Министерство образования и науки Республики Бурятия
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Байкальский колледж туризма и сервиса»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по общеобразовательному учебному предмету

УПВ 01. ХИМИЯ

43.01.09 Повар, кондитер

Составитель: Рубцова Екатерина Ильинична
преподаватель химии и биологии

Улан-Удэ, 2024

ОДОБРЕН
Цикловой комиссией Естественно-научного цикла

Протокол № 1

от «29» августа 2024г.

Председатель цикловой комиссии

 /Дугаржапова Н.Б./

1. Разработан на основе ФГОС СОО от 17.05.2012г. №413
2. Разработан на основе ФГОС СПО по профессии 43.01.09 Повар, кондитер, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016г. №1569
3. Федеральной образовательной программы среднего общего образования от 18.05.2023 №372
4.

Заместитель директора

 /Гужвина Т.Ю./

Паспорт фонда оценочных средств
по общеобразовательному учебному предмету
УПВ 01 ХИМИЯ
43.01.09 Повар, кондитер

Результаты обучения (освоенные компетенции, умения, усвоенные знания)	ОК	Наименование темы	Уровень освоения темы	Наименование контрольно-оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
ЛР1, ЛР3,ЛР7 МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР1-ПР2, ПР35	ОК 2-ОК5	Введение	*2*	Устный опрос, индивидуальная работа, КР1	
Раздел 1. Органическая химия					
ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4,ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР-4, ПР35	ОК 1-ОК6	Тема 1. Теоретические основы органической химии	*2,3*	Устный опрос, тестирование, ЛР1	
Тема 2. Углеводороды					
Лр1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР14, ПР15, ПР16, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1	ОК 1-ОК7	Алканы	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ЛР2, ПР1	
Лр1-ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР14, ПР15, ПР16, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1	ОК 1-ОК7	Алкены	*2,3*	Устный опрос, тестирование, химический диктант, беседа с проф. направленностью, ЛР3	
ЛР1-ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3 ПР1-ПР11, ПР13, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1	ОК 1-ОК7	Алкадиены	*2,3*	Устный опрос, тестирование, химический диктант. беседа с проф. направленностью,	
ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3 ПР1-ПР11, ПР13, ПР35	ОК 1-ОК7	Алкины	*2,3*	Устный опрос, тестирование, химический диктант	
ЛР1, ЛР3,ЛР7, МР1-МР3, ПР12, ПР16, ПР35	ОК 1-ОК6	Определение количества вещества	*2,3*	Решение задач, ПР 2	
ЛР1, ЛР3,ЛР7. МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР12, ПР16, ПР35	ОК 1-ОК6	Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода	*2,3*	Решение задач, ПР3	

ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР1-ПР11, ПР13, ПР15, ПР16, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1	ОК 1-ОК7	Арены	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13,ПР15,ПР16, ПР35, ПК5.4,ПК5.5.	ОК 1-ОК7	Природные источники углеводородов	*2,3*	Тестирование, беседа с проф. направленностью, ПР4, КР2	
Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения					
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК2.4., ПК5.4, ПК5.5.	ОК 1-ОК7	Спирты	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ЛР4	
ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР6, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК4.2-ПК4.4., ПК5.5.	ОК1-ОК7	Альдегиды	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ЛР5, ПР5	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК2.2., ПК2.4.,ПК2.6.-ПК2.8., ПК3.2.-	ОК 1-ОК7	Карбоновые кислоты	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ПР6, ЛР6	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК4.2.-ПК4.4., ПК5.3.-ПК5.5., ПК2.2., ПК2.4.ПК2.6.-ПК2.8., ПК3.2.-ПК3.6.	ОК 1-ОК7	Сложные эфиры и жиры	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ЛР7	
ЛР1,ЛР3,ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР12,ПР16	ОК 1-ОК6	Расчеты молекулярной формулы по продуктам сгорания	*2,3*	Решение задач, ПР7	
ЛР1 - ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК2.5., ПК2.6., ПК4.2.-ПК4.4., ПК5.3-5.5.	ОК 1-ОК7	Углеводы	*2,3*	Устный опрос, тестирование, химический диктант, беседа с проф. направленностью, ПР8, ***ЛР8***, ПР9, КР3	
Тема 4. Азотсодержащие органические соединения					
ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР1-ПР11, ПР13, ПР15, ПР16, ПР35	ОК 1-ОК7	Тема. Амины	*2,3*	Устный опрос, тестирование,	

ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР1-ПР11, ПР13, ПР15,ПР16, ПР35, ПК2.8., ПК5.3., ПК5.4.	ОК 1-ОК7	Аминокислоты	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью,	
ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР1-ПР11, ПР13,ПР15,ПР16, ПР35, ПК2.2., ПК2.4.ПК2.6.-ПК2.8., ПК3.2.-ПК3.6.	ОК 1-ОК7	Белки	*2,3*	Устный опрос, тестирование	
Тема 5. Высокомолекулярные соединения					
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР11, ПР13-ПР16, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1	ОК 1-ОК7	Высокомолекулярные соединения	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа с проф. направленностью, ЛР9, КР4	
Раздел 2. Общая и неорганическая хими					
Тема 1. Теоретические основы химии					
ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4,ЛР7, МР1(1)-МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Основные понятия	*2,3*	Устный опрос, проверочная работа, ПР10	
ЛР1- ЛР4, ЛР6,ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР24, ПР25, ПР31, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Атом - сложная частица	*2,3*	Устный опрос, тестирование, проверочная работа	
ЛР1, ЛР2, ЛР3,ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3 ПР24, ПР25, ПР31, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Электронная оболочка атомов	*2,3*	Устный опрос, выполнение упражнений	
ЛР1, ЛР3, ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР22, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Химические связи	*2,3*	Устный опрос, тестирование, выполнение упражнений	
ЛР1, ЛР3- ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР23, ПР32, ПР34, ПР35, ПК 2.2, ПК2.4.-ПК2.8., ПК3.6., ПК4.2-ПК4.4., ПК5.5.	ОК 1-ОК6	Массовая доля растворенного вещества	*2,3*	Решение задач с проф. направленностью, ПР11, ПР12	
ЛР1- ЛР7, МР1(1),МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21,	ОК 1-ОК7	Химические реакции	*2,3*	Устный опрос, тестирование, упражнения,	

ПР23, ПР26, Пр30, ПР31, ПР33-ПР35, ПК2.8., ПК5.3.-ПК5.5.				беседа с проф. направленностью, ПР13, ЛР10	
ЛР1, ЛР3,ЛР7 МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР23, ПР32, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Расчеты по химическим уравнениям	*2,3*	Решение задач, ПР14	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК7	Реакции в растворах электролитов	*2,3*	Устный опрос, тестирование, ПР15	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР27, Пр34, ПР35, ПК2.2.-ПК2.8., ПК5.3.-ПК5.5.	ОК 1-ОК7	Окислительно- восстановительные реакции	*2,3*	Устный опрос, упражнения, беседа с проф. направленностью, ПР16, КР5	
Тема2. Неорганическая химия					
ЛР1-ЛР7, МР1(1), МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК7	Оксиды	*2,3*	Устный опрос, тестирование, выполнение упражнений, беседа с проф. направленностью	
ЛР1- ЛР7, МР1(1), МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, ПР34, ПР35, ПК1.1, ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1., ПК4.4.,	ОК 1-ОК7	Кислоты	*2,3*	Устный опрос, тестирование, беседа, решение задач с проф. направленностью,	
ЛР1- ЛР7, МР1(1), МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК7	Основания.	*2,3*	Устный опрос, тестирование	
ЛР1- ЛР7, МР1(1), МР1(3), МР2, МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, ПР34, ПР35, ПК2.2.-ПК2.8., ПК3.2.-ПК3.6., ПК4.2.-ПК4.4., ПК5.3.-ПК5.5.	ОК 1-ОК7	Соли	*2,3*	Устный опрос, тестирование, выполнение упражнений, беседа, решение задач с проф. направленностью,	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, Пр30, ПР31, ПР33-ПР35, ПК1.1,	ОК 1-ОК7	Металлы	*2,3*	Устный опрос, тестирование беседа с проф. направленностью,, ЛР11,	

ПК2.1., ПК3.1., ПК4.1, ПК5.1					
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР21, ПР23, ПР26, ПР30, ПР33-ПР35, ПК2.7.-ПК2.8.	ОК 1-ОК7	Неметаллы	*2,3*	Устный опрос, выполнение упражнений, беседа с проф. направленностью, ЛР12	
ЛР1, ЛР3,ЛР7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР23, ПР32, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Масса продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке	*2,3*	Решение задач, ПР17	
ЛР1, ЛР3, Лр7, МР1-МР3, ПР17-ПР20, ПР23, ПР32, ПР34, ПР35	ОК 1-ОК6	Выход продукта реакции от теоретически возможного	*2,3*	Решение задач, ПР18, ПР19, КР6	
Тема 3. Химия и жизнь					
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР29, ПР30, ПР31, ПР33-ПР35, ПК2.2.-ПК2.8., ПК3.2.-ПК3.6., ПК4.2.-ПК4.4., ПК5.3.-ПК5.5.	ОК 1-ОК7	Химия и жизнь	*2,3*	Деловая игра, ситуационные задачи, беседа с проф. направленностью, ПР20, КР7	
ЛР1- ЛР7, МР1-МР3, ПР1-ПР13, ПР15-ПР32, ПР33-ПР35	ОК 1-ОК7		*2,3*		Экзамен

Оценочные средства по общеобразовательному учебному предмету
ХИМИЯ
43.01.09 Повар, кондитер

I. Текущий контроль успеваемости

Типовые контрольные задания для оценки сформированности общих, личностных, метапредметных и предметных компетенций, умений и знаний в ходе освоения дисциплины

1. Комплект материалов для проведения тестового и иного контроля

Раздел 1. Органическая химия

Введение

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие вещества называют органическими?
2. Какие органические вещества входят в состав растительной и животной клеток?
3. Что изучает органическая химия? Найдите черты сходства и различия между органической и неорганической химией.
4. Почему возникло учение витализм и как оно потерпело крах?
5. Назовите три типа органических веществ в зависимости от их происхождения. Приведите примеры соединений каждого типа.

Индивидуальная работа

Докажите один из тезисов:
1. органическую химию изучать необходимо
2. органическую химию изучать не надо

Тема 1. Теоретические основы органической химии

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что изучает органическая химия?
2. Что вы знаете об органических веществах?
3. В чем отличие органических веществ от неорганических?
4. Сформулируйте и поясните основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
5. Охарактеризуйте понятие валентность.
6. Какую валентность проявляют атомы углерода в органических соединениях?
7. Какие вещества называют органическими? Какие органические вещества входят в состав растительной и животной клеток?
8. Чем можно объяснить огромное число органических соединений по сравнению с неорганическими?
9. Какие признаки положены в основу классификации органических соединений?
10. Какую группу атомов называют функциональной? Какие функциональные группы вам известны? Напишите их формулы и назовите классы соединений, содержащих данные группы.
11. Какие вещества называют изомерами?

Тесты по теме

1. По приведенным структурным формулам определите класс углеводородов:
   1) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$; 2) $CH_3 - CH = CH - CH_3$; 3) $CH \equiv C - CH_3$;
2. Определите, к какому классу органических веществ принадлежат соединения со следующими формулами:
   1) $CH_3 - CH_2 - OH$; 2) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$; 3) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$

Составьте названия органических веществ по их структурным формулам:

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:
   1) пропан; 2) бутен-1; 3) гексановая кислота;
4. Выберите изомеры среди предложенных формул.

1) C_5H_{12}; 2) $CH_3 - O - CH_3$; 3) C_3H_8O; 4) C_2H_5OH; 5) C_5H_{10}.

5. Составьте возможные изомеры для углеводорода C_6H_{14}.
6. Дополнить. _____ – способность атомов химических элементов образовывать определенное число связей с другими атомами
7. Дополнить. Атомы в молекулах соединены друг с другом согласно их _____, причем углерод в органических веществах всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться в цепи линейного, разветвленного, замкнутого строения.
8. Дополнить. Свойства органических веществ определяются не только их _____ и количественным составом, но и порядком связи атомов в молекуле, т.е. химическим строением.
9. Дополнить. Атомы в молекулах органических веществ оказывают друг на друга _____ влияние, от которого зависят свойства вещества в целом.
10. Напишите структурные формулы веществ по их молекулярным формулам:

1) C_3H_8; 2) $CHCl_3$; 3) CH_4O; 4) CH_5N.

Тема 2. Углеводороды

Алканы

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие органические вещества называют углеводородами?
2. Какие углеводороды называют предельными, или алканами? Какова их общая формула?
3. Дайте определение понятия «гомологический ряд». Приведите состав и название первых шести представителей гомологического ряда метана и соответствующих им одновалентных углеводородных радикалов.
4. Составьте структурные формулы всех возможных изомеров состава C_6H_{14} и назовите вещества согласно международной номенклатуре.
5. Какие из приведенных формул отвечают предельным углеводородам: C_4H_8, C_8H_{18}, C_6H_6, C_3H_8, $C_{20}H_{42}$, $C_{11}H_{22}$?
6. Перечислите основные промышленные и лабораторные способы получения предельных углеводородов.

Профессионально ориентированное содержание

1. Каким образом холодильные установки связаны с алканами?
2. Использование парафина в пищевой промышленности.
3. Какие алканы используются в виде топлива?

Тесты по теме

1. Укажите ошибочное определение алканов:

1) предельные углеводороды; 3) насыщенные углеводороды;
2) карбоциклические соединения (в молекулах имеются циклы); 4) парафиновые углеводороды.

2. Признаки, характеризующие строение алканов:

1) SP^3-гибридизация, плоская форма молекул 120°, и π -связи;
2) SP-гибридизация, линейная форма молекул 180°, и π-связи;
3) SP^3-гибридизация, форма молекул – тетраэдр 109°28', π -связи.

3. Возбужденный атом углерода имеет электронную конфигурацию:

1) $1S^22S^22P^3$; 2) $1S^22S^22P^2$; 3) $1S^22S^22P^4$; 4) $1S^22S^12P^3$.

4. Расстояние между атомами углерода у алканов: 1) 0,154нм; 2) 0,134нм; 3) 0,120нм; 4) 0,140нм.
5. Формулы веществ алканов: 1) C_2H_4; 2) C_3H_8; 3) C_7H_{14}; 4) C_7H_{16}; 5) C_4H_{10}.
6. Приведите пример одного изомера гексана и дайте название по систематической номенклатуре.
7. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения (при необходимости укажите условия их протекания): метан →хлорметан →этан

Алкены

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие углеводороды называют непредельными?
2. Охарактеризуйте класс органических соединений алкены. Относятся ли этиленовые углеводороды к непредельным соединениям?
3. Какие типы изомерии характерны для алкенов? Приведите примеры изомеров различного типа и назовите эти вещества.

4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2-метилбутен-2; б) 2-метилпропен; в) 2,3-диметилгексен-3; г) 2,5,5 -триметилгексен-2; д) цис-4-метилпентен-2.
Какие из них имеют геометрические изомеры? Напишите их структурные формулы и назовите.
5. Сформулируйте правило Марковникова. Приведите примеры реакций гидрогалогенирования и реакций гидратации, иллюстрирующие это правило.

Профессионально ориентированное содержание

1. Как убыстрить созревание овощей в теплице?
2. В процессе какой реакции получают этилен? Где применяется этилен?
3. Использование полипропилена в пищевой промышленности.

Химический диктант - утверждение

Если согласен с утверждением, то рядом с порядковым номером поставь знак «+», если нет, то «-»

1. Общая формула алкенов $C_n H_{2n+2}$.
2. В молекулах алкенов две двойные связи.
3. Этен - важнейший представитель алкенов.
4. Для алкенов характерны реакции замещения.
5. Алкены - ненасыщенные углеводороды.
6. Алкены – сырьё для получения полимеров.
7. Формула этена – C_2H_4.
8. Алкены применяют для сварки металлов.
9. Этен получают дегидратацией этанола.
10. Названия алкенов образуют с помощью суффикса – ан.
11. Для алкенов характерны реакции присоединения.
12. Алкены горят с образованием CO_2 и H_2O.
13. Общая формула алкенов C_nH_{2n}.
14. Формула этена C_2H_2.
15. Алкены – предельные углеводороды.
16. В молеклах алкенов одна двойная связь.
17. Алкены обесцвечивают раствор $KMnO_4$ и иода.
18. Атомы углерода в молекулах алкенов находятся в sp^3 – гибридном состоянии.

Критерии оценок:

«5» - 1-2 ошибок
«4» - 3-6 ошибок
«3» - 7-9 ошибок

Тесты по теме

1. Пропен, соединение формула которого имеет структурную формулу
   1) $CH_2 = CH_2$; 2) $CH \equiv CH$; 3) $CH_2 = CH = CH_2$; 4) $CH_2 = CH - CH_3$
2. В молекулах какого вещества присутствует двойная связь?
   1) этина; 2) изобутана; 3) этена; 4) пентадиена
3. В молекулах какого вещества присутствует одна π-связь?
   1) этина; 2) изобутана; 3) этена; 4) циклопентана
4. К соединения, имеющим общую формулу C_nH_{2n} относится
   1) бензол; 2) гексен; 3) циклобутан; 4) гексадиен
5. Дайте название следующему веществу:

$$CH_3\text{-}\ CH = C\text{-}\ CH_2\ \text{-}\ CH\text{-}\ CH_3$$
$$\qquad\qquad\quad |\qquad\qquad |$$
$$\qquad\qquad CH_3\qquad CH_3$$

6. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему:

Формула гомологического ряда	Название вещества

1) C_nH_{2n+2}; 2) C_nH_{2n}	А) бензол Б) пропадиен	В) этилен Г) 2-метилпропан

Алкадиены

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие углеводороды называют алкадиенами?
2. Приведите классификацию диенов в зависимости от взаимного расположения двойных связей в молекуле.
3. Расскажите об электронном и пространственном строении бутадиена-1,3. В чем особенность строения диенов с сопряженными двойными связями?
4. В чем особенность реакций присоединения с участием диеновых углеводородов? Напишите уравнения реакций (по первой и второй ступеням) пентадиена-1,3 с избытком брома и водорода в присутствии катализатора.
5. Напишите структурные формулы всех изомерных диеновых углеводородов состава C_5H_8 (в том числе геометрических изомеров). Назовите все вещества согласно международной номенклатуре, укажите тип гибридизации каждого атома углерода
6. Дайте определения понятиям: полимер, мономер, полимеризация, элементарное звено, степень полимеризации, стереорегулярность, термореактивность, термопластичность.
7. Какой процесс называют вулканизацией каучука? Какие продукты при этом получаются?

Профессионально ориентированное содержание

1. Использование резины в пищевой промышленности.
2. Из чего производят силикон?
3. Какие изделия из силикона используют в поварском и кондитерском деле?

Химический диктант - утверждение

Если согласен с утверждением, то рядом с порядковым номером поставь знак «+», если нет, то «-»

19. Общая формула алкенов $C_n H_{2n-2}$.
20. В молекулах алкадиенов одна двойная связь.
21. Этен - важнейший представитель алкадиенов.
22. Для алкадиенов характерны реакции замещения.
23. Алкадиены - ненасыщенные углеводороды.
24. Алкадиены – сырьё для получения полимеров.
25. Формула пентадиена – C_5H_8.
26. Алкадиены применяют для сварки металлов.
27. Бутадиен получают дегидратацией этанола.
28. Названия алкадиенов образуют с помощью суффикса –диен.
29. Для алкадиенов характерны реакции присоединения.
30. Алкадиены горят с образованием CO_2 и H_2O.
31. Общая формула алкенов C_nH_{2n}.
32. Формула пропадиена C_3H_4.
33. Алкадиены – предельные углеводороды.
34. В молеклах алкадиенов две двойных связи.
35. Алкадиены обесцвечивают раствор $KMnO_4$ и иода.
36. Атомы углерода в молекулах алкадиенов находятся в sp^3 – гибридном состоянии.

Критерии оценок:

«5» - 1-2 ошибок
«4» - 3-6 ошибок
«3» - 7-9 ошибок

Тесты по теме

1. Пропадиен, соединение формула которого имеет структурную формулу

   1) $CH_2 = CH_2$; 2) $CH \equiv CH$; 3) $CH_2 = C = CH_2$; 4) $CH_2 = CH - CH_3$

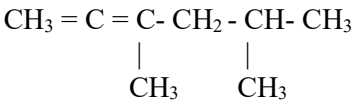
2. В молекулах какого вещества присутствует две двойных связи?

