

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ №1»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЧПОУ «СМК №1»
_____/М.Н. Трошина/
Приказ № 01-ОД от 31.08.2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

профессионального модуля

ПД.02 ХИМИЯ

по специальности

34.02.01 Сестринское дело

Квалификация – медицинская сестра/медицинский брат

Форма обучения - очная

Ставрополь, 2023

Фонд оценочных средств по модулю ПД.02 «Химия» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 34.02.01 Сестринское дело, рабочей программы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
2. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины
3. Критерии оценки результатов обучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования компетенций:

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
I	Основной модуль			
1	Раздел 1. Основы строения вещества	Формулировать базовые понятия и законы химии		
1.1	Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности	1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи». 2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).	ОК 01
1.2	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева	Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».	ОК 01 ОК 02
2	Раздел 2. Химические реакции	Составлять уравнения и схемы химических реакций	Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»	
2.1	Типы химических реакций	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов	1. Задачи на составление уравнений реакций: – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка);	ОК 01

		алюминия и цинка) с участием неорганических веществ	– окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). 2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	
2.2	Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ	1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды. 2. Лабораторная работа «Реакции гидролиза».	ОК 01
3	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Исследовать строение и свойства неорганических веществ	Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»	
3.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением	1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или	ОК 01

			тривиальной номенклатуре». 2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). 3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. 4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.	
3.2	Физико-химические свойства неорганических веществ	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки	1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей». 2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения. 3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ. 4. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».	ОК 01 ОК 02
3.3	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для	ОК 01 ОК 02

		их физико-химическими свойствами	их идентификации и промышленных способов получения.	
4	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ	Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»	
4.1	Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением	1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. 2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов. 3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).	ОК 01
4.2	Свойства органических соединений	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул	1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения. 2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов. 3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. 4. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств».	ОК 01 ОК 02
4.3	Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических	ОК 01 ОК 02

	применение органических веществ в промышленности	деятельности человека их физико-химическими свойствами	веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности.	
5	Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Исследовать равновесие и скорость химических реакций	Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»	
5.1	Кинетические закономерности протекания химических реакций	Исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций	1. Лабораторная работа на выбор: – «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»; – «Определение зависимости скорости реакции от температуры». 2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.	ОК 01 ОК 02
5.2	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия	1. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические). 2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия. 3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».	ОК 01 ОК 02
6	Раздел 6. Дисперсные системы	Исследовать дисперсные системы	Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»	

6.1	Дисперсные системы и факторы их устойчивости	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента	1. Задачи на приготовление растворов. 2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.	ОК 01 ОК 02
6.2	Исследование свойств дисперсных систем	Исследовать физико-химические свойства различных видов дисперсных систем	Лабораторная работа (на выбор): – Приготовление растворов; – Исследование дисперсных систем.	ОК 01
7	Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций		
7.1	Обнаружение неорганических катионов и анионов	Исследовать качественные реакции неорганических веществ	1. Лабораторная работа (на выбор): – Аналитические реакции катионов I–VI групп; – Аналитические реакции анионов. 2. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.	ОК 01
7.2	Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов	1. Лабораторная работа (на выбор): – Качественные реакции на отдельные классы органических веществ; – Качественный анализ органических соединений по функциональным группам. 2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.	ОК 01
II	Прикладной модуль			
8	Раздел 8. Химия в быту и производственной	Оценивать последствия бытовой и производственной	Защита кейса (с учетом будущей профессиональной	

	деятельности человека	деятельности человека с позиций экологической безопасности	деятельности)	
	Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) Возможные темы кейсов: 1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана. 2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения. 3. Новые материалы для солнечных батарей. 4. Лекарства на основе растительных препаратов.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
9.1	Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы	Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере	Защита учебно-исследовательского проекта (с учетом будущей профессиональной деятельности)	
9.1.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности. 4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).	ОК 01
9.1.2	Химический анализ проб воды	Исследовать химический состав проб воды	1. Тест «Свойства и состав воды». 2. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов). 3. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием	ОК 01 ОК 02 ОК 07

			нормативных документов). 4. Лабораторная работа на выбор: – Очистка воды от загрязнений; – Определение pH воды и ее кислотности; – Определение жесткости воды и способы ее устранения.	
9.1.3	Химический контроль качества продуктов питания	Исследовать химический состав продуктов питания	1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания». 2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике. 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение нитратов в продуктах питания; – Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза).	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.1.4	Химический анализ проб почвы	Исследовать химический состав проб почвы	1. Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений». 2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения». 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы; – Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.1.5	Исследование объектов биосферы	Исследовать химический состав объектов биосферы на примере продуктов питания, воды и почвы	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Возможные темы проектов: 1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию. 2. Исследование	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

			разрушающего действия природной воды на строительные материалы. 3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв. 4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания. 5. Исследование качества питьевой воды. 6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости. 7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.	
9.2	Раздел 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы	Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере	Учебно-исследовательский проект (с учетом будущей профессиональной деятельности)	
9.2.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности. 4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).	ОК 01
9.2.2	Химический анализ проб технической воды	Исследовать химический состав проб технической воды	1. Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения. 2. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы	ОК 01 ОК 02 ОК 07

			выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов). 3. Задание «Химический состав технической воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов). 4. Лабораторная работа (на выбор): – Определение хлоридов методом титрования в технической воде; – Определение жесткости технической воды методом титрования.	
9.2.3	Химический контроль качества воздуха	Исследовать содержание углекислого газа в воздухе	1. Тест по теме «Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны». 2. Практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха. 3. Лабораторная работа «Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом».	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.2.4	Химический анализ проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	Исследовать пробы материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	1. Практико-ориентированные задания по химическому анализу проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна. 2. Лабораторная работа (на выбор): – Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ); – Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса.	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.2.5	Исследование объектов техносферы	Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и материалов строительно-реставрационной	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов техносферы. Возможные темы проектов: 1. Контроль качества	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

		деятельности и дизайна	технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ. 2. Создание декоративной штукатурки. 3. Пигменты в изделиях из стекла. 4. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы. 5. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами.	
--	--	-------------------------------	--	--

2. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО по дисциплине «Химия», направленные на формирование компетенций. Оценка осуществляется поэтапно: текущий тестовый контроль по темам, защита презентаций и экзамен.

Результаты выполнения практических и внеаудиторных самостоятельных работ, включающие решение задач, семинары, выполнение практических заданий так же оцениваются в процессе текущего контроля.

Разработан и используется комплект тестовых заданий с применением программы тестирования, который позволяет оперативно оценить уровень усвоения материала.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения. Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, проверка конспектов, проверка самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме устного опроса или тестирования и решения практических задач.

Студенты допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины «Химия».

Результаты экзамена промежуточной аттестации по учебной дисциплине отражаются в Экзаменационной (зачетной) ведомости (Приложение 1).

2.1. Типовые задания в тестовой форме для оценки знаний

п/п	Вопросы	Ответы
1	Химический элемент - это	а) вид атомов с одинаковым зарядом ядра; б) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов; в) отрицательно заряженный ион; г) положительно заряженный ион.
2	Ядро атома состоит из частиц:	а) нейтронов и электронов б) протонов и нейтронов в) протонов и электронов г) нейтронов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя магния	а) $3S^1$ б) $3S^2p^7$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	Периодичность в изменении свойств химических элементов является результатом	а) периодического повторения числа электронов на внешнем уровне в атоме; б) возрастания заряда ядра; в) возрастания числа электронов на внешнем уровне; г) возрастания заряда ядра и числа электронов на внешнем уровне
5	Для солей и основных оксидов характерен вид химической связи	а) ионная б) ковалентная неполярная в) металлическая г) ковалентная полярная
6	Аллотропные модификации - это	а) O_2 и O_3 б) O_2 и SO_2 в) O_2 и SO_3 г) O_2 и CO_2
7	Реакция, уравнение которой $Zn + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ относится к реакциям:	а) соединения б) разложения в) замещения г) обмена
8	Истинные растворы имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Кислоты имеют формулу	а) CO_2 б) H_2CO_3

		в) K_2CO_3 г) $NaOH$
10	Объём газа водорода, образующегося при взаимодействии цинка массой 6,5 граммов с хлороводородной кислотой по уравнению реакции $Zn + 2 HCl = Zn Cl_2 + H_2 \uparrow$ составляет:	а) 22,4 л; б) 11;2 л; в) 1,12 л; г) 2,24 л.
11	Амфотерные соединения – это соединения, которые в зависимости от условий, взаимодействуют с веществами	а) кислотами; б) основаниями; в) кислотами и щелочами; г) простыми веществами
12	Серная кислота и гидроксид натрия применяются в аккумуляторных батареях, так как они:	а) неэлектролиты б) слабые электролиты в) сильные электролиты г) средние электролиты
13	Применение металлов в качестве проводников основано на свойствах	а) твёрдость б) электропроводность в) пластичность г) теплопроводность
14	Скорость химической реакции горения серы в кислороде уменьшается при	А) увеличении концентрации кислорода Б) повышении температуры В) понижении температуры Г) увеличении концентрации оксида серы (4)

Вариант 2

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Элемент алюминий - это	А) металл Б) переходный В) неметалл Г) инертный
2	Атом состоит из частиц:	а) нейтронов и электронов б) протонов и нейтронов в) протонов и электронов г) из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя натрия	а) $3S^1$ б) $3S^2p^5$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	В главных подгруппах с увеличением заряда ядра металлические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Простые вещества, образованные неметаллами, имеют связь	А) ковалентная неполярная Б) ковалентная полярная В) металлическая Г) ионная
6	Аллотропные модификации - это	а) графит и алмаз б) графит и сера в) графит и фосфор г) графит и кремний
7	Реакция, уравнение которой $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O - Q$ относится к реакциям:	а) соединения б) разложения в) замещения г) обмена
8	Суспензии имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Кислотный оксид углекислый газ имеют формулу	а) CO_2 б) H_2CO_3 в) K_2CO_3 г) $NaOH$
10	Относительная молекулярная масса воды H_2O составляет:	А) 123; Б) 46; В) 18; Г) 44

