba ²⁺	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl: $Ba^{2+} + CrO_4^{2-} = BaCrO_4 \downarrow$
S ²⁻	Pb ²⁺	Выпадение черного осадка: $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$
CO ₃ ²⁻	1) Ca ²⁺ 2) H ⁺	1) Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$ 2) Выделение бесцветного газа («вскипание»), вызывающее помутнение известковой воды: $CO_3^{2-} + 2H^{+} = CO_2 \uparrow + H_2O$ $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$
CO ₂	Известковая вода Ca(OH) ₂	Выпадение белого осадка и его растворение при дальнейшем пропускании CO ₂ : $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$
SO ₃ ²⁻	H ⁺	Выделение газа SO ₂ с характерным резким запахом (SO ₂): $2H^{+} + SO_3^{2-} = H_2O + SO_2 \uparrow$
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 NO_3^-				
Опыт №9 Определение анионов S^{2-}				

Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородсодержащих органических соединений

Лабораторная работа № 10

«Идентификация органических кислородсодержащих соединений»

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

- сформулируйте цель планируемого эксперимента;
- какие реакции называют «качественными», для какой цели они используются?
- назовите признаки качественных реакций, характерных для одно- и многоатомных спиртов, альдегидов, карбоновых кислот;
- какие химические реакции позволяют обнаружить альдегиды и кетоны;
- какие свойства у глюкозы и фруктозы одинаковые, чем отличаются эти вещества?
- какие цветные реакции, характерные для белков, можете назвать;
- перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с ЛВЖ (этиловый спирт), агрессивными реагентами (концентрированная серная кислота), нагревательными приборами (спиртовка).

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 р-р I ₂ + р-р NaOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CHI}_3\downarrow + \text{HCOONa} + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O}$	образование мелкокристаллического осадка CHI ₃ светло-желтого цвета со специфическим запахом
	CuO (прокаленная медная проволока)	$t^0\text{C} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}\downarrow + \text{CH}_3-\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$	выделение металлической меди, специфический запах ацетальдегида
Гидроксогруппа (спирты, фенол, гидроксикислоты)	Металлический Na	$\text{R}-\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{R}-\text{O}^-\text{Na}^+ + \text{H}_2\uparrow$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{O}^-\text{Na}^+ + \text{H}_2\uparrow$	выделение пузырьков газа (H ₂), образование бесцветной студенистой массы
Эфиры (простые и сложные)	H ₂ O (гидролиз) в	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$	специфический запах

сложные)	присутствии NaOH при нагревании	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	
Многоатомные спирты, глюкоза	Свежеосажденный гидроксид меди (II) в сильно щелочной среде	$\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH}) + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}-\text{O}-\text{H} \text{ O}-\text{CH}$ $\text{HO}-\text{CH}_2 \text{ H } \text{CH}_2-\text{OH}$	ярко-синее окрашивание р-ра
Карбонильная группа – CHO (альдегиды, глюкоза)	Аммиачный р-р Ag_2O	$\text{R}-\text{CHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + \text{Ag}\downarrow + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	образование блестящего налета Ag («серебряное зеркало») на стенках сосудов
	Свежеосажденный $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{R}-\text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	образование красного осадка Cu_2O
Карбоновые кислоты	лакмус		окрашивание р-ра в розовый цвет
	р-р Na_2CO_3	$\text{R}-\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{R}-\text{COO}^- \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	выделение CO_2
	спирт + H_2SO_4 (конц.)	$\text{R}-\text{COOH} + \text{HO}-\text{R}_1 \leftrightarrow \text{RC}(\text{O})\text{OR}_1 + \text{H}_2\text{O}$	специфический запах образующегося сложного эфира
Муравьиная кислота	лакмус		окрашивание р-ра в розовый цвет
	Свежеосажденный $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{HCOOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	образование красного осадка Cu_2O
	аммиачный р-р Ag_2O	$\text{HCOOH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{Ag}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	«серебряное зеркало» на стенках сосуда
Олеиновая кислота	р-р KMnO_4 (розовый) или I_2 (бурый) или Br_2 (желтый)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{17}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH} + \text{MnO}_2\downarrow + \text{KOH}$ $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} + \text{I}_2 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{17}-\text{CH}(\text{I})-\text{CH}(\text{I})-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	обесцвечивание р-ра
Ацетаты (соли уксусной кислоты)	р-р FeCl_3	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{FeCl}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe} + \text{NaCl}$	окрашивание р-ра в красно-бурый цвет
Стеарат натрия (мыло)	H_2O (гидролиз) + фенолфта-леин	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}\downarrow + \text{NaOH}$	окрашивание р-ра в малиновый цвет
	насыщенный р-р соли кальция	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{Ca}^{2+} \leftrightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}\downarrow + \text{Na}^+$	образование серого осадка
	Концентрированная неорганическая	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}\downarrow + \text{Na}^+$	образование белого осадка

	кислота		
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 $\text{Cu}(\text{OH})_2$	биуретовая реакция (образуется комплексное соединение)	сине-фиолетовое окрашивание р-ра

Алгоритм проведения опыта № 1	Вопросы и задания
Задание № 1. Проведите качественную реакцию на одноатомные предельные спирты – окисление оксидом меди (II).	1. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке 2. Указать признак протекающих реакций. 3. Назовите продукты реакции
Задание № 2. Проведите качественное наличие многоатомного спирта – взаимодействие со свежеприготовленным в основной среде гидроксидом меди (II)	1. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке 2. Указать признак протекающих реакций. 3. Назовите продукты реакции
Задание № 3. Проблемный опыт. Даны 2 сухих белых вещества. С помощью химических реакций определите, какое из предложенных веществ является глюкозой, а какое фруктозой?	1. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке 2. Указать признак протекающих реакций. 3. Назовите продукты реакции. 4. Сделайте вывод о наличии в глюкозе и фруктозе определенных функциональных групп.
Задание № 4. Проблемный опыт. Предложите 3 реакции, доказывающие наличие в пробирке раствора уксусной кислоты	1. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке 2. Указать признак протекающих реакций. 3. Назовите продукты реакции.

Тема 6.1. Амины. Аминокислоты. Белки
Лабораторная работа №11
«Идентификация органических азотсодержащих соединений»

Оборудование и реактивы

Плоскодонная колба, пробирки, пробка с газоотводной трубкой, стеклянная палочка, спиртовка, водяная баня, плитка, спиртовка, спички.