1) этина; 2) изобутана; 3) этена; 4) пентадиена

3. К соединения, имеющим общую формулу C_nH_{2n-2} относится

1) бензол; 2) гексен; 3) циклобутан; 4) гексадиен

4. Дайте название следующему веществу:



5. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему:

Формула гомологического ряда	Название вещества	
1) C_nH_{2n-2}; 2) C_nH_{2n}	А) бензол Б) пропадиен	В) этилен Г) 2-метилпропан

Алкины

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие углеводороды называют алкинами? Какова их общая формула?
2. На примере ацетиленовых углеводородов дайте определение понятия «межклассовая изомерия».
3. Опишите электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. За счет перекрывания каких орбиталей образованы связи между атомами углерода?
4. Сравните длину тройной связи с длиной двойной и одинарной связей.
5. Сравните типы изомерии, характерные для предельных, этиленовых и ацетиленовых углеводородов.
6. С чем связано отсутствие у алкинов геометрической изомерии?
7. Напишите структурные формулы следующих алкинов: а) бутина-l; б) пентина-2; в) 4,4-диметилпентина-2; г) 2,2,5-триметилгексина-3.

Химический диктант - утверждение

Если согласен с утверждением, то рядом с порядковым номером поставь знак «+», если нет, то «-»

1. Общая формула алкинов $C_n H_{2n-2}$.
2. В молекулах алкинов одна двойная связь.
3. Этин - важнейший представитель алкинов.
4. Для алкинов характерны реакции замещения.
5. Алкины - ненасыщенные углеводороды.
6. Алкины – сырьё для получения полимеров.
7. Формула пентина – C_5H_8.
8. Этин применяют для сварки металлов.
9. Бутин получают дегидратацией этанола.
10. Названия алкинов образуют с помощью суффикса –ин.
11. Для алкинов характерны реакции присоединения.
12. Алкины горят с образованием CO_2 и H_2O.
13. Общая формула алкенов C_nH_{2n}.
14. Формула пропина C_3H_4.
15. Алкины – предельные углеводороды.
16. В молеклах алкинов одна тройная связь.
17. Алкины обесцвечивают раствор $KMnO_4$ и иода.
18. Атомы углерода в молекулах алкинов находятся в sp^3 – гибридном состоянии.

Критерии оценок:

«5» - 1-2 ошибок
«4» - 3-6 ошибок
«3» - 7-9 ошибок

Тесты по теме

1. Этин, соединение формула которого имеет структурную формулу

1) $CH_2 = CH_2$ 2) $CH \equiv CH$; 3) $CH_2 = C = CH_2$; 4) $CH_2 = CH - CH_3$

2. В молекулах какого вещества присутствует тройная связь?

1) этина; 2) изобутана; 3) этена; 4) пентадиена

3. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n-2} относится

1) гексин; 2) гексан; 3) циклобутан; 4) гексадиен

4. Дайте название следующему веществу:

$$CH \equiv C - CH(CH_3) - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$$

5. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему:

Формула гомологического ряда	Название вещества	
1) C_nH_{2n-2}; 2) C_nH_{2n+1}	А) бензол Б) пропадиен	В) этин Г) 2-метилпропан

6. Наиболее характерное химическое свойство ацетилена:

1. замещение; 2) окисление; 3) присоединение; 4) отщепление

7. Вещества, с которыми будут реагировать и пропан, и пропин:

1)кислород, хлор, хлороводород; 3) кислород, бром, хлор;

2)бром, бромоводород, азотная кислота; 4) натрий, азотная кислота, хлор

8. Присоединение идет по правилу Марковникова в следующем уравнении:

1)бутен-2 + бромоводород; 2) пропен + вода; 3) бутен-1 + хлор; 4) этилен + водород

9. Вещества вступающие в реакцию с пентин-2?

1) натрий; 2) вода; 3) водород; 4) этилен

10. Вещества, с которыми реагирует и гексан, и гексин-2:

1) вода; 2) бром; 3) водород; 4) кислород

11. Название продукта полного бромирования ацетилена:

1) 1,1,2,2-тетрабромэтан; 2) 1,2-дибромэтен; 3) 1,2-дибромэтан; 4) 1,1-дибромэтан

12. Для пропина установите соответствие между названием реакции и продуктом реакции при полном присоединении

Название реакции	Продукт реакции	
1. гидрирование 2. гидрохлорирование 3. хлорирование 4. гидратация	а) $CH_3—CCl_2—CH_3$	б) $CH_3—CCl_2—CHCl_2$
	в) $CH_3—C(=O)—CH_3$	г) $CH_3—CH_2—CH_3$

Определение количества вещества

Задачи по теме:

Задача 1. Какое количество вещества содержится в 33г оксида углерода (IV)?

Задача 2. Какое количество молекул содержится в 2,5моль кислорода?

Задача 3. Определите объем (н.у), который займут 0,25моль водорода.

Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода

Задачи по теме:

Задача 1. Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода равна 85,75, а водорода –14,3%. Относительная плотность этого вещества по азоту примерно равна 2.

Задача 5. Органическое вещество содержит углерод (массовая доля 84,21%) и водород (15,79%). Плотность паров вещества по воздуху составляет 3,93. Определите формулу органического вещества.

Задача 2. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.

Задача 3. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.

Арены

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие углеводороды называют ароматическими?
2. Какова их общая формула?
3. Расскажите об электронном и пространственном строении молекулы бензола.
4. Какие типы изомерии характерны для ароматических углеводородов? Составьте структурные формулы всех изомерных аренов состава C_9H_{12} и назовите их согласно международной номенклатуре.
5. Какие из перечисленных свойств присущи бензолу: а) бесцветная жидкость; б) кристаллы синего цвета; в) без запаха; г) растворим в воде; д) является хорошим растворителем?

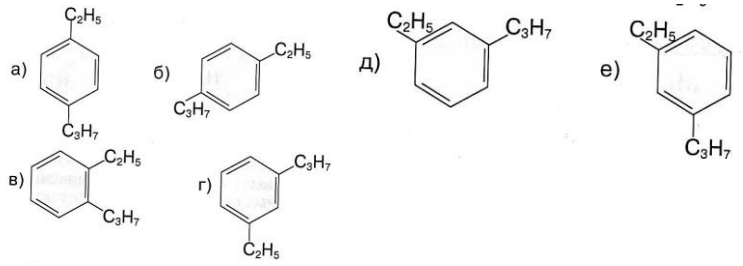
Профессионально ориентированное содержание

1. Поварами и кондитерами для придания, усиления или восстановления окраски пищевых продуктов используются красители. Какие углеводороды являются основным сырьем для производства этих красителеей?

Тесты по теме

1. Общая формула ароматических углеводородов:
   1) C_nH_{2n-2}; 2) C_nH_{2n-6}; 3) C_nH_{2n}; 4) C_nH_{2n+2}.
2. Расстояние между атомами углерода в бензоле сокращается за счет:
   1) циклического строения молекулы; 3) равномерного распределения электронной плотности;
   2) расположения гибридных орбиталей в одной плоскости; 4) влияние π-электронного облака
3. Вещества с общей формулой C_nH_{2n-6} относятся к классу:
   1) алканов; 2) алкенов; 3) алкинов; 4) аренов.
4. В молекуле бензола шесть атомов углерода образуют:
   1) правильный шестиугольник; 3) треугольник с боковыми ответвлениями;
   2) неправильный шестиугольник; 4) квадрат с боковыми ответвлениями.
5. Состояние гибридизации атомов углерода в молекуле бензола:
   1) sp; 2) sp^2; 3) sp^3; 4) sp и sp^2.
6. Составьте структурные формулы следующих аренов:
   1) 1,2- диметилбензол; 2) 2- метил-3-пропилбензол;
7. Сколько соединений изображено ниже? Назовите эти соединения.

Нумерацию кольца проводят так, чтобы номера радикалов были наименьшими.



8. Сходство химических свойств бензола и предельных углеводородов проявляется в реакции
   1) $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$; 2) $C_6H_6 + C_2H_4 \rightarrow C_6H_5 - C_2H_5$;
   3) $C_6H_6 + 3Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6$; 4) $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$
9. Для получения циклогексана из бензола используют реакцию
   1) дегидрирования; 2) галогенирования; 3) гидрирования; 4) гидратации
10. Бензол взаимодействует с каждым из двух веществ:
    1) H_2, HBr 2) Br_2(р-р) ,HCHO 3) H_2O, O_2 4) HNO_3, Br_2
11. Хлорбензол образуется при взаимодействии бензола с
    1) хлором (УФ); 2) хлором ($FeCl_3$); 3) хлороводородом; 4) хлорметаном
12. Бензол вступает в реакцию замещения с
    1. бромом и азотной кислотой; 2) кислородом и серной кислотой;
    2. хлором и водородом; 4) азотной кислотой и водородом

13. При хлорировании бензола на сильном свету получается:
1) хлорбензол; 2) 1, 2, 3-трихлорбензол; 3) бромбензол; 4) гексахлорциклогексан.
14. При взаимодействии бензола с бромом в присутствии катализатора ($FeBr_3$) получается:
1) бромбензол; 2) гексабромциклогексан; 3) 1, 3, 5-трибромбензол; 4) 1, 2-дибромбензол

Природные источники углеводородов

Перечень вопросов для устного опроса

1) Каково происхождение нефти?
2) Каков состав нефти?
3) Способы переработки нефти
4) Происхождени уголя
5) Способы переработкиугля.

Профессионально ориентированное содержание

1. «На кухне у мамы помощник отличный,
Он синим цветком расцветает от спичек»
О каком помошнике идет речь?
2. Какие продукты можно получить из нфти?

Тесты по теме

1. Природный и попутный нефтяной газы отличаются:
1) составом;
2) содержанием метана;
3) количеством примесей;
4) агрегатным состоянием;
5) областями применения;
6) ничем не отличаются
2. Нефть – это:
1) смесь предельных углеводородов с примесью минеральных веществ;
2) сложная смесь различных углеводородов;
3) смесь насыщенных углеводородов ряда метана, ароматических углеводородов и циклопарафинов с примесью минеральных веществ;
4) смесь жидких и твёрдых углеводородов с примесью минеральных веществ;
5) смесь газообразных, жидких и твёрдых углеводородов, которые можно разделить в процессе переработки.
3. Процесс термического разделения нефти на фракции называется:
1) крекинг; 2) отгонка; 3) риформинг 4) перегонка; 5) пиролиз; 6) ректификация
4. Крекинг нефти – это:
1) процесс расщепления тяжёлых углеводородов нефти на лёгкие;
2) термическое разделение нефти на фракции;
3) процесс разложения нефти без доступа воздуха;
4) превращение парафинов и циклопарафинов в ароматические углеводороды;
5) способ переработки мазута.
5. Из предложенных продуктов переработки выберите те, которые получаются при перегонке нефти:
1) бензин;
2) коксовый газ;
3) керосин;
4) кокс;
5) лигроин;
6) красители;
7) газойль;
8) минеральные масла;
9) бензол и его гомологи;
10) мазут;
6. Процесс разложения каменного угля без доступа воздуха называется:
1) крекинг;
2) риформинг;
3) коксование;
4) пиролиз;
5) обжиг;
6) спекание.

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое функциональная группа?
2. Какую группу атомов называют гидроксильной?
3. Какие органические вещества называют спиртами? Как их классифицируют?
4. Какие спирты называют предельными одноатомными?
5. Охарактеризуйте электронное строение гидроксильной группы.
6. Как особенности химического строения предельных одноатомных спиртов отражаются на их физических свойствах?
7. Какие органические вещества называют многоатомными спиртами?
8. Как строят их названия согласно международной номенклатуре?
9. Почему простейший двухатомный спирт содержит два атома углерода, а не один?
10. С помощью какого реагента можно различить водные растворы этанола и этиленгликоля?
11. Можно ли назвать этиленгликоль и глицерин гомологами? Почему?

Профессионально ориентированное содержание

1. Используется ли алкоголь в кулинарном деле?
2. Где используется алкоголь в кондитерском деле?
3. Использование многоатомных спиртов в пищевом производстве
4. Почему глицерин можно применять в качестве добавки в кондитерские кремы?
5. Задача. Сколько граммов этилового спирта можно получить при брожении 360 г глюкозы, если выход продукта реакции составляет 70% от теоретического?

Тесты по теме

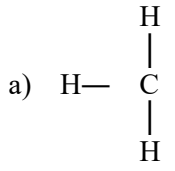
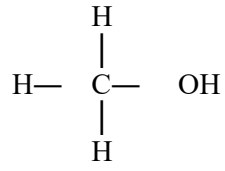
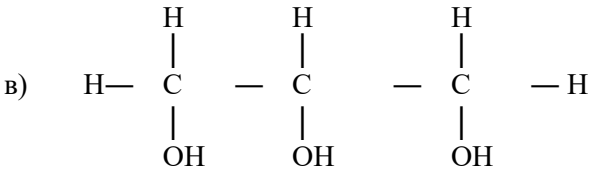
1. Функциональная группа в молекулах спиртов:

   1) –OH; 2) –COOH; 3) –COH; 4) >CO

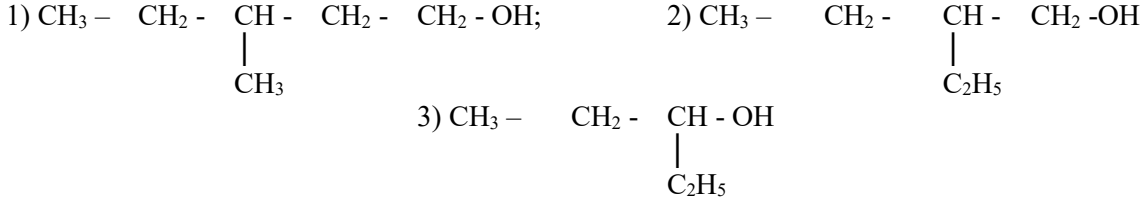
2. Реакция этерификации это реакция взаимодействия между:

   1) спиртом и кислотой; 3) металлом и спиртом;
   2) альдегидом и кислотой; 4) альдегидом и металлом

3. Установите соответствие между названием органического вещества и его формулой:

Название	Формулы
1. пропантриол – 1. 2, 3 или глицерин 2. метанол или метиловый спирт 3. этанол или этиловый спирт	а)  б)  в) 

4. Среди формул, найдите изомеры пентанола -1



5. Допишите уравнения химических реакций, дайте название продуктам реакции:

$C_2H_5OH + Na = ?$

$C_2H_5OH + HBr = ?$

$C_2H_5OH + C_4H_9COOH = ?$

Альдегиды

Перечень вопросов для устного опроса

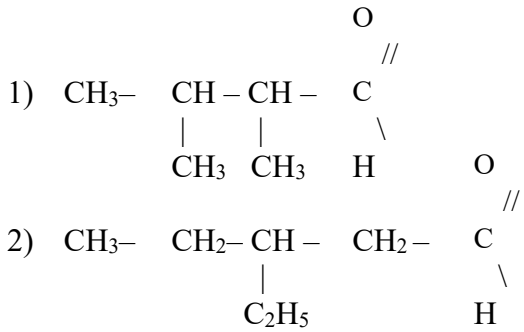
1. Какая функциональная группа носит название карбонильной?
2. Какие классы органических веществ содержат эту функциональную группу?
3. В чем сходство и различие в химическом строении альдегидов и кетонов?
4. Какова общая формула предельных альдегидов и кетонов? Можно ли назвать пропаналь и ацетон гомологами? Изомерами? Одним и тем же веществом?
5. Охарактеризуйте сходство и различия в химических свойствах альдегидов и кетонов

Профессионально ориентированное содержание

1. Что Вы можете сказать о пищевой добавке Е240
2. Где содержится коричный альдегид
3. Ванилин и ваниль это одно и тоже или нет?

Тесты по теме

1. Назовите следующие вещества



2. Напишите формулы следующих веществ:
   1) 2,3,3-триметил пентаналь
   2) 2-метил бутаналь
   3) гептаналь
3. Напишите уравнения реакций:
   1) окисления гидроксидом меди(2) бутаналя
   2) окисление аммиачным раствором оксида серебра 2-метилпропаналя
   3) гидрирования пропаналя.
4. Осуществите превращения:
   пропанол <===>пропаналь --------> пропановая кислота

Карбоновые кислоты

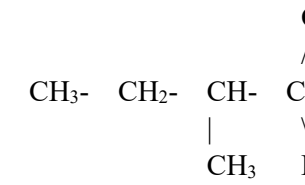
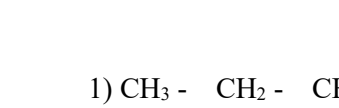
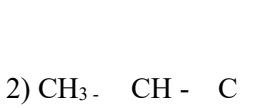
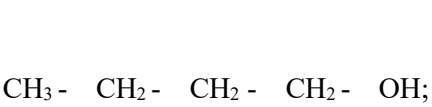
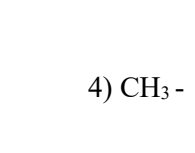
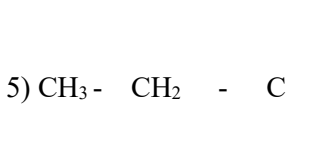
Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие вещества называют карбоновыми кислотами? Приведите примеры.
2. Какую функциональную группу называют карбоксильной? Какова этимология этого слова?
3. Почему карбоксил считают самостоятельной функциональной группой, а не рассматривают как сочетание карбонильной и гидроксильной групп?
4. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,3-диметилбутановая кислота; б) 3-этилгептановая кислота; в) 2-бромпропановая кислота; г) стеариновая кислота.
5. Какие признаки, верно, отражают физические свойства уксусной кислоты: а) при комнатной температуре бесцветная жидкость; б) газообразное вещество; в) без запаха; г) с характерным запахом; д) плохо растворима в воде; е) неограниченно растворима в воде; ж) слабый электролит; з) сильный электролит?

Профессионально ориентированное содержание

1. Что скрывается под пищевой добавкой Е 260?
2. Что скрывается под пищевой добавкой Е 236, где она применяется?
3. В состав какого пищевого продукта входят стеариновая и пальмитиновая кислоты?
4. Составляющая растительных масел это какая кислота
5. Какие незаменимые кислоты вы можете назвать.
6. Для консервирования овощей приготовили маринад путем растворения в 1,5 л воды 45 г поваренной соли (NaCl) и 5 г уксусной кислоты (CH_3COOH). Определите массовую долю (в %) соли и массовую долю (в %) уксусной кислоты в полученном маринаде.
7. Столовый уксус представляет собой раствор, массовая доля уксусной кислоты (CH_3COOH) в котором 9%. Вычислите массу уксусной кислоты в растворе массой 600 г.

Тесты по теме

1. Группа -COOH - это сочетание групп:
   1) альдегидной и гидроксильной; 3) карбонильной и альдегидной;
   2) гидроксильной и аминогруппы; 4) карбонильной и гидроксильной.
2. К непредельным карбоновым кислотам не относится:
   1) олеиновая; 2) линолевая; 3) масляная; 4) линоленовая.
3. Вещество  называется:
   1) 2-метилбутаналь;
   2) 3 –метилбутаналь;
   3) 3 –метилпентаналь;
   4) 2 –метилбутанол-1
4. Какие из указанных соединений являются изомерами:
   1)  ; 2)  ; 3) ;
   4)  ; 5)  .
5. С какими из указанных веществ взаимодействует муравьиная кислота:
   1) H_2O; 2) Ag_2O (аммиачный .р-р); 3) CO_2; 4) CuOH; 5) $CaCO_3$.
6. С какими из указанных веществ взаимодействует олеиновая кислота:
   1) K_2SO_4; 2) H_2; 3) P_2O_5; 4) NaOH; 5) N_2.
7. Установите соответствие между названиями альдегидов и формулой:

Тривиальное название	Систематическое название	Формула
1. Муравьиный	I. Пропаналь	а) HCOH
2. Уксусный	II. Пентаналь	б) C_3H_7COH
3. Пропионовый	III. Этаналь	в) $C_5H_{11}COH$
4. Масляный	IV. Бутаналь	г) CH_3COH
5. Валериановый	V. Гексаналь	д) C_2H_5COH
6. Гесановый	VI. Метаналь	е) C_4H_9COH

Сложные эфиры и жиры

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие производные карбоновых кислот называют сложными эфирами?
2. Какие химические соединения называют восками и жирами?
3. Являются ли природные жиры и воски индивидуальными химическими веществами.

4. Почему мыло теряет свои моющие свойства в жесткой и морской воде? Как можно устранить жесткость воды?

Профессионально ориентированное содержание

1. Для чего используются сложные эфиры в пищевой промышленности?
2. Какой эфир имеет запах ананаса?
3. Почему жиры портятся при хранении?
4. Чем объясняется появление едкого запаха дыма, от пригоревших жиров?
5. Почему оливковое масло храниться дольше подсолнечного?
6. Почему при окислении жиров выделяется больше энергии, чем при окислении крахмала?