11	Са не взаимодействует с веществами:	а) CuCl_2 б) HCl в) NaCl г) H_2O
12	Сокращённому ионному уравнению $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ соответствует молекулярное	А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Б) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$ В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Г) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
13	Сжиженный газ и жидкие углеводороды применяются в обслуживании автомобиля в качестве:	А) моющих растворов; Б) для охлаждения радиаторов; В) электролитов; Г) горючего
14	Равновесие химической реакции $\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 - Q$	А) применении катализатора Б) увеличении давления
	Будет смещаться в сторону продукта реакции при	В) уменьшении давления Г) повышении температуры
15	Техническое железо получают методом	А) электролиз солей Б) восстановление коксом и оксидом углерода из железных руд В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Металлы - это элементы, атомы которых на внешнем уровне имеют	а) 1 – 2 электрона, легко отдают их; б) больше 2 электронов, принимают их; в) 8 электронов; г) 2 – 3 электрона и образуют амфотерные соединения
2	Заряд ядра определяется	А) порядковым номером элемента Б) атомной молекулярной массой элемента В) количеством нейтронов Г) номером периода, в котором расположен элемент
3	Укажите элемент с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	а) фосфор б) хлор в) бром г) алюминий
4	В малых периодах с увеличением заряда ядра металлические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Химическая связь в молекулах нитрата натрия и хлора соответственно:	А) ионная и ковалентная неполярная Б) ионная и ковалентная полярная В) металлическая и ковалентная полярная Г) металлическая и ковалентная неполярная
6	Аллотропные модификации - это	а) кислород и озон б) кислород и углекислый газ в) кислород и водород г) кислород и азот
7	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$	а) соединения б) разложения
		в) замещения г) обмена
8	Коллоидные растворы имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Основание имеет формулу	а) CO_2 б) H_2CO_3 в) K_2CO_3 г) NaOH

10	Сокращенное ионное уравнение реакции нейтрализации между гидроксидом кальция и серной кислотой - это	А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ Б) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ В) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ Г) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
11	Кислоты взаимодействуют с веществами:	а) кислотами; б) основаниями; в) кислотами и щелочами; г) неметаллами
12	Относительная молекулярная масса углекислого газа CO_2 составляет:	А) 123; Б) 44; В) 18; Г) 46.
13	Раствор соли карбоната натрия Na_2CO_3 применяют:	А) для мойки двигателя автомобиля Б) для заливки в радиатор В) для зарядки аккумулятора Г) как топливо
14	Укажите условия, при которых равновесие смещается в сторону образования аммиака $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 92 \text{ кДж}$	А) понижение температуры Б) понижение давления В) уменьшение концентрации исходных веществ Г) отказ от катализатора
15.	Сплавы железа: чугун и сталь получают методом	А) электролиз солей Б) восстановление коксом и оксидом углерода из железных руд В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

— — —

Вариант 4

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	В настоящее время открыто общее количество элементов	А) 63 Б) 100 В) 110 Г) 113
2	Число энергетических уровней в атоме определяется	А) номером подгруппы, в которой находится элемент Б) номером периода В) порядковым номером Г) атомной молекулярной массой
3	Электронная формула внешнего электронного слоя углерода	а) $3S^1$ б) $4S^2p^5$ в) $2S^2p^2$ г) $3S^2$
4	С увеличением заряда ядра в главных подгруппах неметаллические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Ионная связь характерна	А) HCl Б) NaCl В) H ₂ Г) C
6	Причины аллотропия углерода	А) разное количество атомов Б) разные кристаллические решётки В) различия в свойствах Г) различная твёрдость
7	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92 \text{ кДж}$	а) необратимая б) обратимая в) каталитическая г) некаталитическая
8	Эмульсии это грубодисперсные системы с размером частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Амфотерные гидроксиды это	а) CO ₂ б) H ₂ CO ₃ в) K ₂ CO ₃ г) Al(OH) ₃
10	Масса оксида кальция, образующегося при разложении карбоната кальция массой 50 г? $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$	А) 2,8 г; Б) 56 г; В) 28 г; Г) 5,6 г.
11	Окислительно – восстановительные реакции	А) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 \downarrow + 2H_2O + Q$ Б) $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$ В) $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$ Г) $C_2H_4 + H_2O = C_2H_5OH$

12	Среда кислая в растворе	А) NaOH Б) HCl В) NaCl Г) NaNO ₃
13	Металл – основа чёрных сплавов	А) медь Б) золото В) железо Г) магний
14	Скорость химической реакции горения серы в кислороде $2S + 3O_2 = 2SO_3$ уменьшается при	А) увеличении концентрации кислорода Б) повышении температуры В) понижении температуры Г) увеличении концентрации оксида серы (4)
15	Природным сырьём для промышленного производства негашёной извести (оксида кальция) служит	А) известняк Б) кислород В) гидроксид кальция Г) сульфат кальция

Вариант 5

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Восьмую группу главную подгруппу образуют элементы	А) металлы Б) неметаллы В) переходные Г) инертные
2	Изотопы элементов имеют	А) одинаковое число нейтронов Б) одинаковое массовое число В) разное число нейтронов Г) разное число протонов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя брома	а) $3S^1$ б) $4S^2p^5$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Для металлов характерен вид химической связи	А) ионная Б) ковалентная неполярная в) ковалентная полярная г) металлическая
6	Явление существования нескольких веществ образованных одним элементом, называется	А) адсорбция Б) изомерия В) гомология Г) изомерия
7	Реакция соединения, обратимая, экзотермическая, каталитическая	Катал. А) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$ Б) $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow - Q$ В) $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O - Q$ Г) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow + Q$
8	Смог - это дисперсная система, образующаяся в атмосфере	А) при сочетании пылевых частиц и капель тумана; Б) при растворении твёрдых частиц в воде; В) при перемешивании масел в воде; Г) при перемешивании твердых частиц между собой
9	Соль - это	а) CO_2 б) H_2CO_3 в) K_2CO_3 г) $Al(OH)_3$

10	Масса оксида кальция, образующегося при разложении карбоната кальция массой 5 г? $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$	A) 2,8 г; Б) 56 г; В) 28 г; Г) 5,6 г. <u>А</u>
11	Щёлочи взаимодействуют с веществами	а) кислотами; б) основаниями; в) кислотами и щелочами; г) металлами
12	Неэлектролиты - это	А) хлорид натрия Б) серная кислота В) гидроксид натрия Г) бензин
13	Сплавы в автомобилестроении применяют для производства	А) шин Б) лобовых стёкол В) деталей двигателя Г) уплотнителей
14	При увеличении концентрации оксида азота(2) в 3 раза скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ увеличится в	А) 1,5 раза Б) 3 раза В) 6 раз Г) 9 раз
15	Щелочные металлы и галогены получают методом	А) электролиз Б) восстановление коксом В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

ОТВЕТЫ

Тестовое задание	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3	Вариант № 4	Вариант № 5
1	а	б	а	г	г
2	б	г	а	б	в
3	г	а	б	в	б
4	а	в	а	в	в
5	а	а	а	а	г
6	а	а	а	б	г
7	в	б	г	б	б
8	а	в	б	в	а
9	б	а	г	г	б
10	г	в	б	в	а
11	в	г	б	б	а
12	в	в	г	б	г
13	б	г	а	в	в
14	б	г	а	б	в
15	г	г	б	а	г

2.2. Задания для выполнения практических работ

Практические задания

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.

Рассчитайте массовую долю (%) для первого элемента в веществе:

Формула вещества:
CO ₂ , H ₂ S;
NH ₃ , H ₃ PO ₄ ;
CH ₄ , H ₂ O;
Na ₂ SO ₄ , Na ₂ S;
NO ₃ , HBr;
K ₂ SiO ₃ Ca(OH) ₂

Решите задачи.

1. Рассчитайте, какое количество (n) углекислого газа получится при сгорании 6г угля (C).
2. Сколько литров водорода (н.у.) сгорело, если образовалось 72 г воды?
3. Какое количество вещества водорода выделится при взаимодействии магния с соляной кислотой массой 146 г?
4. Какой объем кислорода (н.у.) нужен для сжигания серы массой 6,4 г до SO₂.
5. Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?
6. Гидроксид алюминия массой 7,8 г растворили в соляной кислоте. Какая масса соли при этом образовалась
7. Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди (II) массой 4г с азотной кислотой?
8. Какое количество вещества (n) воды можно получить, если сжечь 3 моль газа водорода.
9. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 2,4г магния?
10. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при действии избытка разбавленной серной кислоты на цинк массой 24г?
11. Хлорид натрия реагирует с 17 г нитрата серебра. Найти массу образовавшегося осадка.
12. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8г гидроксида натрия с раствором сульфата меди (II).

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.

Пользуясь периодической таблицей, дайте характеристику химическим элементам по плану:

1. Название химического элемента.
2. Химический знак, относительная атомная масса (Ar) химического элемента.
3. Порядковый номер химического элемента.
4. Номер периода (большой 4-7 или малый 1-3).
5. Номер группы, подгруппа (главная «А» или побочная «Б»).
6. Состав атома: число электронов, число протонов, число нейтронов.
7. Вид элемента (s, p, d, f).
8. Схема строения атома (распределение электронов по энергоуровням),

завершённость внешнего уровня.

9.Электронная и электронно-графическая формулы строения атома.

10.Металл или неметалл

11.Высший оксид (только для s, p).

12. Летучее водородное соединение (только для s, p).

Название химического элемента:
сера, алюминий;
фосфор, калий;
натрий, железо;
цинк, барий;
кальций, медь;
магний, кислород

Тема 1.3. Строение вещества.

Определение типов химической связи у веществ.