Цинк Zn (гранулы) или олово Sn, ангидрид уксусной кислоты, нитробензол, анилин, β -нафтол; растворы: соляная кислота HCl (конц.), серная кислота H₂SO₄ (разб.); гидроксид натрия NaOH (разб. и конц.); бромная вода, хромовая смесь (дихромат калия K₂Cr₂O₇ растворяют до насыщения в разб. серной кислоте, полученной из 1 мл конц. H₂SO₄ и 4 мл H₂O), нитрит натрия NaNO₂ (30%) 1%-ный хлорид железа (III) FeCl₃ (1%); индикаторы: красная лакмусовая бумага, иодкрахмальная бумага, фенолфталеина; лед; фильтровальная бумага

Опыт 1. Качественные реакции на белки

а) биуретовая реакция. В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора гидроксида натрия, а затем несколько капель раствора сульфата меди (II).

б) ксантопротеиновая реакция. В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты (Что наблюдаете?). Нагрейте содержимое пробирки в пламени спиртовки (Что наблюдаете?). Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 3 – 4 мл раствора аммиака (Что наблюдаете?).

в) качественное определение серы в белках. Подожгите шерстяную нить (или пучок волос). Охарактеризуйте запах горящей серы.

Опыт 2. Восстановление нитробензола в анилин

В пробирку поместите маленький кусочек цинка (или олова), 3 капли конц. соляной кислоты и 1 каплю нитробензола. Если реакция замедляется, то смесь нагрейте. Реакцию проведите до растворения металла, затем прилейте 2–3 капли соляной кислоты.

К полученному раствору налейте с 2–3 капли бромной воды.

Опыт 3. Растворимость анилина и его солей в воде

К 5–6 каплям анилина прилейте 2–3 мл воды. Тщательно перемешайте. Анилин растворяется в воде и образуется эмульсия. Красной и синей лакмусовой бумажкой проверьте реакцию среды в полученной эмульсии.

Эмульсию анилина разделите на две пробирки. К первой части эмульсии анилина прилейте по каплям конц. соляную кислоту до образования хорошо растворимой в воде соли – хлорида фениламмония

В пробирку с полученной солью налейте конц. раствор гидроксида натрия:

Во вторую пробирку добавьте по каплям 10%-ный раствор серной кислоты. После встряхивания и охлаждения наблюдайте выпадение осадка гидросульфата фениламмония.

Опыт 4. Окисление анилина

К 2–3 каплям анилина прибавьте 1–2 капли хромовой смеси (K₂Cr₂O₇ + разб. H₂SO₄). Наблюдайте образование сложной смеси – красителя «анилинового черного» и запишите изменения окраски.

Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна
Лабораторная работа №12 «Распознавание пластмасс и волокон»

Краткая характеристика некоторых пластмасс

Полиэтилен – твёрдый, жирный на ощупь, белого цвета термопластичный полимер. Стоек по отношению к агрессивным средам. Благодаря высокой температуре плавления, обладает существенными преимуществами перед другими материалами (полиэтиленом, полиметилметакрилатом, поливинилхлоридом), близким по свойствам.

Полипропилен идёт на изготовление высокопрочной изоляции, труб, деталей машин, химической аппаратуры. Благодаря высокой механической прочности, его используют для изготовления канатов, сетей, технических тканей.

Поливинилхлорид – обладает большой химической стойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами и большой механической прочностью. Термопластичный полимер, на его основе изготавливают два вида пластмасс: винипласт, обладающий значительной жесткостью и пластикат – более мягкий материал.

Винипласт идёт на изготовление химически стойкой аппаратуры, ванн для никелирования, жестких плёнок. Пластикат используется для изоляции, для производства предметов широкого потребления (плащей, сумок, линолеума, клеенок, для получения материалов, заменяющих кожу – в производстве обуви).

Полиметилметакрилат – за свою прозрачность называется органическим стеклом. Обладает удовлетворительной прочностью и значительно меньшей хрупкостью, чем обычное силикатное стекло, способностью пропускать ультрафиолетовые лучи. Термопластичный полимер, находит применение в строительстве, в часовом деле, различных отраслях промышленности и в быту.

Фенолформальдегидная смола – обычно используется в смеси с наполнителями, красителями и т.п., а затем уже производят формование изделий способом горячего прессования. Термореактивный полимер. Введение различных наполнителей позволяет получить материалы, имеющие ценные свойства. Так текстолит и стеклотекстолит, армированные текстильными тканями и стеклотканью, по прочности близки к дюралюминию и стали.

Текстолит – хлопчатобумажная ткань, пропитанная фенолформальдегидной смолой и спрессованная при повышенной температуре. Устойчив к нагрузкам. Легко поддаётся механической обработке. Применяется для изготовления шарикоподшипников, шестерёнки для машин, предусмотренных для больших нагрузках.

Таблица 1 «Распознавание пластмасс»

Название пластмассы	Отношение к нагреванию	Характер горения
Полиэтилен	Размягчается – можно вытянуть нить.	Горит синеватым пламенем, распространяя слабый запах горящего парафина. При горении отделяются капли. Вне пламени продолжает гореть.
Поливинилхлорид (полихлорвинил)	Размягчается при 60-70°C, выше 110-120°C разлагается.	Горит коптящим пламенем. Вне пламени не горит.
Полистирол	Размягчается – легко вытягиваются нити.	Горит коптящим пламенем, распространяя специфический запах. Вне пламени продолжает гореть.

Полиметилметакрилат (орг. стекло)	Размягчается.	Горит жёлтым пламенем, с синей каймой у краев, с характерным потрескиванием, распространяя резкий запах.
Целлулоид	Разлагается.	Горит очень быстро, оставляя следы золы.
Фенолформальдегидные пластмасы	Разлагается при сильном нагревании	Загорается с трудом, при горении обугливается, распространяя резкий запах фенола. Вне пламени постепенно гаснет, не размягчается.

Волокна – природные или искусственные высокомолекулярные вещества, отличающиеся от других полимеров более высокой степенью упорядоченности молекул и, как следствие, особыми физическими свойствами, позволяющими использовать их для получения нитей. Волокна делят на натуральные (природные) и химические. Натуральные волокна могут быть растительного или животного происхождения. Химические волокна в свою очередь подразделяют на искусственные и синтетические.

Природные волокна:

Волокно растительного происхождения – хлопок, лен.