Тесты по теме

1. Пропановая кислота и метиловый эфир уксусной кислоты являются:

а) гомологами; в) геометрическими изомерами;
б) структурными изомерами; г) одним и тем же веществом.

2. Вещество $C_{17}H_{35}COONa$ - это:

а) сложный эфир; б) соль; в) спирт; г) кислота.

3. В основе переработки жидких растительных масел в твёрдые жиры лежит реакция:

а) гидрирования; б) гидратации; в) омыления; г) галогенирования

4. В результате гидролиза жидкого жира образуются:

а) твёрдые жиры и глицерин; в) глицерин и непредельные кислоты;
б) глицерин и предельные кислоты; г) твёрдые жиры и смесь кислот.

5. Напишите уравнения реакций:

а) получения бутилового эфира муравьиной кислоты; б) гидрирования триолеата глицерина;
в) гидролиза этилового эфира пропионовой кислоты.

Расчеты молекулярной формулы по продуктам сгорания

Задачи по теме:

Задача 1. При сгорании 3,6г углеводорода образовалось 11г оксида углерода (VI) и 5,4г воды. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 36. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Задача2. Относительная плотность паров органического соединения по гелию равна 25,5. При сжигании 15,3 г этого вещества образовалось 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 18,9 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задача 3. Сожгли 6 г вещества и получили 6,72 л углекислого газа (н.у.) и 7,2 г воды. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 2,07. Определить молекулярную формулу вещества.

Углеводы

Перечень вопросов для устного опроса

1. С помощью каких реакций можно доказать наличие в глюкозе альдегидной и гидроксильных групп?
2. В чем заключаются различия в строении молекул моносахаридов и дисахаридов?
3. Остатки каких моносахаридов входят в состав известных вам дисахаридов? Какие из этих биоз являются восстанавливающими, какие – нет?
4. С помощью какого реагента можно различить водные растворы глюкозы и сахарозы?
5. Каково строение молекул полисахаридов? Какие полисахариды вы знаете?
6. Найдите черты сходства и различия в строении, физических и химических свойствах крахмала и целлюлозы.
7. Какие волокна называют искусственными? Опишите технологический процесс получения ацетатного волокна из целлюлозы.

Профессионально ориентированное содержание

1. Почему темнеет сырой очищенный картофель?

2. Маринад для капусты содержит 100г воды, 250г 6%-ного уксуса, 200г сахара, 60г поваренной соли (NaCl). Вычислите массовую долю (в %) сахара в данном маринаде.
3. 300 г 15%-ного раствора сахара упарили наполовину. Какой стала после этого массовая доля (в %) сахара
4. Для приготовления моченых яблок использовали раствор, массовая доля сахара в котором 3,84%. Вычислите массы сахара и воды для приготовления 5 кг такого раствора
5. Вы купили килограмм сахара за 39 рублей. Сколько стоит одна молекула сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$)?

Тесты по теме

1. Формула глюкозы:
   1) C_6H_{12}; 2) $C_6H_{12}O_6$; 3) $C_{12}H_{26}$; 4) $C_{12}H_{22}O_{11}$
2. Глюкоза $C_6H_{12}O_6$ является:
   1) полисахаридом; 2) дисахаридом; 3) моносахаридом; 4) трисахаридом
3. Какие вещества являются изомерами по отношению друг к другу:
   1) глюкоза и сахароза; 2) глюкоза и целлюлоза; 3) глюкоза и фруктоза; 4) глюкоза и рибоза
4. В реакцию «серебряного зеркала» вступает
   1) крахмал; 2) целлюлоза; 3) сахароза; 4) глюкоза
5. Распознавание глюкозы осуществляется с помощью:
   1) йодной воды; 2) раствора марганцовки; 3) аммиачного раствора оксида серебра
6. При молочнокислом брожении глюкозы образуется:
   1) этиловый спирт; 2) масляная кислота; 3) молочная кислота; 4) уксусная кислота
7. Наличие гидроксильных групп в молекуле глюкозы доказывается при помощи:
   1) Ag_2O; 2) $Cu(OH)_2$; 3) CuO; 4) $KMnO_4$
8. Дисахарид из группы олигосахаридов, состоящий из двух моносахаридов:
   1) сахароза; 2) глюкоза; 3) лактоза
9. Особенно велико содержание сахарозы в:
   1) брюкве; 2) сахарной свёкле; 3) сахарном картофеле
10. Сахароза имеет растворимость:
   1) среднюю; 2) маленькую; 3) высокую
11. Одна из структурных единиц молекулы сахара:
   1) β-фруктоза; 2) α-, β-глюкоз; 3) α-, β-фруктозы
12. Что образуется при взаимодействии сахарозы с гидроксидом меди (II):
1) сахарат меди и оксид меди (II); 2) сахарат меди и вода;
3) глюконовая кислота и оксид меди (I)
13. Из числа изомеров сахарозы, имеющих молекулярную формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, можно выделить:
   1) мальтозу; 2) мольнозу; 3) риктозу
14. В молекуле сахарозы имеется столько гидроксильных групп:
   а) три; 2) одна; 3) ни одной
15. При добавлении раствора сахарозы к осадку гидроксида меди (II) он:
   1) дает осадок; 2) растворяется; 3) ничего не происходит
16. При каких условиях протекает гидролиз сахарозы:
   1) при высоком давлении в присутствии никеля; 2) при нагревании в присутствии никеля;
3) при нагревании в присутствии серной или соляной кислоты

Химический диктант

Выбрать правильные учреждения:

I вариант – крахмал **II вариант** – целлюлоза

1. Природный полимер.
2. Относится к моносахаридам.
3. Относится к полисахаридам.
4. В состав макромолекулы входят остатки α- глюкозы.
5. В состав макромолекулы входят остатки β - глюкозы.

6. Неоднородный продукт, состоящий из двух типов полимерных веществ: амилазы и амилопектина.
7. Набухает в воде и образует коллоидный раствор – гель.
8. Линейный полимер.
9. Полимер линейного и разветвлённого строения.
10. Содержится в печени человека.
11. При определённых условиях легко гидролизуется.
12. Гидролизуется с трудом.
13. Твёрдое белое вещество, имеющее волокнистую структуру.
14. Служит необходимым для нормального питания балластным веществом.
15. Общая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$
16. Невосстанавливающийся углевод.
17. Образует сложные эфиры с органическими и неорганическими кислотами.
18. Образует с йодом комплексное соединение интенсивно-синего цвета
20. Используют для производства искусственных волокон.
21. Является одним из продуктов фотосинтеза.
22. Основная часть клеточных стенок растений.
23. Продуктом кислотного гидролиза является глюкоза.

Тема 4. Азотсодержащие органические соединения

Амины

Перечень вопросов для устного опроса

1. Почему амины называют органическими основаниями? Как проявляются основные свойства аминов?
2. Какие органические вещества относят к группе ароматических аминов? Приведите название, молекулярную и структурную формулы первого представителя гомологического ряда ароматических аминов.
3. Какие органические вещества называют аминами? Какую функциональную группу называют аминогруппой? Все ли амины содержат аминогруппу?
4. Как классифицируют амины по числу и природе углеводородных радикалов?
5. Сравните смысл терминов «первичный», «вторичный» и «третичный» применительно к спиртам и аминам.

Тесты по теме

1. При замещении водорода в аммиаке на органические радикалы получают:
   1) амины; 2) амиды; 3) азиды; 4) нитраты.
2. К первичным аминам не относится
   1) изопропиламин; 2) бутиламин; 3) метилэтиламин; 4) анилин
3. Вещество, относящееся к аминам, имеет формулу
   1) $C_6H_5—NO_2$; 2) $C_6H_5—NH_2$; 3) $C_6H_5—CH_3$; 4) $C_6H_5—OH$
4. Вещество, формула которого имеет вид $C_6H_5\text{-}N(CH_3)_2$, называется …
   1) анилин; 2) диметилфениламин; 3) диметилфенол; 4) диметилнитробензол
5. К ароматическим аминам относится
   1) метиламин; 2) бутиламин; 3) триэтиламин: 4) дифениламин
6. Более слабым основанием, чем аммиак, является
   1) этиламин; 2) диметиламин; 3) диэтиламин; 4) дифениламин
7. Назовите согласно международной номенклатуре следующие амины:

   а) $CH_3—CH_2—CH_2—NH_2$ б) $CH_3—CH_2—NH—CH_3$

Аминокислоты

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие соединения называют аминокислотами?
2. Какова их классификация по взаимному расположению функциональных групп?
3. Как называют связи между соседними аминокислотами полимерной цепи?

Профессионально ориентированное содержание

Что такое реакция Майера?

Тесты по теме

1. В состав аминокислот входят:

а) только аминогруппы; в) аминогруппы и карбонильные группы;

б) только карбоксильные группы; г) аминогруппы и карбоксильные группы.

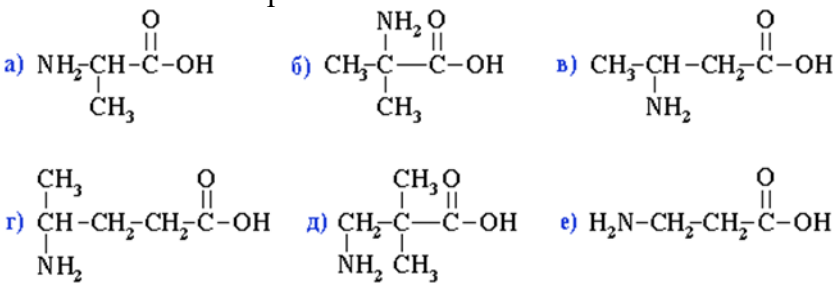
2. Аминокислоты не реагируют:

а) с акт. Ме; б) с оксидами Ме; в) с гидроксидами Ме; г) с солями сильных кислот.

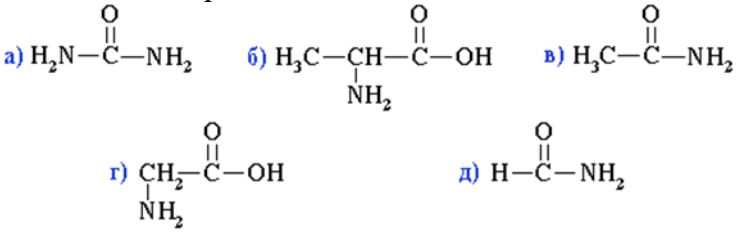
3. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из; веществ

а) HC1, KOH; б) NaCl, NH3; в) C2H5OH, KCl; г) CO2, HNO3

4. Укажите изомеры амномасляной кислоты



5. Какие из приведенных соединений относятся к аминокислотам?



Белки

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что представляет собой молекула белка?
2. В чем заключается денатурация белка?
3. Какие качественные реакции на белки вы знаете?

Профессионально-ориентированное содержание

1. В чём причина образования пены на поверхности мясных бульонов?
2. Почему при варге макаронных изделий происходит увеличение их объема?
3. Приведите примеры использования пенообразования при приготовлении блюд

Тесты по теме

1. Какая структура белка закручена в спираль?

1) первичная; 2) вторичная; 3) третичная; 4) четвертичная.

2. Сколько незаменимых аминокислот существует?

1) 10; 2) 8; 3) 20; 4) 5.

3. При денатурации белка не разрушается структура:

1) первичная; 2) третичная; 3) четвертичная; 4) все разрушаются

4. Какое окрашивание белков дает ксантопротеиновая реакция?

1) красно-фиолетовое; 2) зеленое; 3) желтое; 4) белое.

5. Какая структура белка разрушается при гидролиз?

1) первичная; 2) вторичная; 3) третичная; 4) четвертичная.

Тема 5. Высокомолекулярные соединения

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое высокомолекулярные вещества?
2. Дайте определение неорганическим полимерам

3. По каким характеристикам идет классификация полимеров (по структуре, по атомам главной цепи, по происхождению)
4. Дайте определения понятиям: полимер, мономер, полимеризация, элементарное звено, степень полимеризации, стереорегулярность, термореактивность, термопластичность.
5. Какой процесс называют вулканизацией каучука? Какие продукты при этом получаются?
6. Какие основные виды волокон вам известны? Приведите примеры.
7. Чем отличаются искусственные волокна от синтетических? Приведите примеры.
8. Назовите наиболее известное вам полиамидное волокно. Охарактеризуйте свойства и получение этого волокна.
9. По какому признаку лавсан относят к полиэфирным волокнам?
1. Перечислите достоинства и недостатки капрона и лавсана?

Профессионально-ориентированное содержание

1. Какие ВМС используются в пищевой промышленности?
2. Из какого ВМС изготавливают посуду, тару?
3. Какие ВМС входят в состав пищевых продуктов?

Тесты по теме

1. Исключите лишнее вещество:

1) каучук; 2) глюкоза; 3) полиэтилен; 4) крахмал

2. Относительная молекулярная масса структурного звена $[- CH_2 (CH_3) – CH_2 (CH_3) –]_n$ равна:

1) 24; 2) 36; 3) 58; 4) 48

3. Соотнесите определение с понятием.

Определение	Понятие
1. процесс соединения множества молекул вещества в макромолекулы, сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества;	А) гомополимеризация; Б) поликонденсация; В) полимеризация.

4. Соотнесите типы реакции и полимер, используемые для их получения.

Тип реакции	Полимер
1. полимеризация;	А) фенолформальдегидная смола; Б) полипропилен.

5. Соотнесите тип волокна и пример волокна

Тип волокна	Пример волокна
1. растительное; 2. животное; 3. минеральное;	А) капрон; Б) натуральный шелк; В) асбест; Г) лен.

Раздел 2. Общая и неорганическая химия

Тема 1. Теоретические основы химии

Основные понятия

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что является предметом изучения химии? Дайте определение понятия «вещество». Как соотносятся понятия «вещество» и «материя»?
2. Какие частицы называют атомами и молекулами?
3. Дайте определение понятия «химический элемент».
4. Какие вещества называют простыми? Приведите примеры.
5. Охарактеризуйте явление аллотропии. Какие факторы его вызывают? Приведите примеры аллотропных модификаций кислорода. Сравните их. Укажите фактор, который вызывает аллотропию этого элемента.
6. Расскажите об аллотропии углерода. Сравните аллотропные модификации углерода. Назовите основные области их применения.
7. Охарактеризуйте техническое значение олова и области применения этого металла.

8. Что показывает химическая формула?
9. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Как рассчитывают эти характеристики?
10. Дайте определение понятия «количество вещества». Назовите единицы измерения количества вещества.
11. Чем отличается относительная молекулярная масса вещества от молярной массы?

Проверочная работа

1. Вычислить относительные молекулярные массы веществ: SO_2, FeO, H_2SO_3

2. Какую информацию можно узнать по химической формуле $2NH_3$?

3. Рассчитать массовую долю каждого элемента и массовые отношения в CaO

4. Задача.

Вычислить массу серы, которую можно выделить из Cu_2S массой 800г.

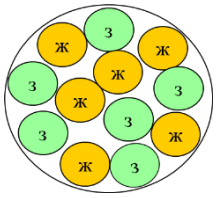
Атом сложная частица

Перечень вопросов для устного опроса

Назовите те явления, которые прямо или косвенно доказывают, что атом – сложная частица.
Как развивалась классическая теория строения атома? Какие модели атомов вам известны? В чём их суть?
Приведите примеры явлений, доказывающих двойственную (дуалистическую) природу частиц микромира.
Какие частицы входят в состав атома?
Что такое электрон? Заряд ядра?
Из чего состоит ядро?
Что такое изотоп?

Тесты по теме

1. По периодической системе химических элементов найдите заряды ядер атомов: Al, Br, N.
2. Найдите неправильные ответы:
   а) P: Z = + 16; б) Br: Z = + 3; в) N: Z = + 7; г) O: Z = + 9.
3. По периодической системе химических элементов найдите число электронов атомов: P, Cl, O.
4. Найдите неправильные ответы:
   а) Al: e = +13; б) Br: e = 36; в) Cl: e = 17; г) O: e = 8.
5. Сколько протонов и нейтронов в ядре атома Na?
6. Определить число нейтронов у изотопов $^{39}_{19}K$ и $^{40}_{19}Kr$
7. Определите, ядра каких атомов представлены на схемах?
   (зеленые кружки – протоны, желтые – нейтроны)



Проверочная работа

Заполните таблицу «Состав атомов химических элементов».

Характеристика химического элемента	Знаки химических элементов						
	O	P	Al	I	Au	F	Be
Порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева							
Число протонов							
Число электронов							
Заряд ядра атома							
Массовое число							
Число нейтронов							

(Каждый правильный ответ оценивается в 0,5 баллов: итого – 21 балл)

Электронная оболочка атомов

Перечень вопросов для устного опроса

1. Как построена электронная оболочка атома?
2. Что такое энергетический уровень атома?
3. Что представляет электронная орбиталь? Какие орбитали вам известны?
4. На что указывает номер периода и группы?
5. Как заполняются энергетические уровни и электронные орбитали у атомов х.э. главных и побочных подгрупп?

Тесты по теме

1. Максимальное количество электронов на втором энергетическом уровне равно:

1) 2; 2) 8; 3) 18; 4) 6

2. Укажите элемент, атому которого соответствует электронная формула внешнего энергетического уровня 3s23p5:

1) хлор 2) натрий 3) алюминий 4) фосфор

3. Максимальное количество электронов, которые могут находиться на р-подуровне электронной оболочки атомов, равно:

1)2 2) 4 3) 6 4) 12

4. Укажите количество d-электронов у атома железа:

1) 3; 2) 5; 3) 4; 4) 6

5. Укажите существующую электронную конфигурацию атома:

1) 1s22s42p4; 2) 1s22s22p8; 3) 1s22s2; 4) 1s22s22p63s13p1.

Химические связи

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое химическая связь?
2. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется в периодах и группах?
3. Что называется степенью окисления?
4. Что такое ионы? Катионы? Анионы?
5. Дайте определение ионной связи.
6. Дайте определение ковалентной связи.
7. От чего зависит полярность связи?
8. Какие механизмы образования ковалентной связи вы знаете?
9. Что такое металлическая связь
10. Каковы физические свойства металлов?
11. Что такое водородная связь
12. Механизм образования водородной связи

Тесты по теме

1. Из перечисленных ниже веществ выпишите формулы веществ с ковалентной полярной химической связью.

1) H_2; 2) HCl; 3) KCl; 4) N_2O

2. Ковалентная неполярная связь образуется между атомами
   1) неметаллов с одинаковой электроотрицательностью;
   2) неметаллов с разной электроотрицательностью;
   3) металлов;
   4) металлов и неметаллов
3. Выберите формулу вещества с двойной химической связью

1) O_2; 2) H_2; 3) N_2; 4) Cl_2

4. В молекуле азота количество общих электронных пар

1) одна; 2) две; 3) три; 4) четыре

5. В соединении H_2S химическая связь

1) ковалентная полярная; 2) ковалентная неполярная; 3) металлическая; 4) ионная

6. Выберите пару химических элементов, между атомами которых образуется ионная химическая связь:

1. натрий и калий; 2) водород и кислород; 3) натрий и кислород; 4) водород и водород

7. Поиграйте в «крестики- нолики». Покажите выигрышный путь, состоящий из формул веществ с ионной связью:

H_2O	S	MgO
CaH_2	H_2	CaO
O_2	Li_2O	Na_2S

Составьте схемы образования химической связи для двух веществ из выигрышных путей.

Упражнения по теме

1. Изобразить схему образования связи:
   - ионной в молекуле $BaCl_2$
   - ковалентной вязи в молекуле H_2O
   - водородной в молекуле H_2O
   - металлической в магнии

Массовая доля растворенного вещества

Задача 1. Какая масса серной кисло ты (в граммах) содержится в 0,6 л ее 40%-го раствора с плотностью 1,3 г/мл?

Задача 2. Найдите массу хлорида натрия (в граммах), который необходимо растворить в 50 г воды для приготовления раствора с массовой долей соли 20 %.

Задача 3. К 350 г водного раствора этанола с массовой долей 20 % добавили 120 мл спирта (плотность 0,8 г/мл). Рассчитайте массу спирта (в граммах) в полученном растворе.

Профессионально ориентированное содержание

1. В 150 г воды растворили 25 г поваренной соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
2. В 200 г столового уксуса содержится 6 г уксусной кислоты. Определите массовую долю кислоты в столовом уксусе.
3. Найдите массу воды и лимонной кислоты, необходимую для приготовления 50 г 5%-го раствора.
4. Из 240 г 3%-го раствора питьевой соды выпарили 80 г воды. Найдите массовую долю соды в полученном растворе.
5. К 150 г 20%-го раствора сахара добавили 30 г сахара. Найдите массовую долю вещества в полученном растворе.