Формула вещества:
$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{N}_2, \text{NaBr}, \text{SO}_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{BaI}_2, \text{AsH}_3, \text{K}_2\text{O}, \text{F}_2$
$\text{PCl}_3, \text{HF}, \text{Mn}_2\text{O}_3, \text{Cl}_2, \text{PI}_2, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{PbCl}_4, \text{Fe}_2\text{S}_3, \text{Br}_2$
$\text{KOH}, \text{Br}_2, \text{ZnO}, \text{AlBr}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CuCl}, \text{HBr}, \text{CO}_2, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{I}_2$
$\text{Br}_2, \text{NaOH}, \text{Cu}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{NH}_3, \text{SiO}_2, \text{MgBr}_2, \text{CrO}, \text{I}_2$
$\text{MgCl}_2, \text{H}_2, \text{CO}_2, \text{NaI}_2, \text{HF}, \text{Al}, \text{ZnO}, \text{Fe}, \text{Br}_2$
$\text{Ca}_3\text{N}_2, \text{O}_2, \text{SO}_3, \text{HBr}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{CuSn}(\text{сплав}), \text{Mn}_2\text{O}_3, \text{Cl}_2, \text{PI}_2$

Распределить вещества в таблицу по типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая
-----------------	-------------------------	---------------------------	---------------

Решите задачи.

1. Какой объем (н.у.) углекислого газа можно получить при термическом разложении 200 г известняка CaCO_3 , содержащего 20% примесей?
2. 50 г азота, содержащего 5% примесей, реагирует с водородом. Рассчитайте массу полученного аммиака NH_3 .
3. Какая масса CaO образуется при обжиге 400 кг известняка CaCO_3 , содержащего 6% примесей?
4. Какой объем (л) оксида углерода (IV) (н.у.) получится при обжиге 500 г известняка CaCO_3 , содержащего 8% примесей.
5. Определите количество вещества (моль) оксида углерода (IV), которые можно получить при разложении 350 г известняка CaCO_3 , содержащего 5% примесей (н.у.).
6. Определите количество вещества (моль) оксида углерода (IV), которые можно получить при разложении 350 г известняка CaCO_3 , содержащего 5% примесей (н.у.).

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.

Решите задачи.

1. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.
3. Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 150 г раствора с массовой долей гидроксида натрия в нём 6%?
4. Сахар массой 90 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю сахара в получившемся растворе.
5. Какова масса серной кислоты, содержащейся в 200 г 7%-ного ее раствора.
6. Какая масса для приготовления 5%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г потребуется соли.
7. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов:
1) H_3PO_4 ; NH_4OH ; 2) CaCl_2 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; MgCl_2 ; 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; CuSO_4 ;
5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; MgSO_4 ; 6) H_2SO_4 ; $\text{Fe}(\text{OH})_2$
8. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:
1) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$;
2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$;
3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$;
4) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$;
5) $\text{FePO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$;
6) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

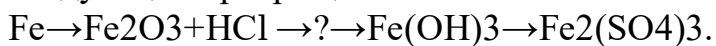
Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства.

Решите задачи.

Вариант №1

1. Какие соединения называются оксидами? Какие из приведенных оксидов Fe_2O_3 , CrO_3 , NO_2 , P_2O_5 , MnO , MnO_2 являются кислотными? Напишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов со щелочами.

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



3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной солей. Назовите полученные соли.

4. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору карбоната натрия, прилить 400 г азотной кислоты с массовой долей кислоты 20%?

Вариант №2

1. Какие вещества называются основаниями? Напишите формулы гидроксидов, которые соответствуют оксидам: MgO , Fe_2O_3 , CrO , Mn_2O_3 , SnO . Напишите уравнения реакций взаимодействия их с кислотами.

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



3. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать гидроксид кальция:

а) оксид магния, б) оксид углерода (IV), в) сульфат меди (II), г) фосфорная кислота, д) гидросульфат кальция, е) гидрокарбонат магния.

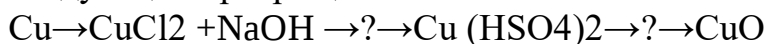
Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария с раствором сульфата бария.

Вариант №3

1. Какие вещества называются солями? Какие новые соли можно получить при взаимодействии ниже приведенных солей: CuSO_4 ; AgNO_3 ; K_3PO_4 ; BaCl_2 ?

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



3. Укажите, с какими из перечисленных веществ может взаимодействовать серная кислота: а) оксид углерода (IV); б) кальций; в) нитрат бария; г) оксид железа (III); д) гидроксид алюминия; е) сульфат гидроксокальция.

Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Какая масса нитрата цинка образуется при взаимодействии оксида цинка со 100 г 10%-ного раствора азотной кислоты?

Вариант №4

1. Какие вещества называются кислотами? Напишите формулы следующих кислот:

а) фосфорной, б) хлорной, в) хлороводородной, г) хромовой, д) серной, е) борной.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить

следующие превращения:



3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной соли. Назовите полученные соли.

4. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

Вариант №5

1. Какие соли называются основными? Напишите уравнения реакций получения возможных основных солей из гидроксида железа (III) и превращения их в среднюю соль.

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

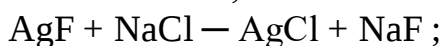
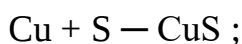
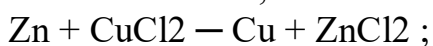
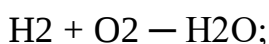
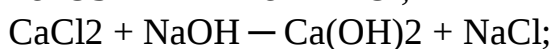
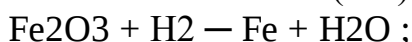
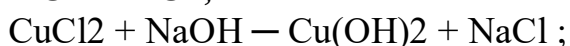
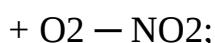
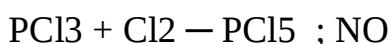
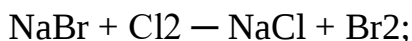
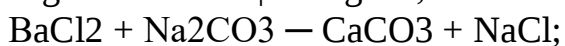
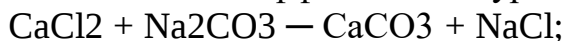


3. Напишите уравнения реакций, доказывающих кислотный характер оксидов: SeO_2 , SO_3 , Mn_2O_7 , P_2O_5 , CrO_3 .

4. К раствору сульфата железа (II) прилили 200 г 3%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Тема 1.6. Химические реакции.

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций и определите типы реакций:



2. Составьте уравнения химических реакций по описанию, расставьте коэффициенты, определите типы реакций:

1. гидроксид железа (II) разлагается при нагревании на оксид железа (II) и воду;

2. сернистая кислота взаимодействует с гидроксидом натрия с образованием сульфита натрия и воды;

3. кальций взаимодействует с соляной кислотой с образованием хлорида кальция и газа водорода ($\text{H}_2\uparrow$);

4. литий реагирует с водой и при этом образуются гидроксид лития и газ-водород ($\text{H}_2\uparrow$);

5. хлорид железа (II) взаимодействует с алюминием с образованием хлорида алюминия и железа;

6. сульфат натрия реагирует с нитратом бария и при этом получается нитрат натрия и сульфат бария;

7. оксид азота (V) реагирует с водой и получается азотная кислота;

8. хлорид ртути (II) разлагается на свету и при этом образуются серебро и хлор (Cl_2);

9. оксид фосфора (V) реагирует с водой и получается фосфорная кислота;

10. сероводородная кислота + гидроксид бария — сульфид бария + вода;

11. силикат кальция - оксид кальция + оксид кремния (IV);

12. фосфат калия + серная кислота — фосфорная кислота + сульфат калия;

13. силикат калия + азотная кислота — кремниевая кислота + нитрат калия;

14. соляная кислота + гидроксид цинка — вода + хлорид цинка;

15. сульфит железа (II) — оксид железа (II) + оксид серы (IV);

16. нитрит серебра + бромид бария — бромид серебра + нитрит бария.

3. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель для следующих окислительно-

восстановительных реакций:

Уравнение химической реакции:
$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{KClO} \rightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl};$
$\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4;$ $\text{KCl} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O};$
$\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} +$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{HIO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O};$
$\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4;$ $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$
$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{H}_2\text{S} + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O};$
$\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2;$ $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O};$

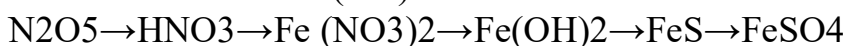
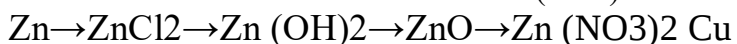
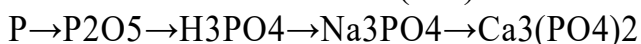
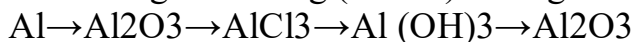
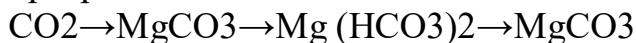
4. Решите задачи.

1. При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
2. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 157 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
3. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
4. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора: $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$. Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?
5. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
6. Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) с соляной кислотой:
 $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 63,6 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди с соляной кислотой?
7. При сжигании 6,08 г магния выделилась теплота, соответствующая 152,5 кДж. Составьте термохимическое уравнение образования оксида магния.
8. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 336 л (н.у) кислорода?
9. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 1 моль кислорода?

10. При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
11. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 157 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
12. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Тема 1.7. Металлы и неметаллы.

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



2. Дайте характеристику металлам и неметаллам по плану:

а) положение химического элемента в ПСХЭ;

б) особенности строения атома;

в) физические свойства химического элемента и их причины;

г) химические свойства элемента и их причины (записать уравнения реакций к каждому свойству);

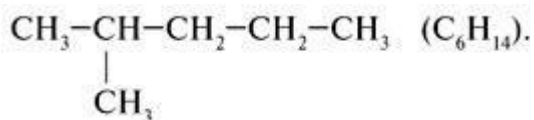
д) получение ;

е) применение.

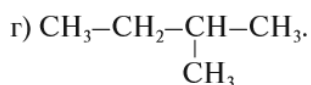
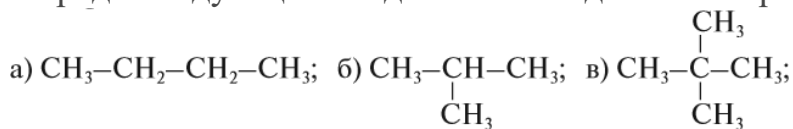
Название металла:	Название неметалла:
кальций, магний;	сера, кислород;
натрий, барий;	углерод, водород;
железо, калий;	азот, хлор;
алюминий, цинк;	фтор, фосфор;
литий, никель;	бром, йод;
медь, железо;	кислород, хлор

Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.