Хлопковое волокно получают из субтропического растения – хлопчатника. Хлопковое волокно легкое, достаточно прочное, мягкое, гигроскопичное.

Волокна животного происхождения – шерсть и шелк.

Шелк вырабатывают многочисленные гусеницы и пауки.

Шерсть – волокна волосяного покрова овец, коз, верблюдов и других животных.

Искусственные волокна:

Наибольшее значение среди искусственных волокон занимают *ацетатное и вискозное волокна*, получаемые из древесной целлюлозы.

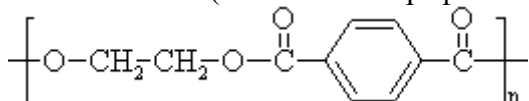
Синтетические волокна:

из синтетических волокон наибольший интерес представляют полиамидное волокно – полиамид – 6 (капрон) и полиэфирное – полиэтиленгликольтерефталат (лавсан).

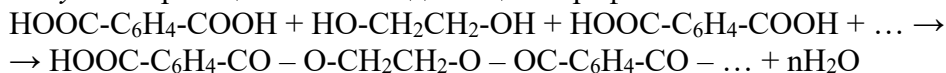
Капрон получают из капролактала, который под воздействием воды размыкает цикл, образуя ε – капроновую кислоту. Из этой кислоты в результате поликонденсации образуется полимер линейной структуры:



Лавсан (полиэтилентерефталат) - представитель полиэфиров:



Получают реакцией поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля:



полимер-смола

В общем виде:

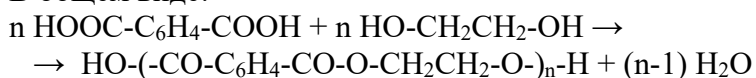


Таблица 2. «Распознавание волокон»

Волокно	Сжигание
Хлопок	Горит быстро с запахом жжёной бумаги. После горения остается серый пепел.
Шерсть	Горит медленно с запахом жжёных перьев. После горения образуется хрупкий чёрный шарик, растирающийся в порошок.
Ацетатное волокно	Горит быстро, образуя нехрупкий спёкшийся тёмно-бурый шарик. Вне пламени горение постепенно прекращается.
Капрон	Плавится, образуя твёрдый блестящий шарик тёмного цвета. При горении распространяется неприятный запах.
Лавсан	Плавится, затем горит коптящим пламенем с образованием тёмного твердого блестящего шарика.
Нитрон	Горит, образуя тёмный рыхлый неблестящий шарик.

Инструкция по выполнению практического занятия

Задание № 1. Распознавание пластмасс.

В пакетах под номерами даны следующие образцы пластмасс: полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола, фенолформальдегидной пластмассы, полиметилметакрилата. Опытным путём определите каждую пластмассу.

Опыт 1. Определение пластмасс по внешним признакам.

Распознавание пластмасс следует начать с внешнего осмотра (цвет, твёрдость, эластичность и т. д.) Обратите внимание на то, что образцы из полиэтилена жирны на ощупь, полупрозрачны, эластичны, механически прочны, могут иметь различную окраску. Образцы из поливинилхлорида эластичны, механически прочны, могут иметь различную окраску. Полистирольные образцы прозрачны, хрупки, различной окраски. Образцы из орг. стекла прозрачны, жестки, различной окраски, механически прочны. Фенолформальдегидные пластмассы тёмных тонов (от коричневого цвета до чёрного), жестки, прочны. Изделия из целлулоида эластичны, различной окраски, имеют характерный рисунок (под мрамор, малахит). Занесите свои наблюдения в отчёт о проделанной работе.

Опыт 2. Определение отношения пластмасс к нагреванию.

Жестяную пластину с образцом полимера подержите с помощью тигельных щипцов над пламенем спиртовки. Нагревание образца ведите несколько секунд. Затем стеклянной палочкой попытайтесь изменить его форму. После остужения можно снова нагреть этот образец и снова изменить его форму. Данные эксперимента сравните с данными таблицы 1 « Распознавание пластмасс».

Опыт 3. Определение пластмасс по характеру горения.

Кусочек образца пластмассы внесите тигельными щипцами в пламя спиртовки. Когда образец загорится, выньте его из пламени и подержите над жестяной пластиной. Продолжает ли он гореть вне пламени? Каким пламенем горит? Погасите пламя, если обильно выделяется копоть. Свои наблюдения сверьте с данными таблицы 1 « Распознавание пластмасс».

Задание 2 Распознавание волокон

Опыт 4.

В пакетах под номерами находятся волокна: хлопчатобумажное, шерстяное, ацетатное, капроновое, лавсан.

Анализ волокна или образца ткани начинают с испытания путём сжигания. Пучок волокна тигельными щипцами внесите в пламя. Как только он загорится, уберите его из пламени и тщательно рассмотрите. Если волокно перестанет гореть, его снова зажигают. При этом

необходимо проследить: а) с какой скоростью происходит горение, б) запах продуктов разложения, в) характер остатка после горения.

Сверьте свои наблюдения с таблицей 2. «Распознавание волокон».

Сделайте выводы.

Распознавание пластмасс.

№ образца	Внешний вид пластмассы	Отношение к нагреванию	Характер горения	Название пластмассы	Структурное звено пластмассы

Распознавание волокон.

№ образца волокна	Характер горения.	Название волокна	Структурное звено волокна

Тема 9.1. Химический анализ проб воды

Лабораторная работа № 13 «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, пенности) 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.

Тема 9.1. Химический анализ проб воды

Лабораторная работа № 14

«Определение жесткости воды и способы ее устранения».

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:

t°

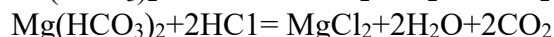
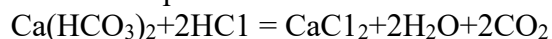


Некарбонатная (постоянная) жесткость вызывается присутствием в воде сульфатов (а также хлоридов) кальция и магния. Кипячением она не устраняется. Сумма карбонатной и некарбонатной жесткости дает общую жесткость.

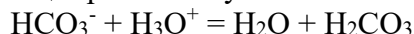
Оборудование, реактивы, материалы

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.

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; 0,1 н.
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

Тема 9.1. Химический анализ проб воды

Лабораторная работа № 15. «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 сокосодержащий из апельсина	----	----	11, 6 г		

МЯКОТЬЮ					
---------	--	--	--	--	--

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 ½ 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 мало.

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 синеет.

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 синеет, 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 позерки 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.