Химические реакции

Перечень вопросов для устного вопроса

1. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих и образующихся веществ?
2. Реакции какого типа всегда являются окислительно- восстановительными?
3. Какое вещество называют катализатором?
4. Какое явление называют катализом?
5. Как в вашей будущей профессии используется теплота, выделяющаяся при протекании экзотермических реакций?
6. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
7. Какие процессы называют окислением? Восстановлением?
8. Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?
9. От каких, факторов зависит скорость химической реакции?
10. Какие катализаторы используют на производственных предприятиях вашего профиля?
11. Почему продукты хранят в холодильнике?
12. Какие реакции называют необратимыми?

13. Какие реакции называют обратимыми?
14. В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?
15. Сформулируйте принцип Ле Шателье.

Профессионально ориентированное содержание

1. Что такое реакция Майера?
2. Какие химические реакции протекают при жарке продуктов?
3. Какие реакци протекают при варке продуктов?

Тесты по теме

1. Укажите реакцию, которая является реакцией соединения и идет без изменения степеней окисления элементов

1) $S + O_2 \rightarrow SO_2$; 3) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$;
2) $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$; 4) $2A1(OH)_3 \rightarrow A1_2O_3 + 3H_2O$

2. Реакция $2AI + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + A1_2O_3$

1) замещения; 2) присоединения; 3) обмена; 4) разложения

3. Реакция, не являющаяся окислительно-восстановительной

1) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$; 3) $CaH_2 + 2HC1 \rightarrow CaC1_2 + 2H_2$;
2) $CaO + H_20 \rightarrow Ca(OH)_2$; 4) $Ca + 2HC1 \rightarrow CaC1_2 + H_2$

4. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:

$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$. Укажите коэффициент перед окислителем

1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 4

5. Эндотермическая реакция разложения

1) $C + H_2O = CO + H_2 - Q$; 3) $CaCO_3 = CaO + CO_2 - Q$;
2) $N_2 + O_2 = 2NO - Q$; 4) $2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$

6. Гомогенная реакция

1) $Fe(T)+CuSO_4(р-р) = Си(т) +FeSO_4(р-р)$; 3) $CaCO_3(т) +2HCl(р-р) = CaCl_2(р-р) +H_2O(ж) +CO_2(г)$;
2) $NaOH(р-р) + HCl(р-р) = NaCl(р-р) + H_2O(ж)$; 4) $Zn(т) + 2HCl(р-р) = ZnCl_2(р-р) + H_2(г)$.

7. Классифицируйте реакцию $NaOH(р-р) + HCl(р-р) = NaCl(р-р) + H_2O(ж) + Q$ по следующим пяти признакам.

1. А) соединения, Б) замещения, В) разложения, Г) обмена
2. Д) окислительно-восстановительная, Е) не окислительно-восстановительная
3. Ж) экзотермическая, 3) эндотермическая
4. И) гомогенная, К) гетерогенная
5. Л) необратимая, М) обратимая

Ответ дайте в виде последовательности букв, соответствующих цифрам по порядку от 1 до 5.

а) БЕЖИМ; б) ГЕЖИЛ; в) ГДЖИЛ; г) ГЕЗИЛ

\Упражнения по теме.

1. Дайте характеристику следующей реакции $C_{(тв)} + O_{2\ (газ)} <==> CO_{2\ (газ)} + 393{,}5$ кДж

по следующему плану:

- С изменением состава веществ (соединение, разложения, замещение, обмена).
- Без изменения качественного состава вещества (аллотропия, изомеризация).
- С изменением степеней окисления.
- Без изменения степеней окисления.
- Экзотермические (+Q), эндотермические (-Q).
- Необратимые, обратимые.
- Гомогенные, гетерогенные.
- Каталитические, некаталитические.

Расчеты по химическим уравнениям

Задача1. Рассчитайте массу сульфата натрия, образовавшегося при нейтрализации гидроксида натрия массой 12 г. серной кислотой.

Задача2. Какова масса кальция, вступившего в реакцию с водой, если при этом образуется гидроксид массой 4,44 г.

Задача 3.При действии цинка на соляную кислоту было получено 5 г. водорода. Найдите объем кислоты, вступившей в химическую реакцию.

Реакции в растворах электролитов

Перечень вопросов для устного вопроса

1. Какие вещества считают электролитами?
2. Какие вещества считают неэлектролитами?
3. Какие сильные электролиты вы знаете.
4. Какие слабые электролиты вы знаете?
5. Дайте определение кислотам, основаниям, солям с точки зрения ТЭД

Тесты по теме

1. Неэлектролитами являются оба вещества в паре:
   1) гидроксид бария (р-р) и азотная кислота; 3) этиленгликоль (р-р) и метанол;
   2) серная кислота и сульфат натрия (р-р); 4) этанол и хлорид кальция (р-р).
2. Сумма всех коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами хлорида кальция и карбоната натрия равна_____
3. Сокращенное ионное уравнение реакции $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$ соответствует взаимодействию веществ:
   1) $CuSO_4$ и $Fe(OH)_2$; 2) $CuCl_2$ и NaOH; 3) CuO и $Ba(OH)_2$; 4) CuO и H_2O.
4. Среда водного раствора сульфата аммония:
   1) нейтральная; 2) щелочная; 3) кислая.
5. Щелочную среду имеет водный раствор:
   1) карбонат калия; 2) хлорид лития; 3) нитрат цинка; 4) сульфат натрия.
6. Нейтральную среду имеет водный раствор:
   1) хлорид бария; 2) карбонат лития; 3) нитрат аммония; 4) сульфид магния
7. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза:

Формула соли	Тип гидролиза
1) $BaBr_2$; 2) K_2SO_3; 3) $Zn(NO_3)_2$.	А) по катиону; Б) по аниону; В) по катиону и аниону; Г) не гидролизуется

Окислительно-восстановительные реакции

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? Почему они имеют двойное название?
2. Какой процесс называют окислением? Восстановлением? Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?
3. Какие из свойств кислот относятся к окислительно-восстановительным, какие - нет? Почему?
4. Какое химическое свойство оснований относится к окислительно-восстановительным реакциям? Почему?
5. Какие из свойств оксидов относятся к окислительно-восстановительным, какие - нет?

Профессионально ориентированное содержание

1. Какие улучшители хлеба окислительного действия сушествуют? Их виды и применение.
2. Почему происходит прогоркание жира?
3. Что такое Меланоидинообразование?

Упражнения по теме

1. Азотная кислота любой концентрации восстанавливается металлами не до водорода, а, например, до оксида азота(II). Уравняйте методом электронного баланса схему взаимодействия азотной кислоты с медью:

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

2. Химические свойства металлов характеризуют одним словом - «восстановители». Напишите уравнения реакций алюминия с соляной кислотой, хлоридом меди(II), кислородом, серой. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

3. Определить тип ОВР. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

1. $KClO_3 \rightarrow KClO_4 + KCl$
2. $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$
3. $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO$

4. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель.

1. $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O = MnO_2 + NaNO_3 + KOH$
2. $KClO_3 + HCl = KCl + Cl_2 + H_2O$
3. $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 = MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$

5. Определите степени окисления фосфора в соединениях, имеющих формулы: Ca_3P_2, P_2O_5, H_3PO_4, $Ca_3(PO_4)_2$, $H_4P_2O_7$

Тема 2. Неорганическая химия

Оксиды

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие вещества называют оксидами?
2. Как классифицируют оксиды? Какие оксиды называют несолеобразующими?
3. Какие оксиды называют солеобразующими? Почему?
4. Какие оксиды называют основными? Какие элементы образуют эти оксиды?
5. Какие оксиды называют кислотными? Какие элементы образуют эти оксиды?
6. Какие оксиды называют амфотерными? Какие элементы образуют эти оксиды?
7. Напишите уравнения реакций, характеризующих свойства оксидов BaO, SO3, BeO.

Профессионально ориентированное содержание

1. Почему в хлебе много дырочек?
2. Оксид железа (III) используется в пищевой промышленности в качестве желтого красителя— вещества, усиливающего ивосстанавливающего цвет продукта. Где применимо это свойство в вашей профессии?
3. Где используется вода в пищевом производстве?

Упражнения по теме

1. Проведите классификацию следующих оксидов:

ZnO, Na2O, CaO, Al2O3, SiO2, CO, SO3

2. Игра «Найди родственников»:

Из приведенных формул выберите формулы оксидов и назовите их:

H2SO4, NaOH, CuO, Na2SO4, O2, SO3, HCl, Na2O, Fe2O3, Mn2O7

3. Игра « Третий лишний»:

1) GeO, ZnO, CO 2) Na_2O, SiO_2, CaO 3) CO, CO_2, SO_2 4) N_2O, P_2O_5, NO

Тесты по теме

1. Среди следующих формул оксидом является:

а) HCl б) Na_2SO_4 в) Na_2O г) NaOH.

2. Среди следующих оксидов несолеобразующим является:

а) CO_2 б) CO в) Na_2O г) SO_3.

3. С серной кислотой будет взаимодействовать:

а) SO_3 б) Mn_2O_7 в) N_2O_5 г) MgO.

4. С водой будет взаимодействовать:

а) FeO б) Ag2O в) BaO г) CuO.

5. С гидроксидом натрия будет реагировать:

а) CaO б) CO в) SO_3 г) K_2O

6. Коэффициент перед формулой кислорода в уравнении реакции, схема которой $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$:

а) 2 б) 3 в) 4 г) 5.

7. При окислении ZnS образуются:

а) Zn и SO2 б) ZnO и SO2 в) ZnO и SO3 г) Zn и SO3.

Кислоты

Перечень вопросов для устного опроса

1. Дайте определение кислотам исходя из их состава.
2. Дайте определение кислотам с точки зрения теории электролитической диссоциации.
3. На какие группы делят кислоты?
4. Исходя из признаков классификации кислот дайте полную характеристику азотной и фосфорной кислотам.
5. Предложите способ, как можно обнаружить наличие кислоты в продуктах питания?

Профессионально ориентированное содержание

1. Для чего используют сульфаминовую кислоту?
2. Добавка Е338 для чего используется?
3. В пищевой промышленности используется добавка Е338, которая представляет собой ортофосфорную кислоту. Применяется она в основном как консервант, фиксатор цвета продуктов, регулятор кислотности. Получение ортофосфорной кислоты можно проводить различными способами, один из которых заключается во взаимодействии оксида фосфора(V) с водой. Эта реакция протекает столь активно, что оксид фосфора(V) часто используют в качестве осушителя воздуха в производственных помещениях. При взаимодействии ортофосфорной кислоты со щелочами (например, с гидроксидом натрия или калия), образуются её соли — ортофосфаты. Они также широко применяются в промышленности. Так, например, ортофосфат натрия используется в составе чистящих и моющих средств, стиральных порошков и отбеливателей. Эти соединения часто используют для "смягчения" (устранения жёсткости) воды. Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней растворимых солей кальция и магния (хлоридов, гидрокарбонатов и др.). Смягчение воды необходимо, поскольку использование жёсткой воды в промышленности вызывает появление осадка (накипи) на стенах котлов, в трубах, а также существенно увеличивает расход моющих средств.

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между ортофосфорной кислотой и гидроксидом натрия;

2) Почему для смягчения воды использую ортофосфаты натрия или калия и не используют ортофосфат лития?

Решение.

Ортофосфаты калия и натрия используют для смягчения воды, так как они позволяют осадить катионы магния и кальция в виде их ортофосфатов, тогда как ортофосфат лития сам по себе крайне малорастворим и не может вступать в указанные реакции.

Также в пищевой промышленности используется фосфат натрия (Na_3PO_4) как пищевая добавка Е339 например, при производстве плавленых сыров.

Задача: если один килограмм плавленого сыра содержит 20 г добавки Е339, вычислить массовую долю (в процентах) фосфора в фосфате натрия.

Тесты по теме

1. Какие ионы образуются при диссоциации HNO_3:

1) $2H^+ + NO^{3-}$; 2) $H^+ + NO^{3-}$; 3) $2H^+ + NO_3^{2-}$; 4) $H+ + 2NO^{3-}$

2. Кислота изменяет цвет метилоранжевого на:

1) синий; 2) красно-розовый; 3) малиновый; 4) бесцветный

3. Выберите из перечисленных формул бескислородные кислоты:

H_2S, $NaOH$, HNO_3, Na_2SO_4, HCl

4. При взаимодействии серной кислоты, с каким веществом пройдет реакция нейтрализации:
   1) $CuSO_4$; 2) $Ba(NO_3)_2$; 3) BaS; 4) $NaOH$
5. Закончите уравнение химической реакции $2HCl + Zn =$
   1) $2ZnCl_2+H_2$; 2) $ZnCl_2+H_2$; 3) $ZnCl_2+2H_2$; 4) $2ZnCl_2+2H_2$;
6. С какими из указанных веществ взаимодействует муравьиная кислота:
   1) H_2O; 2) Ag_2O (аммиачный .р-р); 3) CO_2; 4) $CuOH$; 5) $CaCO_3$.
7. С какими из указанных веществ взаимодействует олеиновая кислота:
   1) K_2SO_4; 2) H_2; 3) P_2O_5; 4) $NaOH$; 5) N_2.

Основания

Перечень вопросов для устного опроса

1. Дайте определение основаниям исходя из их состава.
2. Дайте определение основаниям с точки зрения ТЭД.
3. На какие группы делят основания?
4. Исходя из признаков классификации оснований дайте полную характеристику гидроксида бария и аммиака.

Тесты по теме

1. Выберите формулы оснований:
   1) SO_3; 2) $Mg(OH)_2$; 3) H_2SO_4; 4) CaO.
2. Укажите формулу двухкислотного основания:
   1) $Ca(OH)_2$; 2) $Al(OH)_3$; 3) KOH; 4) $Mn(OH)_4$
3. Хорошо растворимы в воде все основания группы:
   1) $NaOH$, $Ba(OH)_2$, $Cu(OH)_2$; 2) KOH, $Ca(OH)_2$, $NaOH$; 3) $LiOH$, KOH, $Al(OH)_3$; 4) $NaOH$, KOH, $Ba(OH)_2$;
4. Формула щелочи - это:
   1) $Zn(OH)_2$; 2) KOH; 3) $Cu(OH)_2$; 4) $Mg(OH)_2$
5. Основание образуется при взаимодействии:
   1) Zn, H_2O; 2) Na_2SO_4, $Ba(OH)_2$; 3) K_2SO_4, $NaOH$; 4) CuO, H_2O
6. К ароматическим аминам относится
   1) метиламин; 2) бутиламин; 3) триэтиламин: 4) дифениламин
7. Более слабым основанием, чем аммиак, является
   1) этиламин; 2) диметиламин; 3) диэтиламин; 4) дифениламин

Соли

Перечень вопросов для устного опроса

1. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений для какой группы солей это определение справедливо?
2. Как классифицируют соли? Что общего между основными и кислотными солями? Что их отличают?
3. Какие соли используют на производстве вашего профиля? С какой целью?
4. Какой процесс называют гидролизом? Какие типы гидролиза вы знаете?
5. Какие аспекты вашей будущей профессиональной деятельности требуют знания о pH? Обоснуйте ответ.

Профессионально ориентированное содержание

1. Какая соль является главным химическим веществом пищевой промышленности?
2. Какую роль выполняет гидрокорбанат натрия в пищевой промышленности?
3. Для приготовления рассола при солении огурцов на 1 л воды требуется 60 г поваренной соли ($NaCl$). Определите массовую долю (в %) в растворе.

Тесты по теме

1. В каком ряду представлены только соли
   1) $CuCl_2$, H_3BO_3, $NaOH$; 2) $CaOHCl$, $NaHCO_3$, $KCNS$;
   3) CH_4, $Al_2(SO_4)_3$, $HCNS$; 4) $Fe(NO_3)_3$, $NH3$, $LiOH$.

2. Гидросульфат натрия имеет химическую формулу:
1) $NaHCO_3$; 2) $NaHSO_3$; 3) $NaHSO_4$; 4) $NaHSiO_3$.
3. Карбонат кальция образуется при взаимодействии:
1) $Ca(OH)_2$ и $BaCO_3$; 2) $Ca(OH)2$ и Na_2CO_3; 3) CaO и CO; 4) CaO и $MgCO_3$.
4. Химическая реакция проходит между:
1) Mg и $ZnCl_2$; 2) Ag и $AlCl_3$; 3) Cu и $FeSO_4$; 4) Pb и $Mg(NO_3)_2$.
5. Соли образуются при взаимодействии оксида лития с:
1) HCl; 2) CO; 3) MgO; 4) Ca

Упражнения по теме

1. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения всех реакций, с помощью которых можно получить сульфат цинка

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

$$C \rightarrow CO_2 \rightarrow MgCO_3 \rightarrow Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgCO_3 \rightarrow MgO \rightarrow Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgO$$

3. Подготовьте сообщение на тему: «Значение соды в народном хозяйстве и история содового производства».

4. Напишите уравнения гидролиза по первой ступени следующих солей и укажите среду раствора:

$Cu(NO_3)_2$, $FeSO_4$, $ZnCl_2$, K_2S, Na_2SiO_3, NH_4Cl, $Al(NO_3)_3$.

Металлы

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
2. Как изменяются металлические свойства химических элементов в периодах и группах таблицы Менделее-ва? Как эти изменения связаны со строением атомов элементов?
3. Какие из химических элементов-металлов проявляют двойственные свойства? Почему?
4. Какую биологическую роль играют недостаток и избыток металлов в организме растений и животных?
5. Охарактеризуйте процесс коррозии металлов. Какие виды коррозии различают?

Профессионально ориентированное содержание

1. Металлы и сплавы используемые для производства кухонной посуды, инвентаря и оборудования.

Тесты по теме

1. Электронная формула атома магния:
1)$1s^2 2s^2$ 2) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2$ 3) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^1$ 4) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2 3p^2$
2. В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?
1) Na, Mg, Al 2) Al, Mg, Na 3) Ca, Mg, Be 4) Mg, Be, Ca
3. Металл, обладающий самой высокой электропроводностью, - это
1) железо 2) медь 3) серебро 4) алюминий
4. Наиболее энергично взаимодействует с водой:
1) калий 2) натрий 3) кальций 4) магний
5. Гидроксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:
1) HCl и CO_2 2) NaOH и H_2SO_4 3) SiO_2 и KOH 4) $NaNO_3$ и H_2SO_4
6. Методы переработки руд, основанные на восстановлении металлов из оксидов при высоких температурах, называются:
1) гидрометаллургия 2) пирометаллургия 3) электрометаллургия 4) гальваностегия

Неметаллы

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какими особенностями строения отличаются атомы и кристаллы неметаллов? Как их строение определяет свойства этого класса веществ?
2. Охарактеризуйте понятие аллотропия. Какими причинами она обусловлена? Сравните аллотропные модификации кислорода. Расскажите об аллотропии углерода.

3. Какие аллотропные модификации олова вы знаете? Как аллотропия олова доказывает относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы?
4. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов.
5. Охарактеризуйте восстановительные свойства неметаллов.
6. Докажите зависимость степени электролитической диссоциации от природы электролита на примере галогеноводородных кислот: HF, HCI, HBr, HI.
7. Какие свойства аммиака лежат в основе его применения в холодильных установках?

Профессионально ориентированное содержание

1. Для чего используются инертные газы в пищевой промышленности?
2. Какой неметалл используется для гидрогенизации жиров?
3. Чем обеззараживают питьевую воду?

Упражнения по теме

Задание. Осуществить генетическую связь:

$$P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$$

Задание. Запишите уравнения реакций окисления-восстановления, пользуясь приложением «Взаимодействие неМе с Ме».

а) $C + Ca \rightarrow$ б) $Cl_2 + Ca \rightarrow$

Задание. Где расположены неметаллы в Периодической системе?

Задание Кислотные свойства оксидов в ряду SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7 усиливаются или ослабевают.

Масса продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке

Задача 1.К раствору, в котором находится 42,6 г нитрата алюминия, прилили раствор, содержащий 16 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образующегося осадка.

Задача 2.К раствору, содержащему 16 г сульфата меди (II), прибавили 12 г железных опилок. какая масса меди выделилось при этом?

Задача 3. 10 г оксида магния обработали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Какая масса соли образовалась при этом?

Выход продукта реакции от теоретически возможного

Задача 1. Какой объем водорода (н.у.) может быть получен при растворении в воде 120мг кальция, если выход газа составляет 80% от теоретически возможного?

Задача 2. При взаимодействии магния массой 1,2 г с раствором серной кислоты получили соль массой 5, 5 г. Определите выход продукта реакции (%).

Задача 3. Карбонат натрия взаимодействует с соляной кислотой. Вычислите, какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода (IV) объёмом 28,56 л (н. у.). Практический выход продукта 85%.

Химия и жизнь

Деловая игра

Группа делиться на команды. На данном уроке все являются сотрудниками института промышленного производства. Каждая команда получает задание.