1. Составить полную и краткую структурные формулы C_3H_8 . 2. Составить формулы изомеров C_5H_{12} , C_6H_{14} , C_8H_{18} , C_7H_{16} . 3. Составить формулы двух гомологов для вещества, имеющего строение:



4. Среди следующих соединений найдите изомеры:



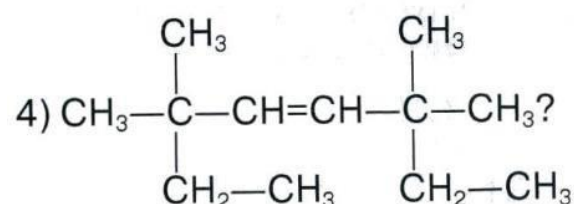
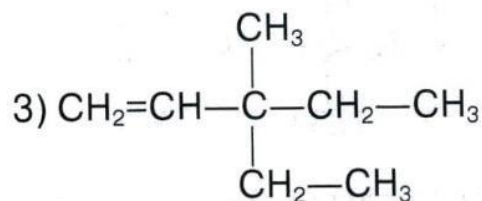
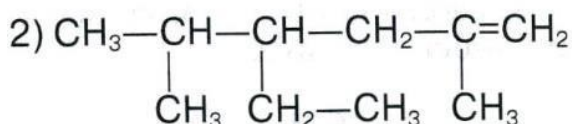
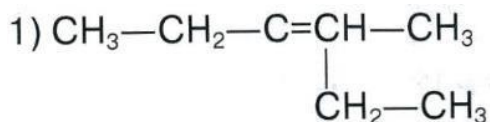
5. Для вещества, имеющего строение: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$, составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте определение изомера и гомолога.

6. Для вещества, имеющего строение: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$, составьте формулы одного изомера и двух гомологов.

Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.

Задание 1. Составление структурных формул гомологов и изомеров органических веществ.

1.1. Как называются по систематической номенклатуре следующие алкены:



1.2. Изобразите структурные формулы всех углеводородов, молекулярная формула которых C_5H_{10} . Назовите эти соединения.

1.3. Составьте графические формулы алкенов для $n = 4$.

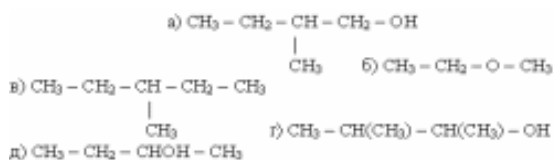
1.4. Напишите структурные формулы следующих алкенов:

- а) 3-этилгексен-1; б) 3-этил-2-метилоктен-4; в) 3-пропилгептен-1;
г) 2-метил-3-пропилгептен-1; д) 5,6-диметил-4-пропилгептен-2;
- 1.5. Какие виды изомерии характерны для алкенов? Напишите формулы возможных изомеров пентена -1.
- 1.6. Напишите структурные формулы следующих алкадиенов:
а) 2,3-гексадиен; б) 1,3,5-гексатриен; в) 2,4-диметилпентадиен-1,4; г) 2,3-диметилбутадиен-1,3 д) 5-метилгексадиен-1,3; е) 4-метилоктадиен-1,4.
- Задание 2. Условие задач необходимо списывать. Решение задач на нахождение молекулярной формулы.
- 2.1. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 85,7 % углерода и 14,3% водорода. Плотность паров по водороду равна 21.
- 2.2. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.
- 2.3. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6,25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
- 2.4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.
- 2.5. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%, относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.
- 2.6. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 82,8% углерода и 17,2% водорода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2.
- Задание 3. Составить таблицу взаимосвязи предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Тема 2.3 Кислородосодержащие органические соединения.

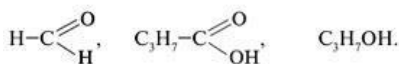
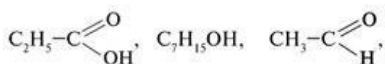
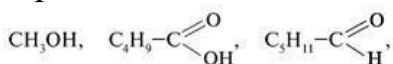
Задание 1. Составление структурных формул гомологов и изомеров органических веществ.

Среди приведенных формул найдите изомеры пентанола-1 и определите вид изомерии. Дайте названия всем соединениям:



1.2 Напишите молекулярные формулы и названия четырех первичных спиртов с числом атомов углерода в молекуле 4 и более.

1.3. Распределите следующие вещества на три группы – спирты, альдегиды, карбоновые кислоты:



1.4. Составить и назвать по два изомера соединения $C_5H_{10}O_2$, принадлежащие различным видам изомерии.

1.5. Составить и назвать по два изомера соединения $C_5H_{10}O$, принадлежащие различным видам изомерии.

1.6. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- а) 2,4-диметил-3-этилгексаналь;
б) 2,2,4-триметил-3-изопропилпентаналь;
в) 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2;
г) 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантириол-1,2,4;
д) 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептановая кислота;
е) 2,4-диметилгексен-3-овая кислота.

Задание 2. Решение задач на нахождение молекулярной формулы. Условие задач необходимо списывать.

2.1. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.

2.2. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.

2.3. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.

2.4. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

2.5. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

Задания для самостоятельной работы

Контрольная работа

Тема. Основные понятия и законы химии. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.

Вариант №1

1. Дайте определение понятий: химический элемент, атом, молекула. Чем отличаются физические явления от химических? Приведите примеры.
2. Сформулируйте закон объемных отношений. Подтвердите закон на примере реакции взаимодействия водорода с азотом.
3. Приведите формулировку периодического закона Д.И. Менделеева. Что считал Д.И. Менделеев главной характеристикой элемента? Как изменяются свойства элементов в периодах и группах?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 4
5. Определить относительную молекулярную массу веществ: Cu_2O , KNO_3 , Na_2SiO_3 , H_3PO_4 . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 14, 37, 41. К каким электронным семействам они относятся?

Вариант №2

1. Дайте определение понятий: моль, относительная молекулярная масса, молярный объем. Чему равен молярный объем любого газа при нормальных условиях?
2. Дайте формулировку закона Авогадро. Определите, одинаковое ли число молекул содержится в
а) 10 л азота и 10 литрах метана? б) 10 кг азота и 10 кг метана?
3. Приведите формулировку закона сохранения массы веществ. Проиллюстрируйте его на примере реакции взаимодействия оксида меди (II) с азотной кислотой.
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 6
5. Определить относительную молекулярную массу веществ: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SO_4 , K_2S , $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 17, 38, 41. К каким электронным семействам они относятся?

Вариант №3

1. Дайте определение понятий: химические реакции, химические формулы, химические уравнения. Что называется индексами в химических формулах?
2. Перечислите основные положения атомно-молекулярной теории.
3. По какому признаку элементы подразделяются на электронные семейства? Какие электронные семейства вам известны. К каким электронным семействам относятся элементы кальция, неон, скандий, церий?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 14
5. Определить относительную молекулярную массу веществ: SO_3 , CaCO_3 , H_2SO_3 , NH_4OH . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 7, 39, 56. К каким электронным семействам они относятся?

Вариант №4

1. Дайте определение понятий: атом, электронное облако, главное квантовое число. Что характеризует главное квантовое число? Какие значения принимает главное квантовое число?
2. Почему в главных подгруппах сверху вниз металличность элементов увеличивается, а неметалличность уменьшается? Что характеризует электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность в главных подгруппах?
3. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента? Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом железа?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 12
5. Определить относительную молекулярную массу веществ: PO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2SiO_3 , AlCl_3
Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 4, 16, 33.. К каким электронным семействам они относятся?

Тема. Строение вещества.

Вариант №1

1. Какая связь называется ковалентной неполярной? Приведите схемы образования связей в молекулах бромоводорода и брома. Как называется механизм образования связи для этих случаев?
2. Дайте определение понятию длина связи. Как изменяется длина связи между атомами в молекулах фтороводорода, хлороводорода, бромоводорода, иодоводорода. Объясните, используя графические формулы для этих соединений и учитывая их положение в периодической системе.
3. Что такое валентность? Чем объясняется существование элементов с постоянной валентностью? Что является причиной переменной валентности многих элементов?
4. Напишите механизм образования связи в молекулах: SiH_4 , Na_2S
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а) H_2 HBr Na_2SO_4 ; б) Br_2HI K_2SO_3

Вариант №2

1. Какую связь называют ионной? Почему она является предельным случаем ковалентной связи? Приведите схему образования хлорида натрия.
2. Дайте определение понятию «химическая связь». Каковы два обязательных условия образования ковалентной связи. Покажите на примере образования молекулы водорода из атомов.
3. Дайте определение понятию степень окисления? Какие элементы имеют постоянную степень окисления во всех сложных веществах? Чему равны высшие и низшие степени окисления элементов?
4. Напишите механизм образования связи в молекулах: K_2S , N_2
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а) Cl_2 , Na_2CO_3 , HF ; б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ H_2SO_3 , O_2

Вариант №3

1. Какая связь называется металлической? Каковы ее особенности?
2. Какая связь называется донорно-акцепторной. Покажите схему образования донорно-акцепторной связи на примере иона аммония.
3. Дайте определение понятию степень окисления. Всегда ли численно совпадают степень окисления и валентность.
4. Напишите механизм образования связи в молекулах: S_2 , H_2O
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а) OF_2 , H_2O_2 , MgSO_4 б) H_2S , Na_3PO_4 , LiOH

Вариант №4

1. Какую связь называют ионной? Между атомами каких элементов она образуется? Какой заряд имеют ионы металлов? Как они называются? В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов?
2. Дайте определение понятию химическая связь. Какие типы химической связи вы знаете?
3. Напишите механизм образования связи в молекулах: H_2S , Cl_2
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , NaOH б) H_2O , CO_2 , PH_3

Тема. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.

Вариант №1

1. Дайте определение понятию растворы. Как классифицируются растворы по агрегатному состоянию? Какие процессы протекают при растворении веществ в жидких растворителях?
2. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора?
3. Какие вещества относятся к электролитам и не электролитам? Приведите примеры.
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
 - а) хлорида натрия и нитрата серебра;
 - б) соляной кислоты и карбоната калия;
 - в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.
5. Решите задачи.
 1. Какая масса соли потребуется для приготовления 15%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г.
 2. Приготовлен 20%-ный раствор нитрата кальция. Вычислите массы воды и нитрата кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
 3. В воде массой 200 г растворили 40 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.