Маргаиновое 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 обкрасится в слегка зеленоватый цвет.

Сделайте вывод о присутствии в пробе шоколада посторонних примесей.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения лабораторной работы

Оценки по дисциплине			
Отлично	Хорошо	Удовлетвори- тельно	Неудовлетвори- тельно
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;	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;	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;	Результаты выполнения работы не позволяют сделать правильный вывод; измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно или работа не выполнена.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ (ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ)

Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов

Вариант 1

- A1.** Количество электронов в атоме равно числу:
 1) протонов 2) нейтронов 3) уровней 4) атомной массой
- A2.** Атомы C 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 |
|---|---|---|---|

- B2.** 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
Г) хлорид кальция

3) ковалентная полярная
4) ковалентная неполярная

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Вариант 2

- А1. Химический элемент № 31 является:
1) s-элементом 2) p-элементом 3) d-элементом 4) f-элементом
- А2. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома хлора равны соответственно
1) 4,6 2) 2,5 3) 3,7 4) 4,5
- А3. 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) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6$
- А4. В ряду $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ способность металлов отдавать электроны
1) ослабевает 2) возрастает 3) не изменяется 4) изменяется периодически
- А5. В порядке возрастания неметаллических свойств элементы расположены в ряд
1) B, C, O, F 2) Li, Na, K, Rb 3) C, Si, Ge, Sn 4) Cl, S, P, Si
- А6. Химический элемент расположен в четвертом периоде, в IА 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
- А7. Наибольший радиус имеет атом
1) брома 2) мышьяка 3) бария 4) олова
- А8. Соединением с ковалентной неполярной связью является
1) $HC\equiv C$ 2) O_2 3) CaC_2 4) H_2O
- А9. Водородная связь образуется между молекулами
1) C_2H_6 2) C_2H_5OH 3) CH_3OCH_3 4) CH_3COCH_3
- А10. В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?
1) $HC\equiv C$, $NaCl$, $C\equiv C$ 2) O_2 , H_2O , CO_2 3) H_2O , NH_3 , CH_4 4) $NaBr$, HBr , CO
- А11. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:
1) HBr 2) Li_2O 3) BaO 4) KCl
- А12. Кристаллические решетки графита и железа соответственно:
1) ионная и молекулярная 2) молекулярная и атомная 3) металлическая и ионная 4) атомная и металлическая
- В1. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.
- | ЧАСТИЦА | ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ |
|-------------|-------------------------------|
| А) C^{1+} | 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |
| Б) C^{1+} | 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| В) C^{1+} | 3) $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| Г) C^{1-} | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ |

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 1.4 Классификация и номенклатура неорганических соединений

- Только солеобразующие оксиды находятся в ряду:
 - P_2O_5 , ZnO , NO ;
 - CO , N_2O_5 , Na_2O ;
 - Al_2O_3 , N_2O , N_2O_3 ;
 - SiO_2 , BeO , CaO .
- Амфотерными гидроксидами являются вещества, формулы которых:
 - $CsOH$ и $Cr(OH)_2$;
 - KOH и $Ca(OH)_2$;
 - $Be(OH)_2$ и $Cr(OH)_3$;
 - $NaOH$ и $Mg(OH)_2$.
- Кислотными оксидами в ряду являются вещества, формулы которых:
 - N_2O_3 , N_2O_5 , CrO_3 ;
 - Cr_2O_3 , CrO , N_2O ;
 - NO , Na_2O , P_2O_5 ;
 - SiO_2 , BeO , CaO .
- Содержит все три типа гидроксидов ряд веществ, формулы которых:
 - H_2SO_4 , $Ca(OH)_2$, $NaOH$;
 - $Cr(OH)_3$, $Cr(OH)_2$, H_2CrO_4 ;
 - $NaOH$, HNO_3 , $Mg(OH)_2$;
 - KOH , $HClO_4$, $Ba(OH)_2$.
- Формулы только кислых солей записаны в ряду:
 - K_2SO_4 , KOH , H_2SO_4 , $NaHCO_3$;
 - $Fe(HSO_4)_2$, $CaHPO_4$, $CaCO_3$, $Ca(OH)NO_3$;
 - NH_4HSO_4 , NH_4NO_3 , $(NH_4)_2HPO_4$, $(NH_4)_2CO_3$;
 - NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , $NaHCO_3$, $NaHS$.
- Формулы средней, кислой и основной солей соответственно записаны в ряду:
 - $Cu(HSO_4)_2$, $Cu(OH)NO_3$, $CuCl_2$;
 - $CaCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $Ca(OH)Cl$;
 - $FeSO_4$, $Fe(OH)Cl$, $Fe(OH)_2Cl$;
 - $BaSO_4$, $Ba(OH)NO_3$, $Ba(H_2PO_4)_2$.
- Оксиду фосфора(V) не соответствует кислота, формула которой:
 - H_3PO_4 ;
 - $H_4P_2O_7$;
 - H_3PO_3 ;
 - HPO_3 .

8. Соль и водород образуются при взаимодействии разбавленной серной кислоты с каждым из металлов ряда:

- 1) Al, Zn, Cu; 2) Zn, Fe, Pb; 3) Mg, Zn, Fe; 4) Pb, Cu, Ag.

9. С раствором хлорида меди(II) не реагирует:

- 1) Mg; 2) Zn; 3) Fe; 4) Ag.

10. Основание образуется при взаимодействии с водой оксида, формула которого:

- 1) Fe_2O_3 ; 2) CuO ; 3) CaO ; 4) FeO .

11. Серебро из раствора нитрата серебра вытесняют все металлы ряда:

- 1) Na, Cr, Zn; 2) K, Fe, Cu; 3) Fe, Zn, Cu; 4) Zn, Fe, Au.

12. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образуются:

- 1) CuSO_4 , SO_2 , H_2O ;
2) CuSO_4 , H_2 ;
3) CuO , SO_2 , H_2O ;
4) Cu_2SO_4 , SO_2 , H_2O .

13. Медь не взаимодействует с:

- 1) разбавленной серной кислотой;
2) концентрированной серной кислотой;
3) разбавленной азотной кислотой;
4) концентрированной азотной кислотой.

14. И с гидроксидом натрия, и с соляной кислотой реагирует:

- 1) CaO ; 2) BeO ; 3) SiO_2 ; 4) P_2O_5 .