Первая команда Отделение «Организация химического производства»

Задание. Вы разработчики организации химического производства. Вам необходимо грамотно подойти к процессу химических производств. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят в дальнейшем научно организовать процесс химических производств. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 1)

- Что такое химическая промышленность и что является ее основой?
- Важнейшие составляющие химического производства.
- Как классифицируют химическое сырье?
- Использование воды в химической промышленности.
- Основные стадии химического производства

- Сформулируйте основные научные принципы химических производств

Вторая команда. Отделение «Процесс производства аммиака»

Задание. Вы разработчики процесса производства аммиака. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства аммиака. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Какая реакция лежит в основе производства аммиака?
- Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза аммиака.
- Составьте технологическую схему производства
- Перспективы развития аммиачного производства
- Укажите основные научные принципы, используемые в производстве аммиака

Третья команда. Отделение «Процесс производства метанола»

Задание. Вы разработчики процесса производства метанола. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства метанола. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Какая реакция лежит в основе производства метанола?
- Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза метанола.
- Составьте технологическую схему производства
- Перспективы развития производства метанола
- Укажите основные научные принципы, используемые в производстве метанола

Четвертая команда. Отделение «Химизация сельского хозяйства»

Задание. Вы разработчики химических средств для повышения урожайности и уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Что такое химизация сельского хозяйства?
- Определите основные направления химизации сельского хозяйства.
- Удобрения, их классификация.
- Пестициды, их классификация
- Химизация животноводства, его направления.

Пятая команда. Отделение «Защита окружающей среды»

Задание. Вы разработчики методов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят привести в систему методы. Используйте предложенную презентацию и текстовый материал. (Приложение 3)

- Какие организационно-технические методы охраны окружающей среды?
- Что лежит в основе средозащитных технологий?
- На какие группы подразделяют средозащитные процессы?
- Предотвращение загрязнения среды агрохимикатами
- Как уменьшить влияние пестицидовна природу?

Ситуационные задачи

Почему происходит накопление оксидов серы в атмосфере?

Оксиды серы попадают в окружающую среду как естественным путем, так и в результате антропогенной деятельности. В результате деятельности человека в атмосферу попадают значительные количества соединений серы, главным образом в виде ее диоксида. Среди источников этих соединений на первом месте стоит уголь, сжигаемый в зданиях и на электростанциях, который дает 70 % антропогенных выбросов. Оксиды также выбрасываются в атмосферу автомобилями, электростанциями, металлургическими заводами.

Задача. Производство цинка в США в среднем составляет 600 тыс. т в год. Какая масса SO_2 может быть выброшена с дымовыми газами в атмосферу, если весь этот цинк получают выплавкой из ZnS.

После решения Задачи по теме ответьте на вопрос стоящий в начале вашей работы.

Профессионально ориентированное содержание

Значение пищевых добавок в пищевом производстве.

2. Комплект материалов для проведения контрольных работ

Контрольная работа №1

Входная диагностика

Входная диагностика разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Диагностика проводится с *целью* выявления предметных компетенций по дисциплине «Химия» за школьный курс.

Работа состоит из четырех вариантов содержащих по двадцать заданий.

Определяющим признаком является форма заданий:

- задания № 1 - №6 - закрытая форма;
- задания №7 - №11 - открытая форма;
- задания №12 - №16 - установление соответствия;
- задания №17 - №20 установление последовательности

Система оценивания экзаменационной работы

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №4 и с №7 по №11 оцениваются по одному баллу. Задания №5, №6 оцениваются по три балла. Задания №12 – 16 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие - по два балла. Задания №17-20 оцениваются по три балла.

Максимально возможный балл за всю работу - 37

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 –19 баллов – «2» (0 – 52 %)
20 – 27 балла – «3» (53 – 74 %)
28 – 31 баллов – «4» (75 – 84 %)
32 – 37 баллов – «5» (85 – 100 %)

1. Номер группы соответствует числу?
   1) валентных электронов; 3) энергетических уровней
   2) заряду ядра атома; 4) нейтронов в ядре атома.
2. Число орбиталей на d-подуровне:
   1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 7.
3. Атом, какого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$?
   1) K; 2) Ca; 3) Ba; 4) Na.
4. Степень окисления хлора в молекуле $KClO_3$
   1) -3; 2) +1; 3) +3; 4) +5.
5. Рассчитайте число атомов кислорода в 30 молекулах азотной кислоты и выберите ответ.
   1) 90; 2) 6; 3) 16; 4) 12.
6. Рассчитайте массу 4 моль гидроксида натрия и выберите ответ.
   1) 40г; 2) 160г; 3) 120г; 4) 0,12кг.
7. Дополнить. Электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов называется ……
8. Дополнить. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2 называются …….
9. Дополнить. Вещества, состоящие из двух и более химических элементов, называют ……..
10. Дополнить. Электролиты, которые диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка называют …….
11. Дополнить. Реакции, протекающие с выделением тепловой энергии, называют ……..
12. Соответствие «Формула вещества и тип химической связи»

Формула вещества	Тип химической связи	
1. K_2O	а) ионная	г) металлическая
2. H_2	б) водородная	д) ковалентная неполярная
	в) ковалентная полярная	

13. Соответствие «Формула и название вещества».

Формула	Название вещества

1. H_2CO_3	а) оксид натрия; в) гидроксид натрия ;
2. NaOH	б) карбонат натрия; г) угольная кислота

14. Соответствие «Тип реакции и уравнение реакции»:

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Соединение	а) $N_2(г)+ 3H_2(г) \Leftrightarrow 2NH_3 (г)+ Q$;
2. Замещение	б) $CaCO_3(тв.) = CaO(тв.) + H_2O(ж) – Q$
	в) $Ca + 2HCl = CaCl_2 + H_2\uparrow$

15. Соответствие «Класс неорганических соединений и формула вещества»:

Класс неорганических соединений	Формула вещества
1. Оксид	а) H_2CO_3; в) $FeCl_2$; д) Fe_2O_3
2. Соль	б) H_2 г) NaOH; е) C_2H_4

16. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула
1. Алканы	а) CnH2n; в) CnH2n-2;
2. Алкины	б) CnH2n+2; г) R-COH;

17. Установите последовательность расположения химических элементов в ПСХЭ.

1) B; 2) N; 3) C

18. Установите последовательность электронной конфигурации атома $_{12}Mg$.

1) $2s^2$; 2) $3s^2$; 3) $2p^6$; 4) $1s^2$

19. Установите последовательность названия кристаллических решеток в соответствии с расположением веществ: графит, водород и хлорид натрия.

1) ионная; 2) молекулярная; 3) атомная

20. В приведенной ниже схеме уравнений трех последовательных превращений

$$Ca \xrightarrow{x} CaO \xrightarrow{y} Ca(OH)_2 \xrightarrow{z} Ca(NO_3)_2$$

вещества X,Yи Z - это:

1) X = O_2, Y = H_2O, Z = HNO_3 ;
2) X = H_2O, Y = H_2, Z = HNO_3 ;
3) X = O_2, Y = H_2O, Z = $NaNO_3$;
4) X = O_2, Y = NaOH, Z = $NaNO_3$.

Контрольная работа №1
Входная диагностика

Ответы

№№		№№	
1	1	11	экзотермическими,
2	3	12	1а, 2д
3	1	13	1г, 2в
4	4	14	1а, 2в
5	а	15	1д, 2в
6	2	16	1б, 2в
7	атом	17	1, 3, 2
8	оксиды	18	4, 1, 3, 2
9	сложными.	19	3, 2, 1
10	кислоты.	20	1

Контрольная работа №2. «Углеводороды»

Контрольная работа по теме «Углеводороды» разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Цель работы: Выявление предметных и метапредметных компетенций студентов по теме «Углеводороды»:

Работа проводится в форме тестирования. Определяющим признаком работы является форма заданий:

- задания с 1 – 7 закрытой формы;
- задания 8 - 10 – установление соответствия;
- задания 11,12– открытой формы;
- задания 13, 14 – установление последовательности
- задание 15 – расчетная задача.

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №7, 11,12 оцениваются по 1 баллу. Задания №8 - 10 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задание №8, №9 по 3 балла, №10 – 2 балла).Задания №13 – 2 балла, №14 – 3 балла. Задание №15 в 5 баллов.

Максимально возможный балл за всю работу - 27.

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 – 13 баллов – «2» (0 – 52%)
14 – 19 баллов – «3» (53 – 74%)
20 – 22 баллов – «4» (75 – 84%)
23 – 27 баллов – «5» (85 – 100%)

1. Общая формула алкенов:
   1) CnH2n+2; 2) CnH2n; 3) CnH2n-2; 4) CnH2n-6.
2. Формулы веществ предельных углеводородов:
   1) CH_4; 2) C_7H_{14}; 3) C_3H_8; 4) C_8H_{16}; 5) C_6H_6; 6) C_9H_{18};
3. Тип гибридизации орбиталей атомов углерода в ацетилене:
   1) sp^3; 2) sp^2; 3) sp; 4) гибридизации не подвергаются.
4. Связь между атомами углерода в алканах называется:
   1) δ; 2) π; 3) δ и π; 4) δ, π, π.
5. Расстояние между ядрами атомов углерода в ацетилене:
   1) 0,120 нм; 2) 0,140 нм; 3) 0,134 нм; 4) 0,154 нм.
6. Примеры получения гомологов метана по реакции Вюрца:
   1) $2CH_3Br + 2Na \xrightarrow{t} CH_3 - CH_3 + 2NaBr$;
   2) $CH_3 - CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni,\ t} CH_3 - CH_2 - CH_3$;
   3) $C_4H_9Cl + 2HI \rightarrow C_4H_{10} + HCl + I_2$;
   4) $2CH_3 - CH_2Br + 2Na \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + 2NaBr$;
7. Какие из веществ являются изомерами.
   1) $CH_3 - CH = CH - C(CH_3) = CH_2$;
   2) $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$;
   3) $CH_3 - CH = CH - CH = CH_2$;
   4) $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$;
   5) $CH_2 = CH - CH = CH_2$;
   6) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$.
8. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула
1. Алканы	А) CnH2n; Д) CnH2n+1;

2. Алкены 3. Алкины	Б) CnH2n+2; Е) CnH2n+1OH; В) CnH2n-6; Ж) R-COH Г) CnH2n-2; З) R- COOH

9. Соответствие «Класс органических соединений и отличительный признак класса»:

Класс органических соединений	Отличительный признак	
1. Алканы 2. Алкадиены 3. Алкены	А) двойная связь; Б) группа – ОН; В) две двойных связи; Г) группа –СООН;	Д) тройная связь; Е) группа –СОН; Ж) одинарная связь; З) шестичленный цикл атомов углерода с особой системой связей

10. Соответствие «Тип реакции и уравнение реакции»:

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Замещение 2. Присоединение	А) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + HCl \rightarrow CH_3 - CH = C(Cl) - CH_3$; Б) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$; В) $CH_3 – C(CH_3) –CH(Cl) + KOH \rightarrow CH_3 – C(CH_3) = CH_2 + KCl + H_2O$; Г) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \rightarrow CH_3 – C(CH_3) = CH_2$

11. Дополнить. Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный элементный состав, но различное химическое строение называют ……

12. Дополнить. Углеводороды с открытыми углеродными цепями, в молекулах которых содержатся *две двойные связи* называют …….

13. Вещества, образующиеся в результате следующего превращения:

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_2}$$

1) CO_2; 2) HBr; 3) $C_6H_5 - COOH$; 4) $C_6H_5 - CH_2 – CH_2 – COH$; 5) C_6H_5Br.

14. Последовательность использования реагентов для осуществления превращений:

$$C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4$$

1) HCl; 2) KOH, t^0; 3) 500^0C, C, Ni

15. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность этого вещества по водороду равна 36. Определите формулу углеводорода.

Контрольная работа №2

Углеводороды

Ответы

№			
1	2	9	1Ж, 2В, 3А
2	3	10	1Б, 2А
3	3	1	изомеры
4	1	12	алкадиены
5	1	13	2, 5
6	1	14	3, 1, 2
7	(2, 3, 5) (4, 6)	15	C_5H_{12}
8	1Б, 2А, 3Г		

Контрольная работа №3.
«Кислородсодержащие органические соединения»

Контрольная работа по теме разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Цель работы: Выявление предметных и метапредметных компетенций студентов по теме.

Работа проводится в форме тестирования. Определяющим признаком является форма заданий:

- задания № 1 - №8 - закрытая форма;
- задания №9 - №12 - открытая форма;
- задания №13 - №17 - установление соответствия;
- задания №18 - установление последовательности;
- задание №19 – решение задачи

Система оценивания работы

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №12 оцениваются по одному баллу. Задания №13 – №17 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задание №13, №14 – по 2 балла, №15, №16 – по 3 балла, №17 – 1 балл). Задание №18 –3 балла. Задание №19 оценивается в 5 баллов.

Максимально возможный балл за всю работу - 31

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 –15 баллов – «2» (0 – 52 %)
16 – 22 балла – «3» (53 – 74 %)
23 – 26 баллов – «4» (75 – 84 %)
27 – 31 баллов – «5» (85 – 100 %)

1 Группа -COOH - это сочетание групп:
1) альдегидной и гидроксильной; 3) карбонильной и альдегидной;
2) гидроксильной и аминогруппы; 4) карбонильной и гидроксильной.

2 Жиры – это сложные эфиры:
1) глицерина и карбоновых кислот; 3) глицерина и жидких кислот;
2) глицерина и ВжКК; 4) спирта и ВжКК.

3 Изомеры среди указанных соединений:

1) $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-H$; 3) $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-H$; 5) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$;

2) $CH_3-C(CH_3)_2-OH$; 4) $CH_3-CH_2-C(=O)-H$

4 Качественная реакция на альдегиды:
1) образование глицерата меди (II) ярко – синего цвета;
2) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами;
3) обесцвечивание бромной воды;
4) появление осадка серебра.

5 При взаимодействии, каких веществ можно получить следующее вещество C_2H_5ONa:
1) этаналь; 2) этановая кислота; 3) этанол; 4) этиленгликоль; 5) натрий.

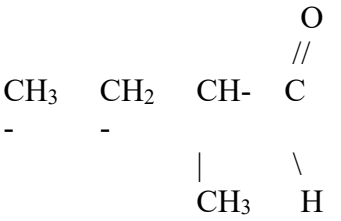
6 С каким из указанных веществ взаимодействует уксусная кислота:
1) K_2SO_4; 2) H_2; 3) P_2O_5; 4) NaOH; 5) N_2.

7. В результате гидролиза жидкого жира образуются:

1) твёрдые жиры и глицерин; 3) глицерин и непредельные кислоты;
2) глицерин и предельные кислоты; 4) твёрдые жиры и смесь кислот

8. Утрату моющей способности мыла в жесткой воде отражает уравнение:
1) $C_{17}H_{35}COONa + H_2O <=> C_{17}H_{35}COOH + NaOH$;
2) $C_{15}H_{31}COOK + H_2O <=> C_{15}H_{31}COOH + KOH$;
3) $2C_{17}H_{35}COONa + CaCl_2 <=> (C_{17}H_{35}COO)_2Ca \downarrow + 2NaCl$;
4) $C_{17}H_{33}COOH + H_2 <=> C_{17}H_{35}COOH$.

9. Дать название по Международной номенклатуре следующему веществу:



10. Закончить следующее уравнение реакции: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COH + Ag_2O(NH_4OH_{р\text{-}р)} \rightarrow$

11. Дополнить. Органические соединения, содержащие альдегидную группу -СОН, связанную с углеводородным радикалом называют ……

12. Дополнить. Сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высших карбоновых кислот называют ……..

13. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула
1. Альдегиды 2. Карбоновые кислоты	а) CnH2n; б) CnH2n+2; в) CnH2n-6; г) CnH2n-2; д) CnH2n+1; е) CnH2n+1OH; ж) R-COH з) R- COOH

14. Соответствие «Класс органических соединений и отличительный признак класса»:

Класс органических соединений	Отличительный признак
1. Альдегиды 2. Спирты	а) двойная связь; б) группа– ОН; в) две двойных связи; г) группа – СООН; д) тройная связь; е) группа–СОН; ж) одинарная связь;

15. Соответствие «Название альдегида и формула»:

Тривиальное название	Систематическое название		Формула	
1. Муравьиный	A.Пропаналь	D. Бутаналь	а) HCOH	г) CH_3COH
2. Пропионовый	B.Пентаналь	E. Гексаналь	б) C_3H_7COH	д) C_2H_5COH
3. Валериановый	C.Этаналь	F. Метаналь	в) $C_5H_{11}COH$	е) C_4H_9COH

16. Соответствие «Углевод, название и формула»:

Углевод	Название		Формула	
1. Пентоза	A. лактоза	D. крахмал	а) $C_5H_{10}O_5$	в) $C_{12}H_{22}O_{11}$
2. Альдогексоза	B. фруктоза	E. глюкоза	б) $C_6H_{12}O_6$	г) $(C_6H_{10}O_5)_n$
3. Полисахарид	C. рибоза			

17. Соответствие «Название реакции и исходные вещества»

Название реакции	Исходные вещества
1. Окисление	а) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + CH_3OH \rightarrow$ б) $CH_3COOC_4H_9 + H_2O \rightarrow$ в) $C_{17}H_{33}COOH + H_2 \rightarrow$ г) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COH + Ag_2O(NH_4OH_{р\text{-}р)} \rightarrow$

18. Последовательность использования реагентов для осуществления превращений:

$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$

1) Na_2SO_4; 2) $Ag_2O_{(аммиачный\ р\text{-}р)}$; 3) CuO, t^o; 4) H_2O.

19. Какая масса этилена должна вступить в реакцию гидратации, чтобы получилось 7,2 моль этанола?

Контрольная работа №3
«Кислородсодержащие органические соединения»

Ответы

№№	
1	4
2	2
3	(1, 3) (2, 5)
4	4
5	3, 5
6	4
7	3
8	3
9	2-метилбутаналь
10	CH_3-CH_2-COOH + 2Ag
11	альдегиды
12	жиры
13	1ж, 2з
14	1е, 2б
15	1Fa, 2Ад, 3Ве
16	1Са, 2Еб, 3Ав
17	1г
18	4,3, 2, 1
19	201,6г

Контрольная работа №4.
«Органическая химия»

Контрольная работа по теме для студентов БКТиС разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Контрольная работа проводится целью проверки теоретических знаний студентов, выявление наличия навыков и умения самостоятельно работать с научной и учебной литературой.

Контрольная рабоота проводится в форме тестирования. Разработано четыре варианта, каждый вариант состоит из тридцати вопросов.

Структура теста.

Тест разработан на четыре варианта. Каждый вариант состоит из тридцати заданий, которые различаются по содержанию и сложности. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- задания с №1 – №16 - закрытой формы;
- задания №17 – №20 - открытой формы;
- задания №21 - №27 – установление соответствия;
- задания №28 – №29 – установление последовательности;
- задание №30 - задача

Система оценивания теста

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №20 оцениваются по 1 баллу. Задания №21 – №27 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задания №21, №22, №24, №25 – по 2 балла, №23, №27 – по 1 баллу, №26 – 3 балла). Задания №28,№29 оцениваются по три балла. Задача оценивается в 4 балла.

Максимально возможный балл за всю работу - 43

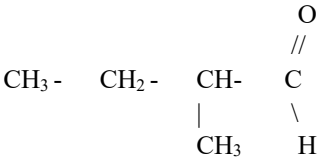
Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

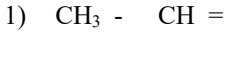
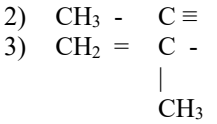
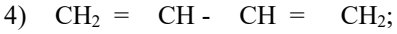
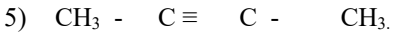
0 – 21 баллов – «2» (0 – 52%)
22 – 31 баллов – «3» (53 – 74%)
32 – 36 баллов – «4» (75 – 84%)
37 – 43 балла – «5» (85 – 100%)

1. Общая формула алкенов:
   1) CnH2n+2; 2) CnH2n; 3) CnH2n-2; 4) CnH2n-6.
2. Формулы веществ предельных углеводородов:
   1) CH_4; 2) C_7H_{14}; 3) C_3H_8; 4) C_8H_{16}; 5) C_6H_6; 6) C_9H_{18}
3. Тип гибридизации орбиталей атомов углерода в ацетилене:
   1) sp3; 2) sp2; 3) sp; 4) гибридизации не подвергаются.
4. Связь между атомами углерода в алканах называется:
   1) δ 2) π 3) δ и π 4) δ, π, π.
5. Расстояние между ядрами атомов углерода в ацетилене:
   1) 0,120 нм; 2) 0,140 нм; 3) 0,134 нм; 4) 0,154 нм.
6. Функциональная группа спиртов:
   1)-OH; 2) – COH; 3) – COOH; 4) >CO
7. Жиры – это сложные эфиры:
   1) глицерина и карбоновых кислот; 3) глицерина и жидких кислот;
   2) глицерина и ВжКК; 4) спирта и ВжКК.
8. Общая формула альдегидов:
   1) R – COH; 2) R – OH; 3) R – O – R1; 4) CnH2n(OH)2
9. Группа -COOH – это сочетание групп:
   1) альдегидной и гидроксильной; 3) карбонильной и альдегидной;
   2) гидроксильной и аминогруппы; 4) карбонильной и гидроксильной.
10. Качественная реакция на глицерин:
    1) образование глицерата меди (II) ярко – синего цвета;

2) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами;
3) обесцвечивание бромной воды;
4) появление осадка серебра.