Вариант №2

1. Дайте определение понятию дисперсные системы. Как классифицируются дисперсные системы по размеру частиц дисперсной фазы?
2. Дайте определение понятию ионы. Какие ионы называются катионами, а какие анионами? Приведите примеры катионов и анионов.
3. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Кто и когда предложил теорию электролитической диссоциации?
4. Написать уравнение реакции между гидроксидом калия и соляной кислоты; между хлоридом бария и сульфатом натрия; между хлоридом натрия и нитратом серебра в молекулярном и ионном виде (полном и сокращенном).
5. Решите задачи.
 1. В воде массой 200 г растворили 25 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
 2. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массы воды и хлорида кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
 3. Дано 500 г 10%-ного раствора сульфата меди (II). Вычислите массу этой соли в данном растворе.

Вариант №3

1. Дайте определение понятию суспензии, эмульсии, коллоидные растворы. Привести примеры.
2. Дайте определение понятию электролиты. Какие электролиты называются сильными, а какие слабыми? Приведите примеры.
3. Чем объясняется различие в свойствах ионов и атомов одного и того же

элемента?

4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:

- а) хлорида натрия и нитрата серебра;
- б) соляной кислоты и карбоната калия;
- в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.

5. Решите задачи.

1. Определите массовую долю (в %) KCl в растворе, полученном при растворении KCl массой 20 г в воде объемом 300 мл.

2. Приготовлен 10%-ный раствор хлорида алюминия. Вычислите массы воды и хлорида алюминия, содержащиеся в 200 г такого раствора.

3. Имеется раствор карбоната натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г карбоната натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

Вариант №4

1. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора.

2. Какова главная причина электролитической диссоциации в водных растворах? Что называется степенью диссоциации? От чего она зависит?

3. Дайте определение понятию растворы. Что такое насыщенные и ненасыщенные растворы? Что показывает коэффициент растворимости?

4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:

- а) гидроксида калия и нитрата меди (II);
- б) соляной кислоты и гидроксида бария;
- в) сульфата натрия и нитрата бария.

5. Решите задачи

1. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида магния. Вычислите массы воды и хлорида магния, содержащиеся в 200 г такого раствора.

2. Имеется раствор хлорида калия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида калия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

3. Имеется 10%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 100 г такого раствора.

Тема. Классификация неорганических соединений и их свойства.

Вариант №1

1. Дайте определение классу оксидов. Какие типы оксидов вам известны. Приведите формулы основных оксидов, кислотных оксидов, амфотерных оксидов, безразличных оксидов. Назовите оксиды. Приведите примеры реакций характерных для основных оксидов, кислотных оксидов.

2. Приведенные формулы веществ: HNO_3 , CO_2 , KOH , P_2O_5 , NaNO_3 , CaSO_4 , MgO , FeCl_3 ,

$\text{Cu}(\text{OH})_2$, SO_2 , HClO_4 , BaO , Fe_2O_3 , LiOH , H_2SiO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , NaOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$ Распределите по классам: оксиды, основания, кислоты, соли.

3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные: CaO , SO_2 , P_2O_5 , CuO , FeO , SiO_2 , Mn_2O_7 , BaO , заполните таблицу:

Основные оксиды	Кислотные оксиды

6. Осуществите следующие химические превращения:

а) $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2$;

б) $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Вариант №2

1. Дайте определение классу оснований и амфотерных гидроксидов. Запишите формулы основных и амфотерных гидроксидов. Какие типы основных гидроксидов вам известны. Приведите примеры реакций характерных для основных и амфотерных гидроксидов.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, HgCl_2 , HCl , NaOH , FeCl_3 , Cl_2O_7 , HBr , BaO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, MgCl_2 , KCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KOH , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, P_2O_3 , H_3PO_4 , CuO , SO_2 , Na_2CO_3 , H_2SO_4 .

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Mg, Al, S – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты: H_2SO_4 , H_3PO_4 , HCl , H_2CO_3 , HI , HNO_3 , H_2S , HClO_4 , заполните таблицу:

одноосновные	двухосновные	трехосновные

6. Осуществите следующие химические превращения:

а) $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$;

б) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.

Вариант №3

1. Дайте определение класса кислот. Классификация кислот. Номенклатура кислот. Приведите примеры реакций характерных для кислот. Особенности взаимодействия кислот с металлами.

2. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся: NO , Al_2O_3 , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, N_2O_3 , NH_4OH , H_2S , K_3PO_4 , $\text{Pb}(\text{HSO}_3)_2$, Ag_2O , CrO_3 , $\text{Bi}(\text{OH})_3$, HF , MgHPO_4 , Bi_2O_3 , Mn_2O_7

3. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия: MgCO_3 , CaO , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, FeSO_4 , KCl , CuO , HF , Na_2SiO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_3 , Na_2SO_3 , K_2O , KBr , заполнив таблицу:

Формула соли:	Название вещества:
---------------	--------------------

4. Запишите формулы соединений: оксид золота (I), оксид брома (III), гидроксид марганца (II), кремневая кислота, нитрат гидроксомеди (II), фосфат кальция, оксид алюминия, гидроксид меди (II).

5. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания: NaOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Щелочи:	Нерастворимые основания:
---------	--------------------------

6. Какие из данных веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества:

а) оксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия;

б) азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода (IV), оксид натрия.

Вариант №4

1. Дайте определение классу солей. Укажите классификацию солей. Номенклатура солей.

Приведите примеры реакций получения различных солей из основания и кислоты. С помощью каких реакций можно получить

а) кислую соль из средней; б) среднюю соль из кислой; в) среднюю соль из основной.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:

MgCO_3 , CaO , FeSO_4 , KCl , HF , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_3 , Na_2SO_3 , K_2O , Cl_2O_7 , HBr , BaO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, H_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: натрия, магния, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся: SO_3 , FeO , H_2SiO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NH_4NO_3 , Ag_2O , CrO_3 , P_2O_3 , CuO , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, Bi_2O_3 , Mn_2O_7 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, K_2CrO_4 , NaH_2PO_4 , HgCl_2 , FeCl_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

5. Запишите формулы соединений: фтороводородная кислота (плавиковая), гидроксид кобальта (II), иодид кальция, гидросульфид бария, оксид ванадия

(V), оксид кремния (IV), гидроксид олова (IV), азотистая кислота.

6. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца (II).

Тема. Химические реакции.

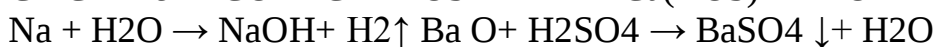
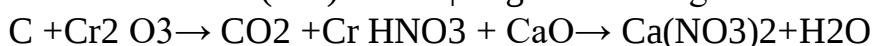
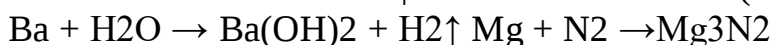
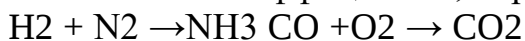
Вариант №1

1. Дайте определение понятию скорость реакции. Чему равна скорость реакции? От каких факторов зависит скорость химической реакции?

2. По каким признакам можно классифицировать химические реакции? Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?

3. Дайте определение понятию ОВР. Чем обусловлено изменение степеней окисления в ходе окислительно-восстановительных реакций? Как называется процесс отдачи электронов; процесс присоединения электронов.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

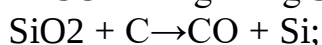
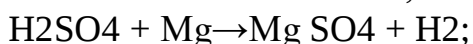
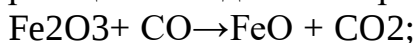
а) При взаимодействии оксида кальция (негашёной извести) с водой выделяется тепло и образуется гидроксид кальция (гашеная известь).

б) При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.

в) При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.

г) Разложение нитрата натрия с образованием нитрита натрия и кислорода.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



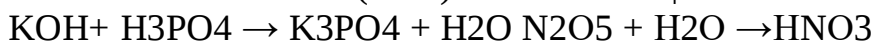
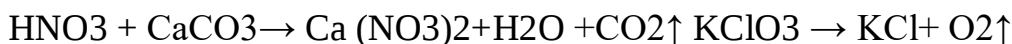
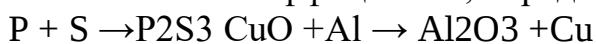
Вариант №2

1. Дайте определение понятию химическое равновесие, константа равновесия. От чего зависит и от чего не зависит константа равновесия? Как формулируется принцип Ле Шателье?

2. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Приведите примеры.

3. На какие типы разделяются все ОВР? Приведите формулы и названия важнейших веществ-окислителей; важнейших веществ-восстановителей.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам

предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

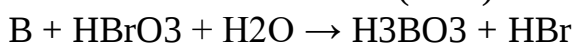
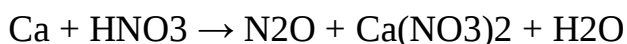
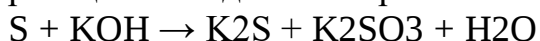
а) Перекись водорода постепенно разлагается. Если в пробирку с перекисью водорода насыпать оксид марганца(IV), то реакция протекает с большой скоростью. Продукты разложения - вода и кислород.

б) Горение кальция в газообразном хлоре.

в) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.

г) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



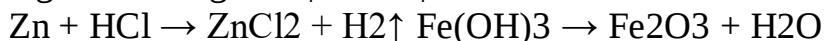
Вариант №3

1. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как влияет температура на состояние химического равновесия? Приведите примеры.

2. Дайте определение понятию химические реакции. По каким признакам можно классифицировать химические реакции?

3. Как называется метод, который используется для составления уравнений ОВР? Его применение в ОВР.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

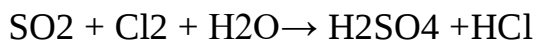
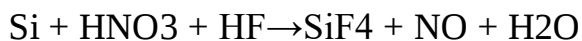
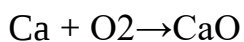
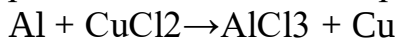
а) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.