15. Сульфат железа(II) не может быть получен взаимодействием:

- 1) железа с разбавленной серной кислотой;
2) железа с раствором медного купороса;
3) железа с раствором сульфата магния;
4) оксида железа(II) с разбавленной серной кислотой.

16. В цепочке превращений: $\text{S} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ веществами X_1 , X_2 и X_3 являются соответственно:

- 1) H_2S , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
2) FeS , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
3) SO_2 , H_2SO_4 , CuCl_2 ;
4) SO_2 , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

17. В цепочке превращений: $\text{Ca} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{CaO}$ веществами X_1 , X_2 являются соответственно:

- 1) CaCl_2 , CaCO_3 ;
2) CaO , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
3) CaO , CaCO_3 ;
4) CaO , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

18. Вещество, которое может реагировать с фосфорной кислотой, гидроксидом натрия и цинком, имеет формулу:

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; 3) CuCl_2 ; 4) NaHCO_3 .

19. Веществами, при взаимодействии которых образуется соль, являются:

- 1) щелочной металл и вода;
- 2) основной оксид и вода;
- 3) кислотный оксид и щелочь;
- 4) кислотный оксид и вода.

20. Веществу, которое может реагировать с хлором, нитратом серебра и ацетатом свинца, соответствует формула:

- 1) KI; 2) Cu; 3) K₂SO₄; 4) NaF.

Тема 1.6 Типы химических реакций

1.Какая реакция относится к реакциям обмена:

- а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$,
- б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$,
- в) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$,
- г) $\text{CaCO}_3 \rightarrow$.

2.Какая реакция относится к реакциям соединения:

- а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$,
- б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$,
- в) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$,
- г) $\text{CaCO}_3 \rightarrow$.

3.Какое уравнение соответствует реакции разложения:

- 1) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
- 2) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 + 2\text{KCl}$,
- 3) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$,
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$.

4.Какое уравнение соответствует реакции замещения:

- 1) $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$,
- 2) $\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4$,
- 3) $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$,
- 4) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

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:



- а) 1, б) 2, в) 3, г) 4

8.Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \dots$

- а) 4, б) 5, в) 6, г) 7

9.Выберите правую часть уравнения для реакции $\text{K} + \text{H}_2\text{O}$:

- 1) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2$,
- 2) 2KOH ,

- 3) $2\text{KOH} + \text{O}_2$,
4) $2\text{KOH} + \text{H}_2$
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) $\text{Mg}^{2+} + \text{NO}_3^-$,
2) $2\text{Mg}^{2+} + \text{NO}_3^-$,
3) $\text{Mg}^{2+} + (\text{NO}_3)_2^-$,
4) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$
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) H_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) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} = \text{ZnO} + \text{H}_2$
 Б) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2$
 В) $\text{Pb} + \text{H}_2\text{O} = \text{PbO} + \text{H}_2$
 Г) $\text{Mg} + \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
 Д) $\text{Cu} + \text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$
30. Водород вступает в реакцию с:
 А) раствором нитрата меди
 Б) оксидом железа(II)
 В) азотом
 Г) раствором гидроксида натрия
 Д) кислородом

Тема 1.7 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 $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$

- 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 $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, увеличится в:

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

A5. При повышении температуры на 10°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 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г})$

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

A7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции

$2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$ 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) $\text{Zn(гранулы)} + \text{HCl}$ 2) $\text{Zn(пыль)} + \text{HCl}$ 3) $\text{Pb} + \text{HCl}$ 4) $\text{Fe} + \text{HCl}$

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

- 1) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + Q$ 2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + Q$
 3) $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2 + Q$ 4) $\text{C}_4\text{H}_{10} \leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 - Q$

A10. Скорость химической реакции, уравнение которой $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$, 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 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + Q$

реакции, уравнение которой $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + Q$				
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

C1(5 баллов). Почему, если смешать твердый нитрат свинца ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 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.

C2(6баллов). Вычислите, какое количество теплоты выделилось, если сгорело 25 кг угля? Термохимическое уравнение реакции: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 402,24 \text{ кДж}$

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 $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{COCl}_2(\text{г})$

- 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 $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$, 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 SO₂ равновесие обратимой реакции, уравнение которой $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$

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

A7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции

$\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})} + Q$ в сторону продуктов реакции необходимо:

- 1) Увеличить концентрацию NH₃
2) 2) Повысить температуру
3) 3) Повысить давление

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

- 1) C₂H₅OH(ж) + O₂
2) C₂H₅OH(г) + O₂
3) N₂ + O₂
4) CuO + H₂SO₄

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

- 1) $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \leftrightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}$ 2) $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{г})$
3) $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ 4) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$

A10. Скорость химической реакции, уравнение которой $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, 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 $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) + Q$

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

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: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 484 \text{ кДж}$, определите массу образовавшейся воды, если в ходе реакции выделилось 520 кДж теплоты.

Тема 1.8 Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен

1. Выберите истинный раствор:
 - а) вода и сахар
 - б) песок и мел
 - в) вода и песок
2. Выберите правильное утверждение относительно записи $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$:
 - 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 натрий хлорида с массовой долей 5% долили 50 г воды. Определите массовую долю натрий 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 °С
 - б) равной 0 °С
 - в) больше 0 °С
30. Определите массу раствора, полученного растворением 20 г вещества в 60 г воды:
- а) 40 г
 - б) 80 г
 - в) 60 г

Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ

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:**

$$\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$$
 - 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: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \dots$**
 - 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:

- а) Fe, Zn, Cd, Pb
б) Fe, Zn, Pb, Cd
в) Zn, Fe, Cd, Pb

13. Только восстановительные свойства азот проявляет в этом соединении:

- а) NH_3
б) HNO_3
в) N_2

14. Неметаллы:

- а) химические элементы, которые могут проявлять свойства как окислителя (принимают электроны), так и восстановителя (отдают электроны)
б) химические элементы, которые проявляют свойства только восстановителя (отдают электроны)
в) химические элементы, которые проявляют свойства только окислителя (принимают электроны)

15. Какой металл нельзя получить электролизом раствора:

- а) Cu
б) Pb
в) Ca

16. Водород проявляет окислительные свойства при взаимодействии:

- а) с хлором
б) с натрием
в) с азотом

17. Какой тип химической связи характерен для металлов:

- а) металлическая
б) ковалентная полярная
в) ионная

18. Окислительные свойства фосфор проявляет при взаимодействии:

- а) с магнием
б) с кислородом
в) с серой

II вариант

1. Какая из групп Периодической системы содержит только неметаллы?