11. Функциональная группа –NH2 называется:
    1) ионом аммония;
    2) альдегидной группой;
    3) аминогруппой;
    4) карбонильной группой.
12. Аминокислоты принадлежат к числу:
    1) органических кислот;
    2) органических оснований;
    3) органических амфотерных соединений;
    4) неорганических кислот.
13. Вторичная структура белка поддерживается:
    1) ковалентными полярными связями;
    2) водородными связями и дисульфидными мостиками;
    3) ионными связями;
    4) водородными связями между C=O и >NH группами.
14. Дать название по Международной номенклатуре следующему веществу:



15. Вещества, являющиеся изомерами:
    1) 
    2)
    3) 
    4) 
    5) 

1. Дополнить. Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный элементный состав, но различное химическое строение называют ……
2. Дополнить. Органические вещества, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH, связанную с углеводородным радикалом называют **…….**
3. Органические производные аммиака, в которых один, два или все три атома водорода замещены на углеводородный радикал называют **……..**
4. Дополнить. Вещества с очень высокой относительной молекулярной массой, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных фрагментов называют **……**
5. Соответствие «Класс органических соединений и отличительный признак класса»:

Класс органических соединений	Отличительный признак
4. Алканы 5. Алкадиены 6. Алкены	а) двойная связь; д) тройная связь; б) группа – OH; е) группа –COH; в) две двойных связи; ж) одинарная связь; г) группа –COOH; з) шестичленный цикл атомов углерода с особой системой связей

6. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула			
1. Алканы 2. Карбоновые кислоты	а) CnH2n; б) CnH2n+2; в) CnH2n-6; г) CnH2n-2; д) CnH2n+1; е) CnH2n+1OH; ж) R-COH з) R- COOH			

7. Соответствие «Тип реакции и исходные вещества»

Тип реакции	Исходные вещества
1. Замещение	а) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + HCl \rightarrow$ в) $CH_3 – C(CH_3) – CH(Cl) + KOH \rightarrow$

2. Присоединение 3. Окисление	б) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$ г) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COH + Ag_2O(NH_4OH_{р\text{-}р}) \rightarrow$

8. Соответствие «Название альдегида и формула»:

Тривиальное название	Систематическое название		Формула	
7. Муравьиный	A. Пропаналь	D. Бутаналь	а) HCOH	г) CH_3COH
8. Пропионовый	B. Пентаналь	E. Гексаналь	б) C_3H_7COH	д) C_2H_5COH
9. Валериановый	C. Этаналь	F. Метаналь	в) $C_5H_{11}COH$	е) C_4H_9COH

9. Соответствие «Углевод, название и формула»:

Углевод	Название		Формула	
4. Пентоза	A. лактоза	D. крахмал	а) $C_5H_{10}O_5$	в) $C_{12}H_{22}O_{11}$
5. Альдогексоза	B. фруктоза	E. глюкоза	б) $C_6H_{12}O_6$	г) $(C_6H_{10}O_5)_n$
6. Полисахарид	C. рибоза			

10. Какие из указанных реагентов, и в какой последовательности нужно использовать, чтобы осуществить следующие превращения:

$$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$$

1) HNO_3; 2) H_2O; 3) CuO, t^o; 4) $Ag_2O_{(аммиачный\ р\text{-}р)}$; 5) Na_2SO_4.

11. Вещества, образующиеся в результате следующего превращения:

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_2}$$

1) CO_2; 2) HBr; 3) $C_6H_5\text{-}COOH$; 4) $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COH$; 5) C_6H_5Br.

Какая масса этилена должна вступить в реакцию гидратации, чтобы получилось 7,2 моль этанола?

Контрольная работа №4.
«Органическая химия»

Ответы

	Вариант	15	(2, 3) (4, 5)
1	2	16	Изомеры
2	1,3	17	Карбоновые кислоты
3	3	18	Амины
4	1	19	Полимеры
5	1	20	1ж 2в 3а
6	1	21	1б 2з
7	2	22	1б, 2а, 3г
8	1	23	1Fa 2Ад 3Be
9	4	24	1Ca 2Еб 3Dг
10	1	25	2, 3, 4, 5
11	3	26	5, 2
12	3	27	201,6г
13	4		
14	2 - метилбутаналь		

Контрольная работа №5.
«Теоретические основы химии»

Контрольная работа по теме» разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Цель работы: Выявление предметных и метапредметных компетенций студентов по теме «Строение атома, вещества, химические реакции».

Работа проводиться в форме тестирования. Определяющим признаком является форма заданий:

- задания № 1 - №13 - закрытая форма;
- задания №14 - №18 - открытая форма;
- задания №19 - №22 - установление соответствия.
- задание №23 – решение задачи

Система оценивания контрольной работы

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №12 и с №14 по №18 оцениваются по одному баллу. Задание №13 оценивается в три балла. Задания №19 – №22 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задание №19- №21 – по 2 балла, №22 –3 балла). Решение задачи оценивается в 4 балла.

Максимально возможное количество баллов за всю работу - 33

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 –16 баллов – «2» (0 – 52 %)
17 – 24 балла – «3» (53 – 74 %)
25 – 27 баллов – «4» (75 – 84 %)
28 – 33 балла – «5» (85 – 100 %)

1. Максимальное число электронов, занимающих 3s - орбиталь, равно:
   1) 14; 2) 2; 3) 10; 4) 6
2. Каждый период, кроме первого, начинается:
   1) со щелочно-земельного металла; 2) с инертного газа; 3) с галогена; 4) со щелочного металла.
3. Наименьший радиус атома среди приведённых элементов имеет:
   1) Mg; 2) Ca; 3) Cl; д) Si;
4. Ряд элементов, образующих оксиды с общей формулой RO:
   1) Ba, Sr, Ca; 2) P, As, N; 3) C, Si, Ge; 4) B, Al, Ga
5. К р-элементам относится:
   1) кремний; 2) актиний; 3) гелий; 4) хром
6. Пара элементов, между которыми образуется ионная химическая связь:
   1) углерод и сера; 2) водород и азот; 3) калий и кислород; 4) кремний и водород
7. Высшая степень окисления атомов в главной подгруппе с увеличением порядкового номера элемента (сверху вниз):
   1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется; 4) изменяется периодически.
8. Бромид калия - твердое тугоплавкое вещество - имеет кристаллическую решетку:
   1) ионную; 2) молекулярную; 3) металлическую; 4) атомную
9. Песок с солью относится:
   1) к химическим соединениям; 3) к гомогенным системам;
   2) к простым веществам; 4) к гетерогенным системам
10. Нарушение (отслаивание) структуры геля с выделением воды называется:
    1) седиментация; 2) когезия; 3) синерезис; 4) пептизация
11. К системам с жидкой дисперсионной средой относятся:
    1) порошки; 2) туманы; 3) золи; 4) аэрозоли;
12. Для смещения химического равновесия обратимой реакции: $2SO_3 <=> 2SO_2 + O_2 - Q$ в сторону образования $2SO_2$ и O_2 необходимо:
    1) $\uparrow t^0$ и P; 2) $\downarrow t^0$ и P; 3) $\uparrow$ P и $\downarrow t^0$; 4) $\downarrow$P и $\uparrow t^0$.

13. В 760 г воды растворили 40 г фосфорной кислоты. Массовая доля кислоты в растворе равна:
1) 5 %; 2) 8 %; 3) 2 %; 4) 10 %

14. Дополнить. Электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов называется **……**

15. Дополнить. Вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрических ток называют **…….**

16. Дополнить. Вещество, которое присутствует в меньшем количестве, диспергирует и распределено в объеме другого, называют дисперсной **……. .**

17. Дополнить. Процесс соединения множества молекул вещества в макромолекулы, сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества называется **…….**

18. Дополнить. Реакции, при которых атомы простого вещества замещают атомы другого элемента в сложном веществе, называют реакциями ……

19. Соответствие «Тип орбитали и максимальное возможное количество электронов»

Тип орбитали	Максимальное возможное количество электронов	
1. s	а) 6	в) 14
2. d	б) 10	г) 2

20. Соответствие «Тип реакции и уравнение реакции»:

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Соединение 2. Замещение	а) $N_2(г)+ 3H_2(г) \Leftrightarrow 2NH_3$ (г)+ Q; б) $MgO(тв) + H_2SO_4(ж) = MgSO_4(тв) + H_2O(ж)$; в) $Ca + 2HCl = CaCl_2 + H_2\uparrow$ г) $CaCO_3(тв.) = CaO(тв.) + H_2O(ж) – Q$ д) $H_2SO_4(ж)+ BaCl_2(ж) = 2HCl(ж) + BaSO_4(тв)\downarrow$

21. Соответствие «Формула вещества и тип химической связи»

Формула вещества	Тип химической связи		
1. K_2O	а) металлическая	в) ковалентная полярная	д) водородная
2. H_2	б) ионная	г) ковалентная неполярная	

22. Соответствие «Вид дисперсной системы, ее обозначение и пример дисперсной системы»

Вид дисперсной системы, ее обозначение.	Пример дисперсной системы	
1. Аэрозоль (ж/г) 2. Истинные растворы ж/ж) 3. Твердая эмульсия (ж/т)	а) глина б) ацетон + вода в) жемчуг	г) облака д) молоко

23. Задача. Определите массу 0,25 моль серной кислоты.

Контрольная работа №5.
«Теоретические основы химии»

Ответы

№		№	
1	2	13	1
2	4	14	атом
3	3	15	электролиты
4	1	16	фазой
5	1	17	поликонденсация
6	3	18	замещения
7	3	19	1г, 2б
8	3	20	1а, 2в
9	4	21	1б, 2г
10	3	22	1г, 2б, 3в
11	2	23	24,5 г

Контрольная работа №6
«Неорганическая химия»

Контрольная работа разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла».

Цель работы: Выявление предметных и метапредметных компетенций студентов по теме.

Работа проводиться в форме тестирования. Определяющим признаком является форма заданий:

- задания № 1 - №12 - закрытая форма;
- задания №13 - №15 - открытая форма;
- задания №16 - №19 - установление соответствия.
- задание №20 – решение задачи

Система оценивания контрольной работы

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №10 и с №13 по №15 оцениваются по одному баллу. Задания №11 и №12 оценивается в три балла каждое. Задания №16 – №19 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задания №16, №18 – по 2 балла, №17- 3 балла №19 – 1 балл). Задание №20 – 4 баллов.

Максимально возможный балл за всю работу - 33

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 –16 баллов – «2» (0 – 52 %)
17 – 24 балла – «3» (53 – 74 %)
25 – 27 баллов – «4» (75 – 84 %)
28 – 33 балла – «5» (85 – 100 %)

1 Кислоты – это сложные вещества, которые состоят из атомов:
1) водорода и кислотного остатка; 3) кислорода, Ме. или неМе.;
2) Ме. и кислотного остатка; 4) Ме. и гр. ОН.

2 Щелочами являются:
1) гидроксиды Li, Na, K, Rb, Cs, Ba, Sr, Ca; 3) растворимые в воде основания;
2) продукты взаимодействия щелочных и щелочно-земельных Ме.; 4) все утверждения верны.

3 Галогены являются сильными окислителями, потому что:
1) энергично отдают $1e^-$; 3) легко присоединяют $1e^-$;
2) энергично присоединяют $2e^-$; 4) образуют соединения с O_2.

4 Электроотрицательность атомов галогенов возрастает в ряду:
1) F, Cl, Br, I; 2) F, Br, Cl, I; 3) I, Br, Cl, F; 4) I, Cl, Br, F.

5 Состояние окисления H, O и N в HNO_2 равно:
1) +1, +3, -2; 2) -1, -3, +2; 3) +1, +3, +2; 4) +1, -3, +2.

6. Металлические свойства наиболее ярко выражены у следующего элемента:
1) Li; 2) Be; 3) Ba; 4) Cs.

7. Амфотерные оксиды способны реагировать:
1) с кислотами и основаниями с образованием солей одного и того же состава; 3) с кислотами с образованием солей;
2) с кислотами и основаниями с образованием солей разного состава; 4) с основаниями с образованием солей.

8. Неметаллы расположены:
1) в первой половине П.С.; 3) в правой верхней части П.С.;
2) во второй половине П.С.; 4) в левой нижней части П.С.

9. Реакция основания с кислотой называется реакцией:
1) термохимической; 2) разложения; 3) восстановление; 4) нейтрализации.

10. Сокращенное ионное уравнение реакции $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$ соответствует взаимодействию веществ:

1) $CuSO_4$ и $Fe(OH)_2$**;** 2) $CuCl_2$ и NaOH; 3) CuO и $Ba(OH)_2$; 4) CuO и H_2O.

11. В уравнении реакции: $Cu + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + X + Y$, вместо X и Y следует написать:
1) NO_2 и H_2O; 2) $2NO_2$ и $2H_2O$; 3) NO и H_2O; 4) $2NO$ и $4H_2O$;

12. В приведенной ниже схеме уравнений трех последовательных превращений:

$$Ca \xrightarrow{x} CaO \xrightarrow{y} Ca(OH)_2 \xrightarrow{z} Ca(NO_3)_2$$

вещества X,Yи Z - это:
1) X = O_2, Y = H_2O, Z = HNO_3; 3) X = O_2, Y = H_2O_2, Z = $NaNO_3$;
2) X = H_2O, Y = H_2, Z = HNO_3; 4) X = O_2, Y = NaOH, Z = $NaNO_3$.

13. Дополнить. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород называют **…….**

14. Дополнить. Вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрических ток называют **……**

15. Дополнить. Электролиты, которые диссоциируют на катионы металла и анионы гидроксо-группы называют **…….**

16. Соответствие «Формула и названия вещества».

Формула	Название вещества
1. H_2CO_3; 2. Fe_2O_3	А) соляная кислота; Д) оксид железа (II); Б) хлорид железа (II); Е) оксид железа (III); В) гидроксид натрия; Ж) хлорид железа (III). Г) угольная кислота;

17. Соответствие «Формула соли и тип гидролиза»:

Формула соли	Тип гидролиза
1) $BaBr_2$; 2) K_2SO_3; 3) $Zn(NO_3)_2$.	А) по катиону; Б) по аниону; В) по катиону и аниону; Г) не гидролизуется

18. Соответствие «Класс неорганических соединений и формула вещества»:

Класс неорганических соединений	Формула вещества
1. Оксиды 2. Кислоты	А) H_2CO_3; В) $FeCl_2$; Д) Fe_2O_3 Б) H_2 Г) NaOH; Е) C_2H_4

19. Соответствие «Уравнению реакций и сокращенное ионное уравнение

Уравнению реакций	Сокращенное ионное уравнение
1. $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$	А) $3Na^+ + 3Cl^- = 3NaCl$ Б) $Fe^{3+} + 3NaOH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Na^+$ В) $FeCl_3 + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Cl^-$ Г) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$

20. Вычислите массу серной кислоты, которая потребуется, чтобы нейтрализовать раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия

Контрольная работа №6
Неорганическая химия

№	
1	1
2	1
3	3
4	3
5	1
6	4
7	2
8	3
9	4

10	2
11	2
12	2
13	оксиды
14	электролиты
15	основания
16	1г, 2е
17	1г, 2б, 3а
18	1д, 2а
19	1г
20	12,25г

Контрольная работа №7

Итоговая контрольная работа

Итоговая контрольная разработана в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно-научного цикла» по всему курсу химии (разделы «Органическая химия», «Неорганическая и общая химия».

Цель работы: Выявление предметных и метапредметных компетенций студентов по теме «Основные классы неорганических и органических соединений».

Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- задания с №1 – №16 - закрытой формы;
- задания №17 – №20 - открытой формы;
- задания №21 - №27 – установление соответствия;
- задания №28 – №29 – установление последовательности;
- задание №30 - задача

Система оценивания теста

Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ. Правильное решение каждого из заданий с №1 по №20 оцениваются по 1 баллу. Задания №21 – №27 оцениваются по одному баллу за каждое соответствие (задания №21, №22, №24, №25 – по 2 балла, №23, №27 – по 1 баллу, №26 – 3 балла). Задания №28,№29 оцениваются по три балла. Задача оценивается в 4 балла.

Максимально возможный балл за всю работу - 43

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 – 21 баллов – «2» (0 – 52%)
22 – 31 баллов – «3» (53 – 74%)
32 – 36 баллов – «4» (75 – 84%)
37 – 43 балла – «5» (85 – 100%)

12. Максимальное число электронов, занимающих 3s - орбиталь, равно:
1) 14; 2) 2; 3) 10; 4) 6
13. К р-элементам относится:
1) кремний; 2) актиний; 3) гелий; 4) хром
14. Электронная формула атома алюминия:
1)$1s^2 2s^2 2p^1$; 2) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2$; 3) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2 3p^1$; 4) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2 3p^3$
15. Бромид калия - твердое тугоплавкое вещество- имеет кристаллическую решетку:
1) ионную; 2) молекулярную; 3) металлическую; 4) атомную
16. Если капли одной жидкости распределены в среде другой жидкости, то такую систему называют:
1) коллоидным раствором; 2) эмульсией; 3) суспензией; 4) аэрозолем
17. Нарушение (отслаивание) структуры геля с выделением воды называется:
1) седиментация; 2) когезия; 3) синерезис; 4) пептизация
18. В 760 г воды растворили 40 г фосфорной кислоты. Массовая доля кислоты в растворе равна:
1) 5 %; 2) 8 %; 3) 2 %; 4) 10 %
19. Кислоты – это сложные вещества, которые состоят из атомов:
1) водорода и кислотного остатка; 3) кислорода, Ме. или неМе.;
2) Ме. и кислотного остатка; 4) Ме. и гр. ОН.
20. Соли – это сложные вещества, которые состоят из атомов:
1) водорода и кислотного остатка; 3) кислорода, Ме. или неМе.;
2) Ме. и кислотного остатка; 4) Ме. и гр. ОН.
21. Неметаллы расположены:
1) в первой половине П.С.; 3) в правой верхней части П.С.;
2) во второй половине П.С.; 4) в левой нижней части П.С.
22. Группа -СООН - это сочетание групп:
1) альдегидной и гидроксильной; 3) карбонильной и альдегидной;

2) гидроксильной и аминогруппы; 4) карбонильной и гидроксильной.

23. Качественная реакция на глицерин:
    1) образование глицерата меди (II) ярко – синего цвета;
    2) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами;
    3) обесцвечивание бромной воды;
    4) появление осадка серебра.
24. Функциональная группа $–NH_2$ называется:
    1) ионом аммония; 3) аминогруппой;
    2) альдегидной группой; 4) карбонильной группой.
25. Аминокислоты принадлежат к числу:
    1) органических кислот; 3) органических амфотерных соединений;
    2) органических оснований; 4) неорганических кислот.
26. Вторичная структура белка поддерживается:
    1) ковалентными полярными связями; 3) ионными связями;
    2) водородными связями и дисульфидными мостиками; 4) водородными связями между C=O и >NH группами.
27. Какие из веществ являются изомерами.
    1) $CH_3 - CH = CH - C(CH_3) = CH_2$;
    2) $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$;
    3) $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$;
    4) $CH_2 = CH - CH = CH_2$;
    5) $CH_3 - CH = CH - CH = CH_2$;
    6) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$.
28. Дополнить. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород в степени окисления -2 называют **…….**
29. Дополнить. Электролиты, которые диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка называют **…….**
30. Дополнить. Органические вещества, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH, связанную с углеводородным радикалом называют **…….**
31. Дополнить. Вещества с очень высокой относительной молекулярной массой, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных фрагментов называют **……**
32. Соответствие «Формула вещества и тип химической связи»

Формула вещества	Тип химической связи
1. K_2O 2. H_2	а) металлическая в) ковалентная полярная д) водородная б) ионная г) ковалентная неполярная

33. Соответствие «Формула и название вещества».