б) При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.

в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

г) При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



Вариант №4

1. Дайте определение понятию скорости реакций. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Чему равна константа скорости?

2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Какие внешние факторы влияют на смещение химического равновесия? Приведите примеры.
3. Дайте определение понятию химические реакции. Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?
4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:
 $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
 $\text{P} + \text{S} \rightarrow \text{P}_2\text{S}_3$ $\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.
 - а) Горение кальция в газообразном хлоре.
 - б) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.
 - в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.
 - г) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.
6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Be} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Be}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{PH}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$
 $\text{MnCO}_3 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{CO}_2$

Общая неорганическая химия.

Вариант №1

Часть 1. Выберите правильный ответ.

A1. Число атомов всех химических элементов в молекуле серной кислоты равно:

1) 3; 2) 4 ; 3) 7; 4) 6

A2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме фтора ^{19}F :

1) $p^+ - 9$; $n^0 - 10$; $e^- - 19$; 2) $p^+ - 10$; $n^0 - 9$; $e^- - 10$;

3) $p^+ - 9$; $n^0 - 10$; $e^- - 9$; 4) $p^+ - 9$; $n^0 - 9$; $e^- - 19$

A3. Группа формул веществ с ковалентным типом связи:

1) H_2S , P_4 , CO_2 ; 2) H_2 , Na , CuO ; 3) HCl , NaCl , H_2O ; 4) CaO , SO_2 , H_2

A4. Вещество, при растворении которого в воде электролитической диссоциации практически не происходит:

1) гидроксид натрия; 2) сульфат калия; 3) хлорид серебра;

4) нитрат алюминия.

A5. Валентность фосфора в соединении P_2O_3 :

1) I ; 2) III ; 3) II; 4) V

A6. С раствором гидроксида натрия реагируют:

1) сульфат меди (II); 2) оксид меди (II); 3) гидроксид калия;

4) азотная кислота; 5) магний; 6) оксид углерода (IV)

A7. Вещества, формулы которых Fe_2O_3 и FeCl_2 являются соответственно:

1) основным оксидом и основанием;

2) амфотерным оксидом и кислотой;

3) амфотерным оксидом и солью;

4) кислотой и амфотерным гидроксидом.

Часть 2. Задания на установление соответствия.

В1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Оксид фосфора (V) - кислотный оксид.	2) верны оба суждения;
б) Соляная кислота - одноосновная кислота.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны

В2. Верны ли суждения о металлах и их соединениях:	1) верно только а;
а) Все металлы взаимодействуют с растворами кислот с выделением газа водорода.	2) верно только б;
б) Водородные соединения металлов называются гидридами.	3) верны оба суждения;
	4) неверны оба суждения

В3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) H_3PO_4 ;	1) соль;
б) SO_3 ;	2) основной оксид;
в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;	3) нерастворимое основание;
г) CaCl_2 ;	4) кислотный оксид;
	5) кислота;
	6) растворимое основание.

В4. Исходные вещества:	Продукты реакции:
а) NH_3 и HCl ;	1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2 ;
б) Cu и HNO_3 ;	2) NO ;
в) N_2 и O_2 ;	3) NH_4Cl ;
	4) N_2O_5 ;
	5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2O , NO_2

Часть 3. Запишите номер задания и полное решение.

C1. Дайте характеристику фосфора по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

C2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

C3..Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель): $\text{HCl} + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

C4. Решить задачи.

1. Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?

2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.

3. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Вариант №2**Часть 1. Выберите правильный ответ.**

A1. Число атомов всех химических элементов в молекуле фосфорной кислоты равно:

1) 3; 2) 6 ; 3) 10; 4) 8

A2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме хлора $^{35}_{17}\text{Cl}$

1) $p^+ - 18$; $n^0 - 18$; $e^- - 18$; 2) $p^+ - 17$; $n^0 - 17$; $e^- - 17$;

3) $p^+ - 17$; $n^0 - 18$; $e^- - 18$; 4) $p^+ - 17$; $n^0 - 18$; $e^- - 17$

A3. Группа формул веществ с ионным типом химической связи:

1) Na_2S , KCl , HF ; 2) K_2O , NaH , NaF ; 3) CO_2 , BaCl_2 , NaOH ; 4) Ca , O_2 , AlCl_3

A4. Вещество, которое в водном растворе полностью диссоциирует:

1) оксид меди; 2) нитрат калия; 3) сульфат бария; 4) гидроксид железа (III)

A5. Валентность серы в соединении H_2S :

1) I; 2) III; 3) II; 4) V

A6. В реакцию с раствором соляной кислоты вступают:

1) ртуть; 2) гидроксид магния; 3) оксид натрия;

4) карбонат натрия; 5) хлорид бария; 6) оксид серы (VI)

A7. Вещества, формулы которых SO_3 и FeSO_4 являются соответственно:

1) основным оксидом и солью; 2) амфотерным оксидом и кислотой;

3) кислотным оксидом и солью; 4) кислотой и солью

Часть 2. Задания на установление соответствия.

B1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Серная кислота – двухосновная.	2) верны оба;
б) Оксид калия – основной оксид.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны.

B2. Верны ли суждения о соединениях азота:	1) верно только а;
--	--------------------

а) Водный раствор аммиака имеет водную среду.	2) верно только б;
б) Нитраты термически неустойчивы и разлагаются с выделением кислорода.	3) верны оба суждения
	4) неверны оба суждения

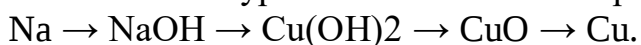
В3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) LiOH;	1) соль;
б) SO ₂ ;	2) основной оксид;
в) HNO ₃ ;	3) нерастворимое основание;
г) CaCO ₃	4) кислотный оксид;
	5) кислота;
	6) растворимое основание

В4. Вещества:	Продукты
	горения:
а) H ₂ S;	1) SO ₂ и H ₂ O;
б) Na;	2) CO ₂ ;
в) CO;	3) Na ₂ O ;
	4) Na ₂ O ₂ ;
	5) SO ₃ , H ₂ O

Часть 3. Запишите номер задания и полное решение.

С1. Дайте характеристику алюминия по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

С2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

С3. Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель): $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

С4. Решите задачи.

1. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для взаимодействия с 70 г серной кислоты?

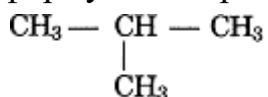
2. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

3. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

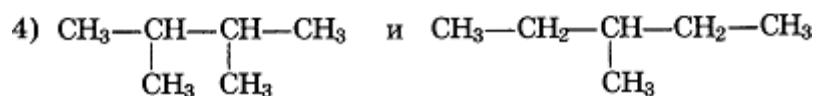
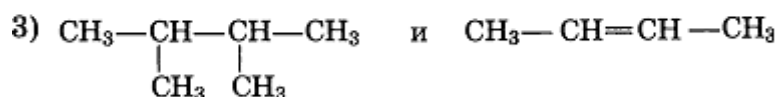
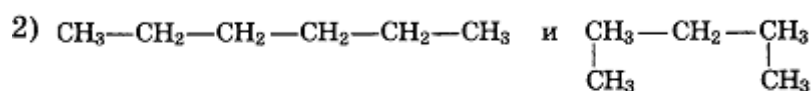
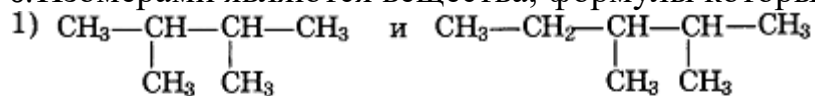
Тема. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.

Вариант №1

1. Что изучает органическая химия? Запишите классификацию углеводородов.
2. Какой закон лежит в основе органической химии? Перечислите его основные положения.
3. Перечислите особенности строения и свойств органических веществ.
4. Составить структурные формулы соединений: C_2H_6 , C_4H_{10} .
5. Составьте три структурные формулы гомологов вещества, структурная формула которого:

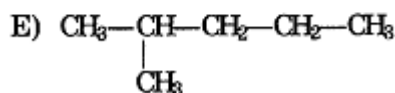
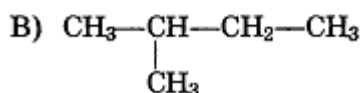
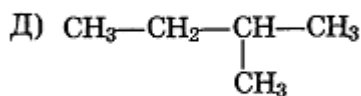
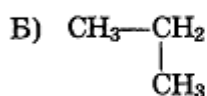
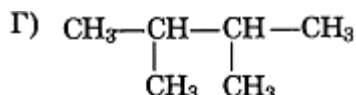
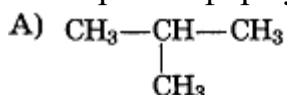


6. Изомерами являются вещества, формулы которых:



Вариант №2

1. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.
2. Какие виды номенклатуры органических соединений используют в настоящее время?
3. Какие виды формул используют в органической химии?
4. Составить структурные формулы соединений: C_3H_8 , C_4H_{10} .
5. Составьте три структурные формулы изомеров углеводорода, формула которого C_6H_{14} .
6. В перечне формул веществ

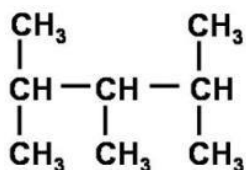
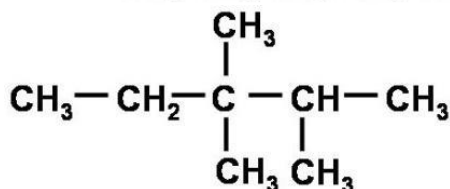
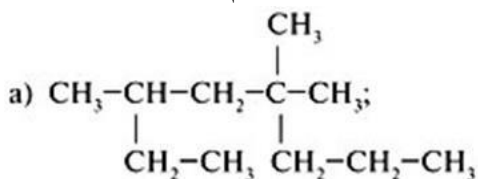


гомологами являются: 1)АБВ; 2)АВЕ; 3)АВД; 4) БВД

Тема. Углеводороды и их природные источники.