- а) VIIA; б) VIA; в) VA; г) IVA

2. Какой процесс называют гидрометаллургией:

- а) получение металлов из водных растворов солей,
б) получение металлов при обжиге минералов,
в) получение металлов с помощью электрического тока,
г) получение металлов с помощью бактерий

3. Какие восстановители можно использовать для восстановления металла из раствора соли CuSO_4 :

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

4. Какие металлы относятся к щелочноземельным:

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

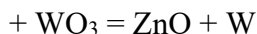
5. В каком ряду элементов радиус атомов уменьшается:

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

6. Какой из металлов входит в состав костной ткани:

а) 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: $\text{Al} + \text{HCl} = \dots$

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) B₂O₃ и H₃BO₃; б) N₂O₃ и HNO₃; в) Cl₂O₇ и HClO₄; г) SO₂ и H₂SO₃

1. Что из ниже перечисленного соответствует схеме алюмотермического процесса:

а) $\text{MnO}_2 + \text{Al} \rightarrow$

б) $\text{Al} + \text{C} \rightarrow$

в) $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$

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) HClO₄

в) HClO₃

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

Тема 4.1. Углеводороды и их природные источники

1. Органическая химия- это химия соединений

- а) водорода
- б) кислорода
- в) углерода
- г) азота

2. Формула органического соединения

- а) CO₂
- б) C₃H₈
- в) H₂CO₃
- г) CO

3. В составе органических веществ наиболее часто встречаются

- а) C, H, O, N
- б) C, Cu, O, S
- в) P, S, Cl, N
- г) H, O, Na, N

4. Валентности атомов C, H, O в органических соединениях равны соответственно:

- а) 4,2,1
- б) 2,1,2
- в) 4,1,2
- г) 1,2,4

5. Изомеры - это соединения, обладающие

- а) сходными химическими свойствами и отличающиеся по составу на группу CH₂
- б) сходным составом, но отличающиеся по строению и имеющие одинаковые свойства
- в) количественным и качественным составом, разным строением и разными свойствами
- г) сходные по внешним признакам

6. Формула метана

- а) CH₄
- б) C₂H₆
- в) C₃H₈
- г) C₂H₂

7. Общая формула алканов

- а) C_nH_n
- б) C_{2n}H_n
- в) C_nH_{2n}
- г) C_nH_{2n+2}

8. При горении углеводородов в качестве продуктов реакции образуются

- а) углерод и водород
- б) углерод и вода

- в) углекислый газ и вода
- г) углекислый газ и водород
- 9. Структурная формула бутана:
 - а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 - б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 - в) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
 - г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
- 10. Углеводороды, в молекулах которых между атомами углерода имеется одна двойная связь:
 - а) алканы
 - б) алкины
 - в) алкены
 - г) арены
- 11. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
 - а) бутадиен -1,3
 - б) пентадиен – 1,2
 - в) пентадиен -1,3
 - г) пентадиен – 2,4
- 12. Формула бензола
 - а) C_2H_2
 - б) C_6H_6
 - в) C_4H_8
 - г) C_6H_{12}
- 13. Наиболее характерными реакциями алкенов являются:
 - а) реакции замещения
 - б) реакции разложения
 - б) реакции присоединения
 - в) реакции обмена
- 14. Реакция гидрирования – это реакция:
 - а) присоединения молекулы воды
 - б) отщепления молекулы воды
 - в) присоединения водорода
 - г) присоединения хлора
- 15. Вещества одинакового состава, но различного строения с различными свойствами называют
 - а) изотопы
 - б) полимеры
 - в) изомеры
 - г) аналоги
- 16. Ученый, создавший теорию строения органических веществ
 - а) Павлов И.П.
 - б) Берцелиус И.Я.
 - в) Бутлеров А.М.
 - г) Менделеев Д.И.
- 17. Алкены отличаются от алканов
 - а) наличием двойной связи
 - б) наличием двойной и тройной связи

- в) наличием тройной связи
г) наличием двух двойных связей
18. К классу алканов относится вещество с молекулярной формулой
- а) C_5H_{10}
б) C_7H_8
в) C_4H_{10}
г) C_6H_{10}
19. Вещество, формула которого $CH_2 = CH - CH = CH_2$ является
- а) алканом
б) алкеном
в) алкином
г) алкадиеном
20. Вещество, формула которого
- а) 1,3,4-триметилбензол
б) 1,2,4-триметилбензол
в) 1,2,5-триметилбензол
г) 1,4,5-триметилбензол
21. Гомологи пропена
- а) C_2H_4
б) C_3H_8
в) C_4H_{10}
г) C_2H_6
22. Для алкинов характерны реакции
- а) гидролиза
б) этерификации
в) присоединения
г) дегидрирования
23. Органическим веществом, при пропускании которого через бромную воду раствор обесцвечивается, является
- а) этан
б) этен
в) хлорметан
г) бутан
24. При присоединении брома к пропилену образуется
- а) 1,2-дибромпропан
б) 1,3-диметилпропан
в) 1,2-диметилпропан
г) 2,2-диметилпропан
25. При нагревании до $1500^\circ C$ метан разлагается с образованием
- а) оксида углерода (II)
б) этилена и водорода
в) оксида углерода (IV)
г) ацетилен и водород
26. Основным компонентом природного газа является
- а) этан
б) этен
в) метан

г) пропен

27. Составьте структурную формулу следующего вещества: 2,3,3 – триметилпентана

28. Составьте структурную формулу следующего вещества: 2-метилбутен-1

29. Напишите уравнения реакции горения метана.