Формула	Название вещества
1. $FeCl_2$; 2. NaOH;	а) соляная кислота; б) хлорид железа (II); в) гидроксид натрия; г) угольная кислота; д) оксид железа (II); е) оксид железа (III); ж) хлорид железа (III).

34. Соответствие «Уравнение реакции и сокращенное ионное уравнение

Уравнению реакций	сокращенное ионное уравнение
1. $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$	а) $3Na^+ + 3Cl^- = 3NaCl$ в) $FeCl_3 + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Cl^-$ б) $Fe^{3+} + 3NaOH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Na^+$ г) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$

35. Соответствие «Класс неорганических соединений и формула вещества»:

Класс неорганических соединений	Формула вещества
1. Основания 2. Соли	а) H_2CO_3; в) $MgSO_4$; д) Fe_2O_3 б) H_2 г) $Ca(OH)_2$; е) C_2H_4

36. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула

3. Алканы 4. Карбоновые кислоты	а) C_nH_{2n};	б) C_nH_{2n+2};	в) C_nH_{2n-6};	г) C_nH_{2n-2};
	д) C_nH_{2n+1};	е) $C_nH_{2n+1}OH$;	ж) R-COH	з) R- COOH

37. Соответствие «Тип реакции и исходные вещества»

Тип реакции	Исходные вещества	
4. Замещение 5. Присоединение 6. Окисление	а) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + HCl \rightarrow$ б) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$	в) $CH_3 – C(CH_3) –CH(Cl) + KOH \rightarrow$ г) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COH + Ag_2O(NH_4OH_{р\text{-}р}) \rightarrow$

38. Соответствие «Полимер и мономер»

Полимер	Мономер	
1. Полипропилен	а) ε – аминокапроновая кислота б) изопрен	в) пропилен г) этилен

39. Какие из указанных реагентов, и в какой последовательности нужно использовать, чтобы осуществить следующие превращения:

$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$

1) HNO_3; 2)H_2O; 3) CuO, t^o; 4)$Ag_2O_{(аммиачный\ р\text{-}р)}$; 5)$Na_2SO_4$.

40. В уравнении реакции: $Cu + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + X + Y$, вместо X и Y следует написать:

1) NO_2 и H_2O; 2) $2NO_2$ и $2H_2O$; 3) NO и H_2O; 4) 2NO и $4H_2O$;

41. Вычислите массу серной кислоты, которая потребуется, чтобы нейтрализовать раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия?

Контрольная работа №7
Итоговая контрольная работа

Ответы

№	
1	2
2	1
3	3
4	4
5	2
6	3
7	1
8	1
9	2
10	3
11	4
12	1
13	3
14	3
15	4
16	(3,5,) (4, 6)
17	Оксиды
18	Кислоты
19	Карбоновые кислоты
20	Полимеры
21	1б, 2г
22	1б, 2в
23	1г
24	1г, 2в
25	1б, 2з
26	1б, 2а, 3г
27	1в
28	2, 3, 4, 5
29	2
30	12,25г

3. Комплект материалов для проведения лабораторных работ и практических занятий

Пояснительная записка

Методические указания представляют собой руководство к выполнению лабораторно-практических работ по курсу органической, неорганической химии для студентов «Байкальского колледж туризма и сервиса». Для каждой лабораторно-практической работы представлен краткий теоретический материал, базирующийся в зависимости от содержания на современные представления о строении вещества, общие закономерности протекания химических процессов, основные реакции и их механизмы.

В процессе выполнения лабораторных работ приобретается опыт постановки эксперимента, развивается умение описывать его и вести наблюдения, формируется способность поиска и анализа информации.

Прежде, чем приступить к выполнению лабораторной работы необходимо пройти инструктаж.

При выполнении работы необходимо внимательно ознакомиться со всеми пунктами работы: тема, цель, литература, подготовка к выполнению работы, краткие теоретические сведения, задание, порядок выполнения работы, содержание отчета. В зависимости от цели работы для определения степени и уровня усвоения темы разработаны контрольные вопросы, тесты, подобраны химические задачи, конструированы таблицы и т.д. Форма отчета зависит от цели работы, содержания, и способа выполнения (на это следует обратить внимание). *Отчет о выполнении лабораторной или практической работы записывается в тетради для лабораторных и практических работ.*

Лабораторная работа №1

Тема: Обнаружение углерода, водорода и галогенов в органическом соединении

Цель: Научиться экспериментально определять качественный состав углеводородов и содержание хлора в органическом соединении.

Оборудование: штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, медная проволока.

Реактивы: оксид меди (II), парафин (бензин или вазелин), безводный сульфат меди (II), известковая вода, хлорсодержащее органическое соединение.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с инструкциями №1, №6, №15 (Приложение 5)
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Углеводороды (УВ)-органические вещества, молекулы, которых состоят из атомов только двух элементов: **С** и **Н**.

Углерод - обязательная составная часть всех органических веществ; присутствие углерода в органических веществах может быть обнаружено несколькими способами. При нагревании многих органических веществ наблюдается обугливание. При горении ряда веществ выделяется копоть (сажа). Оксид меди (II) восстанавливается до меди или до оксида одновалентной меди, имеющих красный цвет

$$C_{18}H_{38} + CuO = 18CO_2 + 19H_2O + 55Cu$$

Углекислый газ обнаруживают при помощи известковой воды. Известковая вода мутнеет от углекислого газа.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Воду обнаруживают безводным сульфатом меди (II). Под действием воды белый сульфат меди (II) переходит в голубой кристаллогидрат - медный купорос

$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 * 5H_2O$$

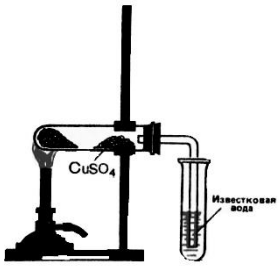
Качественно определить содержание галогена в органическом соединении можно при помощи медной проволоки. При нагревании с оксидом меди (II) галогенсодержащие вещества сгорают с образованием летучих соединений, окрашивающих пламя в сине-зеленый цвет.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. ***Качественное определение углерода и водорода***



1. В сухую пробирку поместите около 1г порошка оксида меди(II) и 0,2г парафина или бензина или вазелина. Если в опыте используется парафин, тогда пробирку нагрейте до расплавления парафина и затем содержимое ее встряхните, чтобы вещества смешались.
2. Пробирку закрепите в штативе в горизонтальном положении (см. рис).
3. Поместите в нее недалеко от открытого конца немного безводного сульфата меди (II).
4. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку с известковой водой (см. рис).
5. Содержимое пробирки слегка нагрейте и наблюдайте за происходящими изменениями.

II. ***Качественное определение хлора.***

1. Изготовьте из медной проволоки спираль и прокаливайте ее в пламени до тех пор, пока пламя перестанет окрашиваться в зеленый цвет.

2. Прокаленную спираль опустите в пробирку с хлорсодержащим органическим веществом, затем вновь поместите спираль в пламя спиртовки.

3. Наблюдайте зеленое окрашивание пламени, свидетельствующие о наличии хлора во взятом органическом веществе.

При взаимодействии меди с хлором образуется хлорид меди (II), который придает пламени зеленое окрашивание.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. Почему изменяется цвет сульфата меди (II)? О содержании, какого элемента в исследуемом веществе это свидетельствует?
2. О содержании, какого элемента свидетельствует помутнение известковой воды?
3. От присутствия, какого элемента пламя окрашивается в зеленый цвет.

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Лабораторная работа №2

Тема: Получение метана и изучение его свойств

Цель: Научиться экспериментально получать метан и изучать его свойства

Оборудование: штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, промывалка, кристаллизатор.

Реактивы: безводный ацетат натрия, натронная известь (смесь гидроксида натрия с гидроксидом кальция), раствор перманганата калия и бромной воды.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с инструкциями №1 (Приложение 5)
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Углеводороды (УВ)-органические вещества, молекулы, которых состоят из атомов только двух элементов: **С** и **Н**.

Алканами (предельными, насыщенными или парафиновыми углеводородами) называют углеводороды с незамкнутыми (открытыми) углеродными цепями, в молекулах которых все атомы связаны одинарными связями.

Простейшим представителем алканов является метан CH_4.

Физические свойства алканов. При нормальных условиях первые четыре члена гомологического ряда алканов (**CH_4 – C_4H_{10}**) – *газы без цвета и запаха, легче воздуха*. Алканы неразветвленного строения от **C_5H_{12} до $C_{17}H_{36}$** – *бесцветные жидкости с характерным запахом бензина*; начиная **от $C_{18}H_{38}$** – *твердые вещества белого цвета, жирные на ощупь*. По мере увеличения числа углеродных атомов в цепи, т. е. с ростом молекулярной массы, возрастают температура кипения, температура плавления и плотность алканов.

Газообразные и жидкие алканы образуют взрывоопасные смеси с воздухом. Все предельные углеводороды горят; они практически нерастворимы в воде, но растворяются в неполярных органических растворителях (бензоле, тетрахлорметане).

Способы получения предельных углеводородов можно условно разделить на *промышленные и лабораторные*.

Лабораторные способы получения алканов.

1. При нагревании галогенпроизводных предельных углеводородов с металлическим натрием получают алканы с удвоенным числом атомов углерода. Этот способ называют *реакцией Вюрца*. Два алкильных радикала, теряя атомы галогена, как бы сшиваются между собой:

$$\underset{\text{Хлорметан}}{CH_3Cl} + 2Na + ClCH_3 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{Этан}}{CH_3{-}CH_3} + 2NaCl$$

2. Метан в лабораторных условиях можно получить

- разложением карбида алюминия водой или кислотами:

$$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4\uparrow + 4Al(OH)_3$$

$$Al_4C_3 + 12HCl \rightarrow 3CH_4\uparrow + 4AlCl_3$$

- прокаливанием безводного ацетата натрия с натронной известью. Натронная известь представляет собой смесь гидроксида натрия с гидроксидом кальция.

$$CH_3COONa + NaOH = CH_4 + Na_2CO_3$$

При сгорании метана образуются углекислый газ и водяные пары.

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. Получение метана

1. Высыпьте выданную вам смесь натронной извести и ацетата натрия в пробирку.



2. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
3. Закрепите наклонно в лапке штатива (см. рис)
4. Соедините трубку с промывалкой закрепленной в лапке штатива (см. рис)
5. Газоотводную трубку от промывалки направьте в пробирку для сбора метана (заранее заполненную водой и вертикально опущенную в кристаллизатор заполненный водой)
6. Осторожно нагрейте смесь натронной извести с ацетатом натрия
7. Наблюдайте за процессом
8. Следите за вытеснением воды из пробирки для сбора метана
9. Подожгите метан в пробирке, а затем выделяющийся из газоотводной трубки

II. Отношение метана к раствору перманганата калия и бромной воде

Пропустите полученный метан сначала через раствор перманганата калия, затем через бромную воду

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. Почему метан собирают в перевернутую пробирку заполненную водой?
2. Почему не происходит изменений при пропускании метана через растворы перманганатом калия и брома?

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №1

Тема: Предельные углеводороды

Цель: Закрепить знания о номенклатуре, изомерии химических свойствах предельных углеводородов.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

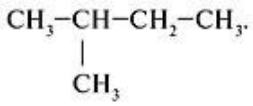
Углеводороды (УВ)-органические вещества, молекулы, которых состоят из атомов только двух элементов: **С** и **Н**.

Алканы - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n+2} , которые не присоединяют водород и другие элементы.

Алгоритмы номенклатуры и изомерии алканов

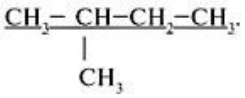
Алгоритм 1. Номенклатура алканов

Задание 1. *Назвать вещество по систематической номенклатуре:*

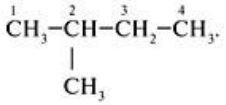


Решение:

1. Выбрать главную цепь (наиболее длинная цепь углеродных атомов):



2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе стоит заместитель (углеводородный радикал):



Последовательно назвать:

1) номер углеродного атома, с которым связан радикал;

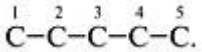
2) радикал;

3) углеводород, которому соответствует длинная цепь: 2-метилбутан.

Задание 2. *Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,3-диметилпентан».*

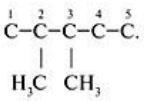
Решение:

Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

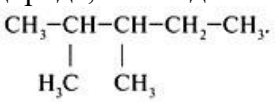


1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:

2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала CH_3.3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:



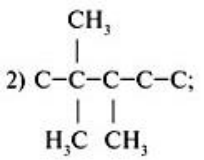
4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода:

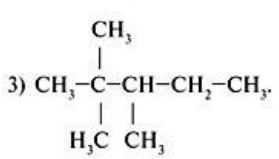


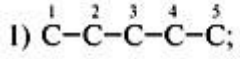
Алгоритм 2. Гомологи и изомеры

Задание. Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.

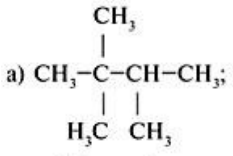
Решение:1. Составить формулу исходного вещества, используя задание 2 алгоритма 2.1:



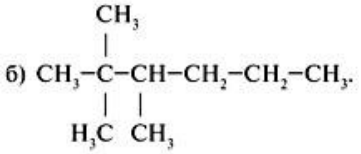




2. Составить формулы г о м о л о г о в, сохраняя строение (разветвление 2,2,3-триметил-). Для этого уменьшить главную цепь на группу CH_2 (гомологическая разность) – пример а или увеличить главную цепь на CH_2 – пример б:

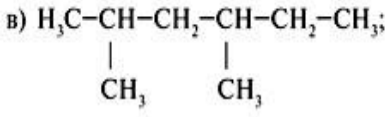


2,2,3-триметилбутан



2,2,3-триметилгексан

3. Составляя формулы и з о м е р о в, изменить строение, сохраняя состав исходного углеводорода (C_8H_{18}), примеры в, г:



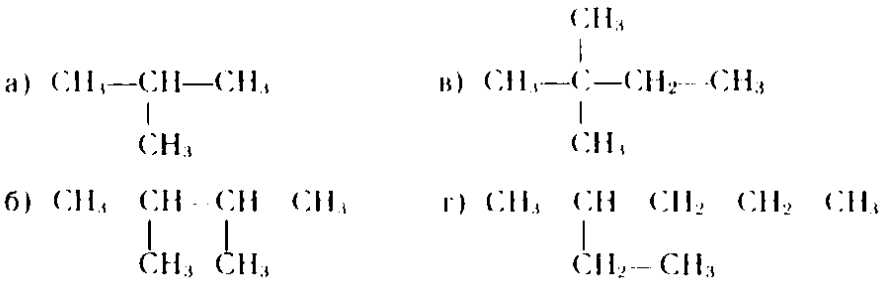
2,4-диметилгексан

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в таблицу

5. Порядок выполнения работы

Задание 1. Назовите по систематической номенклатуре вещества, формулы которых приведены ниже:



Задание

2. Составить структурную формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктана.

Задание 3. Привести структуры и названия продуктов взаимодействия следующих алканов с хлором (в мольном соотношении 1:1):

а) пропан;

б) 2,2-диметилбутан;

в) 2,3-диметилбутан.

Задание 4. Написать уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:

$$CH_3COONa \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2$$

Контрольные вопросы:

1. Какие углеводороды называют предельными?
2. Строение метана.
3. Физические свойства алканов.
4. Виды изомерии алканов.
5. Какие типы химических реакций характерны для алканов?
6. Какова последовательность замещения атомов водорода на галоген в алканах, содержащих более двух углеродных атомов?
7. Дайте определения следующим понятиям: гомологи, изомеры, заместитель.

Лабораторная работа №3

Тема: Получение этилена реакцией дегидратации этанола

Цель: Получить этилен путём нагревания смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой и изучить его свойства.

Оборудование: штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, прокаленный песок.

Реактивы: смесь этилового спирта с конц. серной кислотой (на 1 объем спирта 3 объема конц. серной кислоты), разбавленный раствор

2. Литература

1. Габриелян О,С. Химия: учеб для студ. сред. проф. учеб. заведений/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия, 2019. – 336с.

2. Габриелян О,С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия, 2019. – 256с.

3. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

4. Краткие теоретические сведения

Углеводороды, содержащие в углеродной цепи одну или несколько кратных (двойных или тройных) углерод-углеродных связей, называют ***непредельными***. Термин «непредельный» означает, что атомы углерода не до предела насыщены атомами водорода и, как следствие, склонны к реакциям присоединения с образованием соединений *предельного ряда*.

Алкенами (олефиновыми, этиленовыми) называют непредельные углеводороды с открытыми углеродными цепями, молекулы которых содержат одну двойную углерод-углеродную связь. Простейшим представителем алкенов является этилен $CH_2{=}CH_2$.

Физические свойства. При обычных условиях алкены состава C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8 являются *газообразными веществами без цвета и запаха*; углеводороды C_nH_{2n}, где n = 5 – 15 – бесцветные жидкости; при n ≥ 16 – *твердые вещества*. Алкены не растворимы в воде, однако могут растворяться в органических растворителях. Газообразные алкены образуют с воздухом взрывоопасные смеси.

Химические свойства алкенов. По химическим свойствам алкены коренным образом отличаются от алканов. Наличие в молекуле двойной углерод-углеродной связи обусловливает характерные свойства олефинов: реакции присоединения, окисления, полимеризации.

Алкены легко присоединяют молекулы хлора и брома с разрывом двойной связи и образованием дигалогенопроизводных:

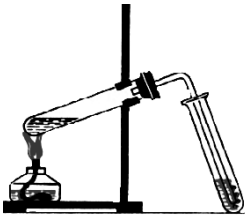
$$\underset{\text{Этен}}{CH_2{=}CH_2} + Br_2 \longrightarrow \underset{\text{1,2-Дибромэтан}}{CH_2Br{-}CH_2Br}$$

Лабораторные способы получения алкенов. В лаборатории для получения алкенов используют реакции дегидратации спиртов и дегидрогалогенирования производных предельных углеводородов.

$$\underset{\text{Этиловый спирт}}{CH_3{-}CH_2{-}OH} \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} \underset{\text{Этилен}}{CH_2{=}CH_2} + H_2O$$

5. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Приведите рабочее место в порядок



6. Порядок выполнения работы

1. В сухую пробирку налейте 5мл смеси этилового спирта с. серной кислоты.
2. Всыпьте немного предварительно прокаленного песка, чтобы избежать толчков жидкости при кипении.
3. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите ее в штативе (см. рис) и **осторожно** ее нагрейте.
4. В другую пробирку налейте 2-3мл. разбавленного раствора перманганата калия под-

кисленного серной кислотой и пропустите через него газ.

5. Подожгите выделяющийся газ.
6. Потушите спиртовку.

7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнение эксперимента
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Какой газ выделяется при нагревании смеси этилового спирта с серной кислотой?
2. Что происходит при пропускании газа через раствор перманганата калия?
3. Почему этилен горит более светящимся пламенем, чем метан. Напишите уравнения соответствующих реакций?

Оформление работы

Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №2

Тема: Определение количества вещества

Цель: Закрепить умения решать задачи с применением понятия «количество вещества».

2. Подготовка к выполнению работы

4. Получите у преподавателя сборник практических работ.
5. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
6. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Количество вещества характеризует число структурных единиц (атомов, молекул, ионов), которое содержится в определенном образце данного вещества.

Единицей измерения количества вещества является моль. **Моль** – это количество вещества, содержащее столько же структурных единиц (атомов, молекул, ионов), сколько их содержится в 12г изотопа углерода ^{12}C. Согласно этому определению, 1 моль любого вещества содержит одинаковое число структурных единиц. Это число равно $6{,}02 \cdot 10^{23}$, его называют постоянной Авогадро *(N_A)*.

Количество вещества *(ν)* связано с числом структурных *(N)* в образце вещества, его массой *(m)* и объемом *(V)* – для газообразных веществ при нормальных условиях (н.у.) – следующими уравнениями:

$$\nu = \frac{m}{M} \quad ; \qquad \nu = \frac{V}{V_m} \quad ; \qquad \nu = \frac{N}{N_A}$$

В которых V_m = 22,4л/моль (мл/моль, м^3/кмоль), $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$, а молярная масса *(M)* численно равна относительной молекулярной массе вещества[1].

Зная две величины в данных уравнениях, можно легко найти третью. Например:

$$M = \frac{m}{\nu} \quad ; \qquad V_m = \frac{V}{\nu} \quad ; \qquad N = N \cdot N_A$$

Способы решения задач

Задача 1. Какое количество вещества содержится в 33г оксида углерода (IV)?

Дано:	Решение.
$m(CO_2) = 33$г	1. Найдем молярную массу углерода (IV):
Найти:	$M(CO_2) = M(C) + 2M(O) = 12$г/моль + 2 •16г/моль = 44 г/моль.
$\nu(CO_2)$ - ?	