Вариант №1

1. Дайте характеристику гомологического ряда алканов и алкадиенов согласно плану:
 - а) общая формула вещества;
 - б) родовой суффикс;
 - в) виды изомерии;
 - г) номенклатура;
 - д) характерные реакции.
2. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



3. Решите задачи на нахождение молекулярной формулы.

1. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров

углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите молекулярную и структурную формулу.

2. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу.

3. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу.

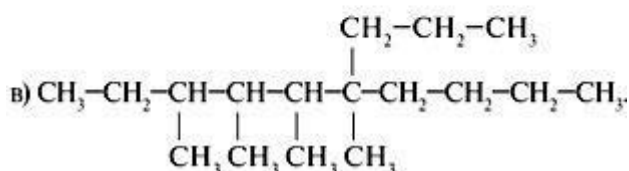
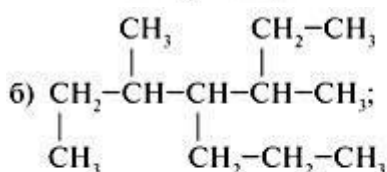
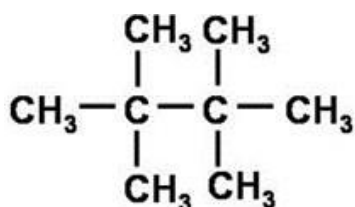
4. Назовите преимущества природного газа перед другими видами топлива.

Вариант №2

1. Дайте характеристику гомологического ряда алкенов и алкинов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



3. Решите задачи на нахождение молекулярной формулы.

1. Относительная плотность паров алкина по кислороду равна 2,125. Выведите молекулярную формулу алкина. Написать структурную формулу.

2. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 49. Массовая доля углерода в нем равна 85,71%, массовая доля водорода равна 14,29%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

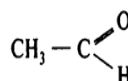
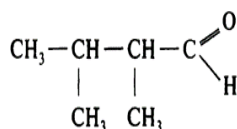
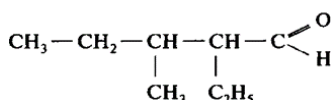
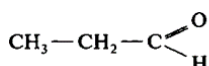
3. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 55. Массовая доля углерода в нем равна 87,27%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

4. Укажите области применения метана.

Тема. Кислородсодержащие органические соединения.

Вариант №1

1. Опишите химические свойства фенола. Докажите, что кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем у воды и спиртов.
2. Напишите структурную и эмпирическую формулы вещества, название которого 5-метил-4-гексен-1-ин-3. Сравните число атомов водорода в молекуле этого спирта с числом атомов водорода в молекуле алкана с таким же числом атомов углерода. Чем объясняется это различие?
3. Составьте структурные формулы по названиям спиртов:
а) гексанол-3; б) 2-метилпентанол-2; в) н-октанол; г) 1-фенилпропанол-1;
д) 1-циклогексилэтанол.
4. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:

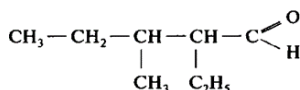
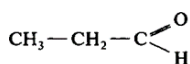
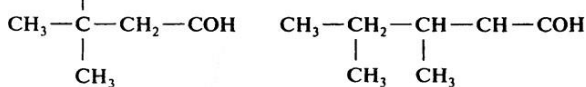
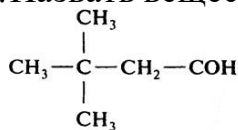


5. Решите задачу.

При окислении 17,2 г альдегида аммиачным раствором оксида серебра выделилось 43,2 г металла. Определите молекулярную формулу альдегида. Составить структурные формулы изомерных альдегидов и назвать их по международной номенклатуре.

Вариант №2

1. Опишите химические свойства альдегидов. Способы получения альдегидов.
2. Сколько спиртов имеют молекулярную формулу $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$? Составьте структурные формулы этих веществ и назовите их. Только ли спиртам может соответствовать эта формула? Составьте структурные формулы двух веществ, имеющих формулу $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ и не относящихся к спиртам.
3. Составьте структурные формулы:
а) 2,3 – диметилпентанол – 3; в) 2-метил-3-этилгексанол – 1;
б) 2 – метилгептанол – 3; г) 2-хлорпропанол – 1
4. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



Решите задачу.

Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 37 г смеси изомерных спиртов состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ с избытком металлического кальция? Составить структурные формулы всех изомеров данного спирта и назвать их по международной номенклатуре.

Кейсы

Кейс №1. «Хлор в жизни человека» В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее» Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «ЛадаАнтэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «–» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

Кейс № 3. Газ без запаха, вкуса и цвета. Горит с образованием воды и углекислого газа. Это вещество находит широкое применение в быту в качестве топлива, сельском хозяйстве, металлургии.

Задание:

1. Назовите это вещество.
2. К какому классу соединений относится данное вещество?

3. Каков качественный и количественный состав этого вещества?
4. Какие вещества образуются при взаимодействии кислорода с этим веществом? Запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.
5. Почему эту реакцию называют горением?

Кейс № 4. «Непоправимая ошибка» В фирме ТОО «Каскад-2» при закачке газа в баллоны, не добавили вещество которое придает запах домашнему газу. Газ был доставлен в одну из квартир и при этом баллон пропускал. Через сутки все жильцы оказались в больнице

Задание:

1. Имеет ли природный газ пропан и бутан запах?
2. Какую непоправимую ошибку совершили работники газовой станции при закачке бытового газа?
3. Какое вещество придает запах домашнему газу?
4. Может ли обоняние человека уловить газ без запаха?
5. Каким прибором можно доказать присутствие газа в квартире, если он без запаха?

Кейс №5. «Очистка нефтепродуктов» Наличие легкоосмоляющихся ненасыщенных углеводородов и кислород-, азот- и серосодержащих соединений в составе нефтепродуктов снижает качество полученных из них продуктов. Поэтому они подвергаются очистке.

Способы очистки: обработка кислотой и основанием, затем гидроочистка, адсорбция и абсорбция.

Очистка кислотами. Для очистки от ненасыщенных углеводородов и азотистых оснований нефтепродукты обрабатывают небольшим количеством серной кислоты. Затем для очистки от нафтеновых кислот и остатков серной кислоты их обрабатывают щелочью, а после этого промывают водой. Остаток после обработки кислотой называется кислым гудроном, а остаток после обработки щелочью – нафтом, (натриевая соль нафтеновых кислот).

Сущность очистки нефтепродуктов методами адсорбции и абсорбции заключается в селективной адсорбции адсорбентами вредных примесей, имеющих в составе нефтепродуктов.

С целью повышения устойчивости и качества в нефтепродукты добавляют небольшое количество антиокислителей (ингибиторов). В качестве ингибиторов используются фенолы, ароматические амины, аминифенолы и т. д.

Задание кейсу:

1. Изучить способы очистки нефти (адсорбция и абсорбция)
2. Чем один способ отличается от другого?
3. Какие способы очистки нефти можете предложить вы?

Кейс № 6. «Экология и нефтепромысел» Загрязнения окружающей среды при добыче нефти для нашего времени очень актуальна проблема. Опасным источником загрязнения Каспийского моря является морская нефтедобыча, также Каспий загрязняется при транспортировке нефти танкерами. Каждый из

вас видел по телевизору последствия аварий нефтеналивного танкера. Чёрные, маслянистые берега, покрытые мазутом, крылья птиц в вязком мазуте, люди в защитных костюмах, которые собирают нефть лопатами и вёдрами.

Танкер «Витязь» с 3 на 4 августа (как сообщает «Казахстанская правда») перевозил нефть 180 тонн по Каспию. В условиях плохой видимости танкер получил пробоину и начал тонуть. Человеческих жертв сумели избежать. На поверхности моря, где затонул танкер образовалось нефтяное пятно, которое разлилось на территории более 20 км.

Задание к кейсу:

1. Насколько опасно нефтяное загрязнение Каспия и какие экологические последствия оно имеет?
2. Приведите примеры решения данной экологической проблемы?
3. Какие технологии для сбора нефти с поверхности моря можете предложить вы?

Кейс № 7. Повышение концентрации некоторых газов в атмосфере может приводить к глобальному потеплению - так называемому «парниковому эффекту». Пожалуй, наиболее важными «парниковыми газами» являются CO₂ и CH₄.

Метан возникает при анаэробном (т. е. происходящем в бескислородной среде) распаде органических веществ; пузырьки метана образуются в болотистых местностях, за что он получил название «болотный газ». Затопленные поля (например, рисовые поля во время сева) являются источником большого количества метана.

Другим источником метана являются жвачные животные, такие, как коровы, овцы и козы, пищеварительная система которых устроена особым образом для переваривания травяной пищи: конечные продукты метаболизма содержат метан, который выделяется в атмосферу. Это природный процесс, хотя количество домашних животных заметно выросло за последние два столетия. Более того, состав кормов существенно влияет на количество образующегося метана.

1. Сформулируйте гипотезу выделения метана людьми.
2. Как количество метана, зависит от количества населения планеты.
3. Что является источником выделения метана в атмосферу?

Варианты тем проектов

1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию.
2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы.
3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв в соответствии с дизайнерским запросом (монохромный цветник, цветник однолетников, многолетников, декоративный огород и др.).
4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания.
5. Исследование качества питьевой воды.
6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости.
7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.
8. Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ.
9. Создание декоративной штукатурки.
10. Пигменты в изделиях из стекла.
11. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы.
12. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами.
13. Определение красителей в натуральных и производственных соках.
14. Анализ физико-химических свойств молока различного ассортимента.
15. Исследование свойств аспирина и изучение его влияния на организм человека.
16. Изучение свойств красителей и обнаружение подсластителей в составе йогуртов.
17. Обнаружение витамина С в натуральных соках.
18. Разрушительное воздействие Кока-колы на организм человека.
19. Кислотный дождь и его влияние на окружающую среду.
20. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
21. Исследование состава и качества мороженого.
22. Содержание нитратов в зелени.
23. Определение содержания витаминов А, В1, В6, В12, Р, С в орехах.
24. Определение общей жесткости воды.
25. Определение кислотности хлебобулочных изделий.
26. Определение наличия витамина С в различных видах капусты.
27. Определение наличия витамина А в различных видах овощей.
28. Определение кислотности хлебобулочных изделий.
29. Определение кислотности молока.
30. Содержание нитратов в картофеле.
31. Определение общей жесткости воды.
32. Содержание нитратов в овощах и их влияние на организм человека.