30. Напишите уравнения реакции гидрирования этилена

Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения

Вариант 1

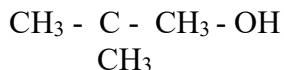
- Общая формула предельного одноатомного спирта:
А) C_nH_{2n+2} , Б) $C_nH_{2n+1}OH$, В) C_nH_{n-6} , Г) $C_nH_{2n}O$.
- Бутанол реагирует с:
А) $NaOH$, Б) Na , В) H_2O , Г) $Cu(OH)_2$
- Для альдегидов характерна изомерия:
А) углеродного скелета, Б) геометрическая,
В) положения функциональной группы, Г) положения заместителей.
- Уксусная кислота реагирует с:
А) Cu , Б) Na_2CO_3 , В) KOH , Г) C_2H_2 .
- Сложный эфир можно получить реакцией:
А) гидролиза, Б) этерификации, В) гидрирования, Г) окисления.
- Качественная реакция на глицерин:
А) образование глицерата меди (II) ярко-синего цвета,
Б) обесцвечивание бромной воды,
В) появление осадка серебра,
Г) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами.
- Отличие фенолов от одноатомных спиртов проявляется в реакции:
А) с калием, Б) со спиртами, В) со щелочами, Г) с металлическим натрием.
- Вещество $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH_2} - \underset{\substack{| \\ H}}{CH} - C = O$ называется:
А) 2-метилбутаналь, Б) 2-метилбутанол, В) 3-метилпентаналь, Г) 3-метилпентанол.
- Группа – $COOH$ – это сочетание групп:
А) альдегидной и гидроксильной, Б) карбонильной и альдегидной,
В) гидроксильной и аминогруппы, Г) карбонильной и гидроксильной.
- Сложные эфиры изомерны:
А) карбоновым кислотам, Б) простым эфирам, В) альдегидам, Г) спиртам.
- Жиры – это сложные эфиры:
А) глицерина и жидких кислот, Б) глицерина и карбоновых кислот,
В) глицерина и высших жирных кислот, Г) спирта и высших жирных кислот.
- Этаналь реагирует с:
А) H_2O , Б) H_2 , В) $CuSO_4$, Г) $Cu(OH)_2$.
- Формула пропановой кислоты:
А) $CH_3 - COOH$ Б) $C_2H_5 - COOH$ В) $C_3H_7 - COOH$ Г) $C_2H_5 - COH$.
- Вещество, формула которого: $CH_3 - \underset{\substack{| \\ OH}}{C} - CH_3$ называется:
А) 2-метилпропанол – 1, Б) бутанол- 2, В) 2- метилпропанол - 2, Г) бутиловый спирт.

15. Функциональная группа - СОН входит в состав:
 А) карбоновых кислот, Б) эфиров, В) спиртов, Г) альдегидов.
16. В результате гидролиза сложных эфиров образуются:
 А) кислоты и альдегиды, Б) кислоты и спирты,
 В) спирты и вода, Г) спирты и альдегиды.
17. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O}$
 $\text{O} - \text{CH}_3$ называется:
 А) метиловый эфир пропановой кислоты Б) пропиловый эфир метановой кислоты,
 В) этиловый эфир этановой кислоты, Г) метиловый эфир этановой кислоты.
18. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому оно принадлежит:
- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) 2-метилгексанол- 2 | А) карбоновые кислоты |
| 2) 2,2- диметилгексанааль | Б) сложные эфиры |
| 3) 4-метилпентановая кислота | В) альдегиды |
| 4) 1,2 – бензолдиол | Г) одноатомные предел. спирты |
| | Д) фенолы |

2 вариант

1. Общая формула предельных карбоновых кислот:
 А) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$, В) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$, Г) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.
2. Метаналь реагирует с:
 А) NaOH , Б) Na , В) H_2O , Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
3. Для фенолов характерны следующие виды изомерии:
 А) углеродного скелета, Б) геометрическая,
 В) положения функциональной группы, Г) межклассовая.
4. Этанол реагирует с:
 А) Cu , Б) Na_2CO_3 , В) K , Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
5. Сложный эфир подвергается реакции:
 А) гидролиза, Б) этерификации, В) гидрирования, Г) окисления.
6. Качественная реакция на этаналь :
 А) образование глицерата меди (II) ярко-синего цвета,
 Б) обесцвечивание бромной воды, В) появление осадка серебра,
 Г) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами.
7. Отличие метановой кислоты от других карбоновых кислот проявляется в реакции:
 А) с калием, Б) со спиртами, В) со щелочами, г) с оксидом серебра.
8. Вещество $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} - \text{C} = \text{O}$ называется:
 А) бутаналь, Б) 2-метилбутаналь, В) 3-метилпентановая кислота, Г) 3-метилпентанол.
9. Группа – COOH называется :
 А) альдегидной Б) карбоксильной
 В) гидроксильной Г) карбонильной
10. Простые эфиры изомерны:
 А) карбоновым кислотам, Б) сложным эфирам, В) альдегидам, Г) спиртам.
11. Глицерин – обязательная составная часть:
 А) жиров, Б) карбоновых кислот,
 В) минеральных кислот, Г) спирта.
12. Этановая кислота реагирует с:
 А) CH_3OH , Б) H_2 , В) CuSO_4 , Г) Cl_2 .
13. Формула бутановой кислоты:
 А) $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{COOH}$, Б) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COOH}$, В) $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COOH}$, Г) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COH}$.

14. Вещество, формула которого: CH_3 называется:



- А) 2,2-диметилпропанол –1, Б) бутанол- 2,
В) 2- метилпропанол - 2, Г) 2 - метилпентанол-2.

15. Функциональная группа - OH входит в состав:

- А) карбоновых кислот, Б) эфиров, В) спиртов, Г) альдегидов.

16. В результате гидролиза жиров образуются:

- А) кислоты и альдегиды, Б) кислоты и многоатомный спирт,
В) спирты и вода, Г) спирты и альдегиды.

17. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$

$\text{O} - \text{CH}_3$ называется:

- А) пропиловый эфир метановой кислоты, Б) метиловый эфир пропановой кислоты,
В) этиловый эфир этановой кислоты, Г) метиловый эфир этановой кислоты.

18. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому оно принадлежит:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) 1,3 – пропандиол | А) фенолы |
| 2) 2 - метилпентанол | Б) многоатомные спирты |
| 3) 4 - метилпентаналь | В) альдегиды |
| 4) 1,2,3 – бензолтриол | Г) одноатомные предел. спирты |
| Д) простые эфиры | |

Раздел 6. Азотсодержащие органические соединения

1. Представителем ароматических аминов является:

Варианты ответов

- метиламин
- фениламин
- аланин
- глицин

2. Укажите формулу аминокислоты:

Варианты ответов

- $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$
- $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{-COOH}$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

3. Укажите группу атомов, соответствующую пептидной связи:

Варианты ответов

- -CO-NH_2
- -CO-O-
- -CO-NH-
- -CH-COO-

4. α-аминобутановая кислота - изомер:

Варианты ответов

- α-аминопропановой кислоты
- диэтиламина
- 3-амино-2-метилпропановой кислоты
- 2-аминопентановой кислоты

5. Анилин реагирует с обоими веществами пары:

Варианты ответов

- NaOH и HCl
- Br₂ и NaOH
- HCl и Br₂
- KOH и Cl₂

6. Синее окрашивание со свежееосажденным гидроксидом меди (II) в щелочной среде - качественная реакция на наличие:

Варианты ответов

- многоатомного спирта
- альдегида
- аминокислоты
- белка

7. И белки, и жиры вступают в реакции:

Варианты ответов

- полимеризации
- этерификации
- гидролиза
- поликонденсации

8. Аминоуксусная кислота в соответствующих взаимодействует со всеми веществами, записанными в ряду:

Варианты ответов

- HCl, NaNO₃, CH₂(NH₂)COOH
- CH₃COOH, NaOH, KNO₃
- NaOH, Br₂/H₂O, Na₂SO₄
- CH₂(NH₂)COOH, HCl, NaOH

9* Масса (г) глицилаланина, который можно получить при взаимодействии аминоксусной кислоты массой 100 г и аминпропановой кислоты массой 100 г при практическом выходе 85% составляет:

Варианты ответов

- 139.4
- 140.1
- 138.8
- 142.5

10* Установите соответствие между схемами реакций и продуктами X и Y. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, например: A12Б32 (Примите во внимание, что одни данные правого столбца могут использоваться один раз, а другие не использоваться вообще)

А C₆H₅NH₃Cl --NaOH-- X -- Br₂(изб)/H₂O ---Y

Б) CO --2H₂/кат. р---- X ----NH₃/кат, t, р ----Y

X

1. Метановая кислота

3. Фенол

2. Анилин

4. Метанол

Y

1. Формиат аммония

3. 2,4,6-трибромфенол

2. 2,4,6-триброманилин

4. Метиламин

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

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа №1

Строение вещества и химические реакции (примерное задание)

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.

Контрольная работа №2

Неорганическая химия (примерные задания)

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

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

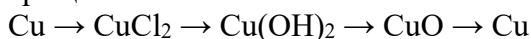
Б) $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3

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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 30 г кварцевого песка (оксид кремния (IV)) спекают с 30 г оксида лития. Рассчитайте массу полученного продукта. Полностью ли прореагируют исходные вещества?

Контрольная работа №3.

Теория строения органических соединений. Углеводороды (примерные задания)

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа

- Укажите общую формулу аренов
1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}
- Укажите к какому классу относится УВ с формулой $CH_3 - CH_3$
1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов
- Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
1) 2-метилбутен-2 2) бутен-2 3) бутан 4) бутин-1
- Укажите название гомолога для пентадиена 1,3
1) бутадиен-1,2 2) бутадиен-1,3 3) пропadiен-1,2 4) пентадиен-1,2
- Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения
1) бутан 2) бутен-1 3) бутин 4) бутадиен-1,3
- Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования
1) пропен 2) пропан 3) этан 4) бутан
- Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $CH_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_6$
1) CO_2 2) C_2H_2 3) C_3H_8 4) C_2H_6
- Укажите, какую реакцию применяют для получения УВ с более длинной цепью
1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова
- Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом
1) C_2H_4 и CH_4 2) C_3H_8 и H_2 3) C_6H_6 и H_2O 4) C_2H_4 и H_2
- Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании метана
1) 1 моль 2) 2 моль 3) 3 моль 4) 4 моль
- Сколько литров углекислого газа образуется при сжигании 4,2 г пропена
1) 3,36 л 2) 6,36 л 3) 6,72 л 4) 3,42 л
- Установите соответствие между формулой вещества и классом углеводородов, в которому оно принадлежит

Формула вещества	Класс углеводородов
А) C_6H_{14}	1) арены

Б) C ₆ H ₁₂	2) алканы
В) C ₆ H ₆	3) алкины
Г) C ₆ H ₁₀	4) алкены

- 13 Установите соответствие между природным источником углеводородов и продуктом, полученным в результате его переработки: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

<i>Источник углеводородов</i>	<i>Продукт переработки</i>
А) попутный нефтяной газ	1) аммиачная вода
Б) нефть	2) уксусная кислота
В) уголь	3) керосин
	4) пропан

Часть Б. Задания со свободным ответом

- 14 Перечислите области применения алкенов
- 15 Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$. Дайте названия продуктам реакции

Часть С. Задача

- 16 Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода, в котором составляет 83,3%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 29

Контрольная работа № 4

Структура и свойства органических веществ (примерное задание)

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

- а) C₂H₅OH
- б) (CH₃)₂NH
- в) CH₃-CH(NH₂)-COOH
- г) C₃H₉N
- д) CH₃CH₂HC=O
- е) C₆H₅CH₂OH

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) бутadiен-1,2
- е) 2-метилпропанол-1
- ж) бутин-1
- з) аминоксусная кислота

3. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме превращений:



Укажите тип реакции, назовите образовавшиеся вещества.

Для вещества состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 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%?

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 оценочных средств по формам промежуточного контроля

Формой промежуточной аттестации по общеобразовательной 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, 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 экзамена 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 бланк (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.

Перечень рекомендуемых вопросов для подготовки к экзамену

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.

Пример оформления тест-билета для проведения экзамена

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

Рассмотрено ПЦК Предметно-цикловой комиссией	Билет к экзамену № 1	УТВЕРЖДАЮ: Начальник отдела
---	-------------------------	--------------------------------

общеобразовательных дисциплин <u>Протокол №</u> _____ от «__» _____ 202_ г. Председатель ПЦК _____/ И.Ю. Лукинова/	Дисциплина ОУП.07 <u>Специальность: 43.02.15</u> <u>Поварское и кондитерское дело</u>	среднего профессионального образования _____ /Марковская С.А./
--	--	--

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. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции. Укажите окислитель и восстановитель.
 $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$
4. 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	задание выполнено полностью с незначительными ошибками, которые могли исказить полученный результат (не учтены единицы	задание выполнено не полностью или со значительными ошибками, повлекшими полное искажение результата, не полностью усвоен теоретический	задание не выполнено, допущено значительное искажение смысла выполняемого задания. Выполнено менее

ошибки при выполнении расчетных заданий, не повлиявшие к искажению результата; выполнено 90-100% задания.	измерения, логический порядок выполнения действий, не учтены усложняющие моменты в условии задания) . Выполнено 70-90% задания	кий материал, но проявлена заинтересованность в выполнении задания; Выполнено 50-70% задания.	50% задания.
---	---	--	--------------