Темы докладов

1. Современные методы обеззараживания воды.
2. Аллотропия металлов.
3. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
4. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
5. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
6. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
7. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
8. История шведской спички.
9. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
10. История развития черной металлургии.
11. История развития цветной металлургии.
12. Современное металлургическое производство.
13. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
14. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
15. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
16. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
17. Химия углеводородного сырья.
18. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
19. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
20. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
21. Применение ароматических углеводородов.
22. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
23. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
24. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.
25. Углеводы и их роль в живой природе.
26. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
27. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
28. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
29. Химия и биология нуклеиновых кислот.

Темы рефератов

1. Биотехнология и генная инженерия – технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
7. Синтез 114-го элемента – триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Плазма – четвертое состояние вещества.
12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
15. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
16. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
17. Косметические гели.
18. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
19. Минералы и горные породы как основа литосферы.
20. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
21. Вода как реагент и среда для химического процесса.
22. Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
23. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
24. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
25. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
26. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
27. Оксиды и соли как строительные материалы.
28. История гипса.
29. Поваренная соль как химическое сырье.
30. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
31. Реакции горения на производстве и в быту.
32. Виртуальное моделирование химических процессов.
33. Электролиз растворов электролитов.
34. Электролиз расплавов электролитов.
35. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
36. История получения и производства алюминия.
37. Электролитическое получение и рафинирование меди.
38. Жизнь и деятельность Г.Дэви.
39. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое

производство.

40. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
41. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
42. Инертные или благородные газы.
43. Рождающие соли – галогены.
44. История шведской спички.
45. История возникновения и развития органической химии.
46. Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
47. Витализм и его крах.
48. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
49. Современные представления о теории химического строения.
50. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
51. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
52. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
53. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
54. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
55. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
56. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
57. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

2.3. Типовые вопросы к экзамену

1. Химия в современной системе наук.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Современные представления об электронном строении атомов элементов. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Закономерности распределения электронов по уровням и подуровням, электронные формулы и схемы элементов. Правило Хунда.
5. Динамика изменения атомных радиусов с ростом порядкового номера элемента в периодической системе Д.И.Менделеева.
6. Закономерности проявления атомами валентности и степени окисления в зависимости от положения элементов в периодической системе.
7. Закономерности изменения электроотрицательности элементов периодической системы и проявления ими металличности и неметалличности.
8. Условия образования ковалентной связи. Характеристика ее свойств – насыщенности, кратности, полярности, направленности.
9. Координационная связь как особый вид ковалентной связи.
10. Ионная связь: свойства, сходство и отличия от ковалентной.
11. Сущность водородной связи. Межмолекулярные взаимодействия.
12. Понятие о скорости химической реакции и единицах её измерения. Классификация реакций по механизмам их протекания.
13. Закон действия масс; роль концентраций взаимодействующих веществ в гомо- и гетерогенных системах.
14. Условия влияния давления на скорость течения химических реакций. Выражение закона действующих масс для реакции, в которой участвуют газы.
15. Влияние на скорость химических реакций температуры (правило и уравнение Вант-Гоффа).
16. Катализаторы и катализ; сущность биологического катализа и отличие его от химического.
17. Химическое равновесие и влияние на него концентраций исходных веществ и продуктов реакций. Константа равновесия.
18. Принцип Ле Шателье. Возможности и условия смещения химического равновесия в реакциях, сопровождающихся выделением или поглощением тепла.
19. Принцип Ле Шателье. Возможности и условия смещения химического равновесия реакций, участниками которых являются газообразные вещества.
20. Понятие о растворах, растворителях и растворённом веществе.
21. Классификация растворов.
22. Весовые способы выражения концентрации растворов: сущность, единицы измерения. Принцип расчёта массы навески вещества при приготовлении из него раствора процентной концентрации.
23. Молярность и молярная доля как способы выражения концентрации растворов: сущность, единицы измерения. Принцип расчёта массы навески вещества при приготовлении из него раствора молярной концентрации.
24. Понятие о неэлектролитах и электролитах.
25. Механизм электропроводности растворов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации.

Классификация электролитов по их силе.

26. Константа диссоциации слабого электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

27. Условия протекания реакций ионного обмена до конца.

28. Понятие о гидролизе солей. Влияние на характер гидролиза соли силы образующих её кислот и оснований.

29. Сущность окисления-восстановления. Зависимость характера редокспроцессов от реакции среды (на примере восстановления перманганат-иона).

30. Важнейшие окислители и восстановители. Условия проявления некоторыми веществами свойств и окислителей, и восстановителей (нитриты, сульфиты; перекись водорода).

31. Химическая связь в органических соединениях.

32. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее основные положения.

33. Понятие об изомерии.

34. Алканы. Состав и химическое строение. Гомологический ряд. Номенклатура. Свойства.

35. Алкены. Состав и химическое строение. Гомологический ряд. Номенклатура. Свойства. Правило Марковникова. Механизм реакции электрофильного присоединения. Получение и применение алкенов.

36. Диеновые углеводороды. Строение. Химические свойства. Получение и применение. Натуральный каучук, изопрен, строение и применение.

37. Алкины, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.

38. Арены, гомологический ряд бензола, физико-химические свойства, строение, получение, применение.

39. Природные источники углеводородного сырья. Природные и попутные нефтяные газы, их состав и использование. Нефть и продукты ее переработки, их применение.

40. Спирты и фенолы, строение и изомерия. Механизм нуклеофильного замещения. Ядовитость спиртов. Их влияние на организм человека. Получение и применение спиртов.

41. Альдегиды и кетоны. Гомологические ряды. Изомерия и номенклатура. Химическое и электронное строение, реакции нуклеофильного присоединения водорода галогеноводородов. Реакции поликонденсации.

42. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Общая формула и предельный ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Виды структурной изомерии. Получение, физические и химические свойства карбоновых кислот. Мыла. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Применение карбоновых кислот и их производных. Понятие о СМС.

43. Сложные эфиры. Жиры. Строение сложных эфиров. Жиры и их свойства. Высшие карбоновые кислоты, входящие в состав природных жиров (пальмитиновая, олеиновая, стеариновая). Их применение и роль в природе. Физические и химические свойства жиров; гидролиз жиров, их окисление, гидрирование жидких жиров.

44. Углеводы. Строение моносахаридов (глюкозы и фруктозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы); свойства глюкозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы и их применение.

45. Азотсодержащие органические вещества. Название аминов; свойства алифатических и ароматических аминов (анилина) и их применение; строение альфа – аминокислот, структуру белка, свойства и значение белков.

3. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки компьютерного тестирования:

При проведении текущего контроля успеваемости в виде тестирования количество вопросов для студента - 30. Вопросы для студентов выдаются случайным образом, поэтому одновременно студенты отвечают на разнообразные по уровню сложности тестовые задания следующего типа: выбор одного правильного ответа; выбор нескольких правильных ответов. На выполнение заданий отводится 40 минут.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

Количество правильных ответов:

85-100% - отлично,

70-84% - хорошо,

50-69% - удовлетворительно,

0-49% - неудовлетворительно.

Критерии оценивания практических работ:

При подготовке к практической работе рекомендуется использовать конспекты лекций, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Каждое задание практической работы оценивается по пяти балльной шкале:

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий: студент выполняет практические задачи в полном объёме, отвечает на все поставленные в практической задаче вопросы, выполняет все задания практической задачи.

Оценка «хорошо» выставляется по следующим критериям: студент допускает в решении практической задачи незначительные неточности; правильно применены теоретические знания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется по следующим критериям: допускает в решении практической задачи значительные неточности, в том числе неточно применены теоретические знания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется по следующим критериям: студент не выполняет задания практической задачи, ответы содержат существенные ошибки.

Критерии оценки промежуточной аттестации:

При проведении промежуточной аттестации вопросы к экзамену распределяются по уровню сложности. Обязательная часть включает вопросы, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО. На подготовку к устному ответу студенту отводится не более 40 минут. Время устного ответа студента составляет 10 минут.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

5 «отлично» - глубоко и прочно усвоен весь программный материал; последовательно и точно построена речь; отсутствуют затруднения с ответами на дополнительные или уточняющие вопросы;

4 «хорошо» - усвоен весь программный материал; в речи имеются незначительные неточности; правильно применены теоретические знания; на

большинство дополнительных или уточняющих вопросов дан ответ;

3 «удовлетворительно» - усвоена основная часть программного материала; речь не содержит «деталей»; недостаточно-правильные формулировки; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов испытываются затруднения в ответе;

2 «неудовлетворительно» - не усвоена значительная часть программного материала; ответ содержит существенные ошибки.

В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 291 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11719-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513807>
2. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 507 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01209-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513537> (дата обращения: 09.11.2023).
3. Химия : учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 431 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7723-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513073> (дата обращения: 09.11.2023). **Дополнительная литература:**

1. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 290 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16098-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530422>
2. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 290 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16098-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530422> (дата обращения: 09.11.2023).
3. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 127 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09932-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514556>
4. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 349 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9672-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512151>

5. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9670-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512504>
6. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. С. Зайцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 202 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-8746-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513541>
7. Мартынова, Т. В. Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 352 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16227-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530645>
8. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 420 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-6011-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512022> (дата обращения: 09.11.2023).
9. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 385 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02748-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513730>
10. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 197 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02749-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513731>
11. Химия. Задачник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 236 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7786-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513091>

Интернет-источники:

1. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе».
2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука.
3. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>) Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.
4. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. – раздел «Химия».
5. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.
6. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>) Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.
7. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>) Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.
8. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>) Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней – от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.
9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>) Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).
10. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>) Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.
11. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>) Сайт Chemical Abstract Service – самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).
12. <http://www.organic-chemistry.org/> Портал по органической химии на английском языке.
13. <http://www.xumuk.ru> Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.
14. <http://orgchemlab.com/> Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории.