2. Рассчитаем количества вещества оксида углерода (IV):

$$\nu(CO_2) = \frac{m(CO_2}{M(CO_2)} = \frac{33\text{ г}}{44\text{г/моль}} = 0{,}75 \text{ моль}$$

Ответ. $\nu(CO_2) = 0{,}75$моль

Задача 2. Какое количество молекул содержится в 2,5моль кислорода?

Дано:	Решение.
$\nu(O_2) = 2{,}5$моль	1. Преобразуя уравнение
Найти:	$\boldsymbol{\nu = \frac{N}{N_A}}$ для N, получим: $\boldsymbol{N = \nu \cdot N_A}$
$N(O_2)$ - ?	

2. Подставив известные величины в полученное уравнение, найдем число молекул кислорода:

$N(O_2) = \nu(O_2) \cdot N_A = 2{,}5$моль $\cdot\, 6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1} = 1{,}505 \cdot 10^{24}$

Ответ. $N(O_2) = 1{,}505 \cdot 10^{24}$

Задача 3. Определите объем (н.у), который займут 0,25моль водорода.

Дано:	Решение.
$\nu(H_2) = 0{,}25$моль	1. Преобразуя уравнение
Найти:	$\nu = \frac{V}{V_m}$ для V, получим $V = \nu \cdot V_m$
$V(H_2)$ - ?	

2. Зная, что молярный объем газов V_m при нормальных условиях – величина постоянная и равная 22,4л/моль, найдем объем водорода:

$V(H_2) = \nu(H_2) \cdot V_m$ =0, 25моль · 22,4л/моль = 5,6л.

Ответ. $V(H_2)$ = 5,6л.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в таблицу

5. Порядок выполнения работы

Вариант 1

Задача 1

Сколько молей составляет: а) 342г меди; б) 3,42г серебра; в) 24г углерода?

Задача 2.

Рассчитать сколько граммов в 3л CO_2

Задача 3.

Сколько молекул в 50г гидроксида натрия?

Вариант 2

Задача 1.

Сколько молей составляет: а) 2г кислорода; б) 45 кислорода; в) 24г алюминия?

Задача 2.

Сколько литров содержится в 50г SO_2

Задача 3.

Сколько граммов в 11, 3 * 10^{22} молекул водорода?

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятия «количество вещества».
2. Назовите единицы измерения количества вещества
3. Через какие формулы можно находить количество вещества

Практическая работа №3

Тема: Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

Цель: Научиться решать задачи на нахождение молекулярных формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Зная массовые доли элементов в веществе, можно определить число атомов каждого элемента в простейшей формуле, т. е. индексы.

Из формулы $\omega(эл) = Ar\ (эл) \bullet n / Mr$ можно вычислить, чему равен индекс n для каждого элемента:

$$n(эл) = \omega(эл) \bullet Mr / Ar\ (эл).$$

Если в состав вещества входят два элемента, то можно найти отношение между их индексами:

$$n_1 : n_2 = \omega(1) / Ar(1) : \omega(2) / Ar(2).$$

В условии задачи могут отсутствовать данные Mr (ее можно рассчитать по относительной плотности газов и другим данным).

Способы решения задач

1. Плотность органического вещества (н.у) равна 1,17 г/л. Вычислите его относительную молекулярную массу и найдите формулу, если массовая доля в нем углерода равна 92,3%, а водорода - 7,7%.

Дано:	Решение:
$\rho(C_xH_y)$=1,17г/л ω%(C) =92,3% ω%(H) =7,7%	*1 вариант* 1. Находим молярную массу органического вещества по формуле $M = \rho . V_m$. $M_{(орг.\ вещ.)}$ = 1,17 г/л • 22,4 л/моль = 26,2 г/моль.
Найти: C_xH_y - ?	2. Поскольку числовое значение молярной массы равно относительной молекулярной массе $M = M_r$, следовательно M_r(орг. вещ.) = 26,2.

3. Находим число атомов углерода и водорода в молекуле органического вещества:

x : y = 92,3/12 : 7,7/1; x : y=7,7 : 7,7; x : y = 1:1.

Простейшая формула *CH. Но* M_r = 12+1 = 13, т.е в два раза меньше, чем найденная

$M_r\ (орг.\ вещ.)$ = 26. Значит, формула орг. вещества C_2H_2.

2 вариант

Находим через массовые доли.

$\omega\% = x \bullet A_r / M_r \bullet 100\%$; $x(C) = \omega\%\ (C) \bullet M_r\ (C_xH_y) / A_r(C) \bullet 100\%$, т.е.

$$x(C) = 92{,}3\% \bullet 26{,}2 / 12 \bullet 100\% = 2$$

соответственно

$$y(H) = 7{,}7\% \bullet 26{,}2 / 1 \bullet 100\% = 2$$

Значит, формула орг. вещества C_2H_2.

Проверка показывает, что-$M_r(C_2H_2)$ =26.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

1. Определите молекулярную формулу вещества, если его плотность при н.у. равна 1, 4285 г/л, массовая доля углерода равна 0,375, водорода – 0,125, кислорода – 0,5.
2. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 85,7%, имеет плотность 1,875 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
3. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 0,8, имеет плотность1,35 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Критерии оценки.

Правильное решение 1 задачи оценивается в 3 балла
Двух задач – в 4 балла
Трех задач – в 5 баллов

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель

3. Решить задачи и решение записать в тетрадь

Практическая работа №4
Тема: Номенклатура и изомерия углеводородов.

Цель: Закрепить знания о номенклатуре и изомерии углеводородов написанием названий по систематической номенклатуре.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Углеводороды (УВ)-органические вещества, молекулы, которых состоят из атомов только двух элементов: **С** и **Н**.

Алканы - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n+2} , которые не присоединяют водород и другие элементы.

В отличие от предельных углеводородов, в молекулах которых все углеродные атомы образуют открытые цепи, имеются углеводороды с замкнутыми цепями (циклами). Их называют циклопарафинами. Общая формула C_nH_{2n}

Алкены - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n} в молекулах, которых имеется двойная связь.

Алкадиены - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-2} в молекулах, которых две двойных связи.

Алкины - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-2} в молекулах, которых имеется тройная связь.

Соединения углерода с водородом, в молекулах которых имеется бензольное кольцо, или ядро, относятся к **ароматическим углеводородам**. Общая формула ряда аренов C_nH_{2n-6}

Основы номенклатуры органических соединений

В начале развития органической химии открываемым соединениям приписывались тривиальные названия, часто связанные с историей их получения: уксусная кислота (являющаяся основой винного уксуса), масляная кислота (образующаяся в сливочном масле), гликоль (т.е. сладкий) и т.д. По мере увеличения числа новых открытых веществ возникла необходимость связывать названия с их строением. Так появились рациональные названия: метиламин, диэтиламин, этиловый спирт, метилэтилкетон, - в основе которых лежит название простейшего соединения. Для более сложных соединений рациональная номенклатура непригодна.

Теория строения А. М. Бутлерова дала основу для классификации и номенклатуры органических соединений по структурным элементам и по расположению атомов углерода в молекуле. В настоящее время наиболее употребляемой является номенклатура, разработанная Международным союзом теоретической и прикладной химии (IUPAC), которая называется номенклатурой ИЮПАК. Правила ИЮПАК рекомендуют для образования названий несколько принципов, один из них - принцип замещения. На основе этого разработана заместительная номенклатура, которая является наиболее универсальной.

1. В основе названия соединений лежит родоначальная структура (главная цепь ациклической молекулы, карбоциклическая или гетероциклическая система). Название родоначальной структуры составляет основу названия, корень слова.

2. Характеристические группы и заместители (структурные элементы) обозначаются префиксами и суффиксами.

Характеристические группы подразделяются по старшинству. Порядок старшинства основных групп:

$-COOH > -COH > >C=O > -OH > -NH_2$

Выявляют старшую характеристическую группу, которую обозначают в суффиксе. Все остальные заместители называют в префиксе в алфавитном порядке.

3. В название включают обозначение двойной и тройной связи, которое идет сразу после корня.

4. Атомы родоначальной структуры нумеруют. Нумерацию начинают с того конца углеродной цепи, к которой ближе расположена старшая характеристическая группа.

Гомологи – органические вещества сходные по составу, строению и свойствам

Изомерия - это свойство органических молекул существовать в виде изомеров.

Изомеры - это вещества, имеющие одинаковый состав, но различное строение, а поэтому и различные свойства.

Изомерия и ее виды

Различают два вида изомерии: *структурную* и *пространственную (стереоизомерию).* Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связи атомов в молекуле, стереоизомеры - расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.

Выделяют следующие разновидности структурной изомерии: изомерию углеродного скелета, изомерию положения, изомерию различных классов органических соединений (*межклассовую изомерию*).

Структурная изомерия

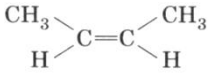
Изомерия углеродного скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы.

Изомерия положения обусловлена различным положением кратной связи, заместителя, функциональной группы при одинаковом углеродном скелете молекулы:

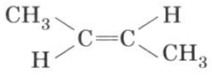
Изомерия различных классов органических соединений **(межклассовая изомерия)** обусловлена различным положением и сочетанием атомов в молекулах веществ, имеющих одинаковую молекулярную формулу, но принадлежащих разным классам.

Пространственная изомерия

Геометрическая изомерия характерна для соединений, содержащих двойные связи, и циклических соединений. Так как свободное вращение атомов вокруг двойной связи или в цикле невозможно, заместители могут располагаться либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (*цис*положение), либо по разные стороны (*транс*положение). Обозначения *цис*- и *транс*- обычно относят к паре одинаковых заместителей.



цис-бутен-2



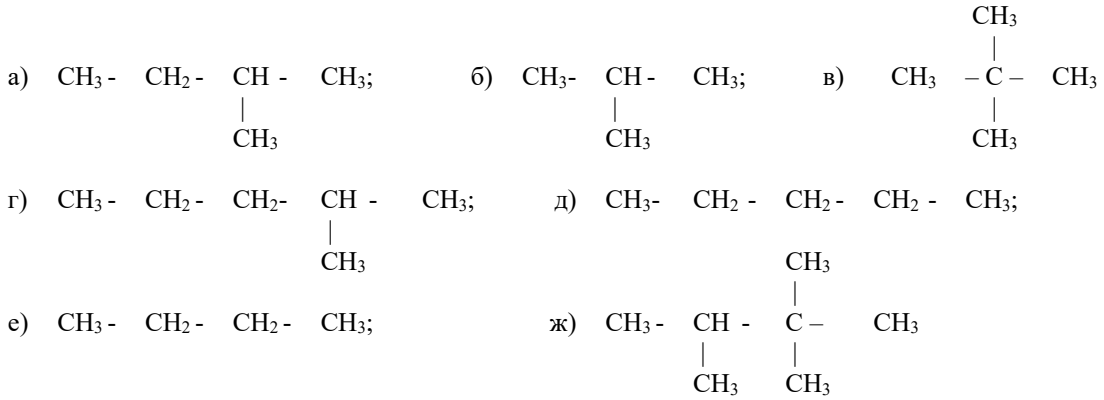
транс-бутен-2

4. Задание

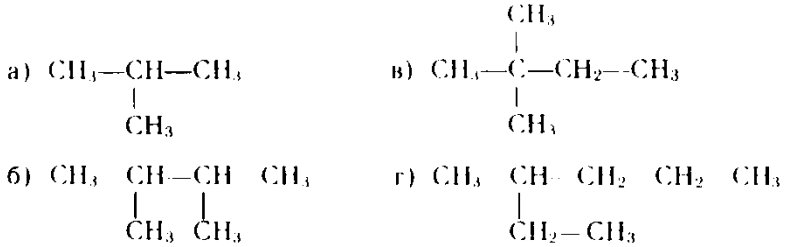
1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в таблицу

5. Порядок выполнения работы

Задание 1. Укажите изомеры среди веществ, формулы которых приведены ниже

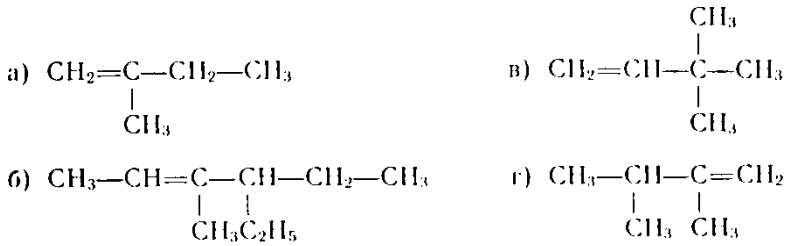


Задание 2. Назовите по систематической номенклатуре вещества, формулы которых приведены ниже



Задание 3. Составьте структурные формулы: а) 3-этилгептана, б) 2,4 – диметилгексана, в) 2-метил-3-этилгептана, г) 3-метил-5-этилгептана.

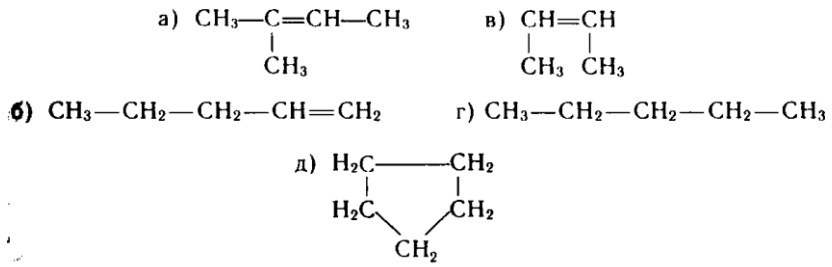
Задание 4. Дайте название по систематической номенклатуре следующим углеводородам:



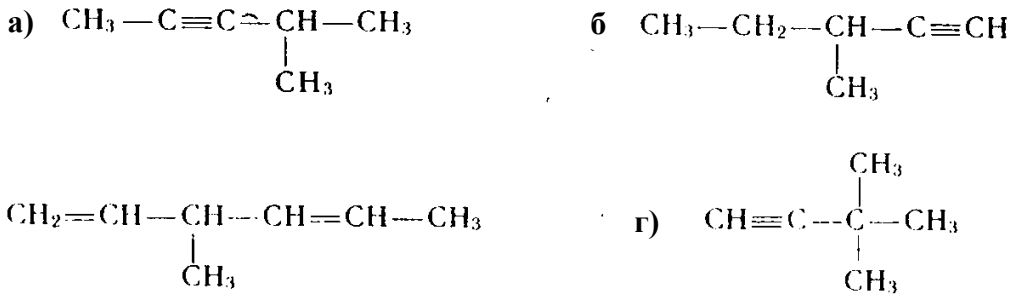
Задание 5. Среди веществ, формулы которых приведены ниже, укажите:

а) изомеры

б) гомологи пентена – 2 $CH_3 – CH = CH – CH_2 – CH_3$:



Задание 6. Дайте название по систематической номенклатуре следующим углеводородам:



Задание 7. Составьте структурные формулы ароматических углеводородов, изомерных пропил бензолу, и назовите их.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания и занести ответы в таблицу
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Что такое гомологи?
2. Продолжите предложение. Изомерия это ….
3. Что такое изомеры?

Оформление работы

Номер задания	Ответы
Задание 1.	
Задание 2.	
Задание 3.	
Задание 4.	
Задание 5.	
Задание 6.	
Задание 7.	

Лабораторная работа №4

Тема: Спирты

Цель: Экспериментальным путем подтвердить химические свойства спиртов.

Оборудование: штатив с пробирками, стаканы, спиртовка, пробиркодержатель, огнезащитная прокладка, фарфоровые чашки, лучина, пинцет, скальпель, фильтровальная бумага.

Реактивы: метиловый, этиловый, бутиловый, изопентиловый спирты, вода, 10%-ный раствор сульфата меди, 10%-ный раствор гидроксида натрия, глицерин.

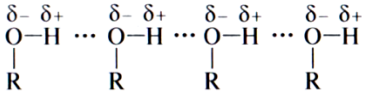
2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Спиртами (или алканолами) называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько гидроксильных групп (групп –ОН), соединенных с углеводородным радикалом.

В гомологическом ряду предельных одноатомных спиртов нет газообразных веществ. Молекулы спиртов в значительной степени ассоциированы, т. е. связаны друг с другом водородными связями:



Одноатомные спирты, содержащие в своем составе до десяти атомов углерода, в обычных условиях - жидкости. Спирты, в составе которых 11 атомов углерода и более - твердые тела. Этиловый, бутиловый и изоамиловый спирт – жидкости.

1. Горение спиртов.

Спирты горят на воздухе с выделением большого количества теплоты.

$$C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$$

2. Взаимодействие спиртов со щелочными металлами.

При взаимодействии спиртов с натрием образуются газообразный водород и соответствующие алкоголяты натрия. Натрий плавится, выделяется водород.

$$2CH_3OH + 2Na = 2CH_3ONa + H_2$$

Опустим натрий в пробирку с этиловым спиртом. Реакция идет немного медленней.

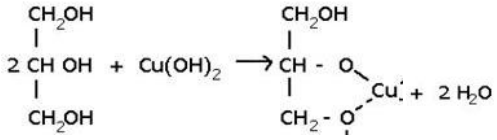
3. Взаимодействие с галогеноводородными кислотами.

Спирты взаимодействуют с хлоро- и бромоводородной кислотой.

$$C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$$

4. Химические свойства многоатомных спиртов.

Присутствием в молекуле спирта одновременно нескольких гидроксильных групп обусловлены специфические свойства многоатомных спиртов, которые способны образовывать растворимые в воде ярко-синие комплексные соединения при взаимодействии со свежеполученным осадком гидроксида меди(II). Для глицерина уравнение реакции записывают так:



Одноатомные спирты не способны вступать в эту реакцию. Поэтому она является *качественной реакцией* на *многоатомные спирты*.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. Растворимость спиртов в воде

1. В отдельные пробирки прилейте по 1-2 мл этилового, бутилового и изоамилового (изопентилового) спиртов.

2. Добавьте к ним по 2-3 мл подкрашенной воды и взболтайте.

3. Наблюдаем процесс растворения спирта

II. Горение спиртов

1. Налейте понемногу этилового, бутилового и изоамилового спиртов в фарфоровые чашки.

2. Поднесем к чашкам горящую лучину.

3. Наблюдаем процесс горения спиртов

III. Взаимодействие одноатомных спиртов с щелочными металлами

1. В отдельные пробирки прилейте по 1-2 мл этилового, бутилового и изоамилового (изопентилового) спиртов.

2. Добавьте к ним поочередно кусочки металлического натрия.

3. Начинается энергичная реакция.

IV. Физические свойства глицерина

1. Приготовьте охлаждающую смесь из поваренной соли и кусочков льда.

2. Опустите в нее две пробирки. В одной из пробирок – вода, в другой – раствор глицерина.

3. Наблюдайте за процессом замерзания.

V. Получение глицерата меди

1. В пробирку налейте около 1 мл 10% -ного раствора сульфата меди (II).

2. Добавьте немного 10% -ного раствора гидроксида натрия до образования голубого осадка гидроксида меди (II).

3. К полученному осадку добавьте по каплям глицерин.

4. Взболтайте смесь.

5. Отметьте превращение голубого осадка в раствор темно-синего цвета.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы

7. Контрольные вопросы

1. Что такое спирты? Какова общая формула спиртов?

2. В каких реакциях происходит замещение атомов водорода гидроксильной группы в молекулах алканолов?

3. В каких реакциях происходит замещение гидроксильной группы в молекулах алканолов?

4. Какие продукты образуются в результате: а) межмолекулярной дегидратации;

б) внутримолекулярной дегидратации; в) дегидрирования?

5. Чем объясняется большая реакционная способность глицерина по сравнению с алканолами?

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Лабораторная работа №5

Тема: Альдегиды

Цель: Экспериментальным путем подтвердить химические свойства альдегидов.

Оборудование: штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, предметное стекло.

Реактивы: формалин, аммиачный раствор оксида серебра, гидроксид натрия, сульфата меди (II), фуксинсернистая кислота.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

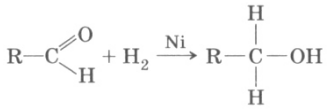
Альдегиды – органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу >C=O, соединенную с атомом водорода и углеводородным радикалом. Общая формула веществ гомологического ряда альдегидов $\mathbf{C_nH_{2n}O}$

Кетоны – органические вещества, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами. Общая формула веществ гомологического ряда кетонов $\mathbf{C_nH_{2n}O}$

Наличие альдегидной группы в молекуле определяет характерные свойства альдегидов.

1. **Реакции восстановления**

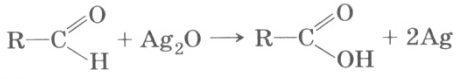
Присоединение водорода к молекулам альдегидов происходит по двойной связи в карбонильной группе:



Продуктом гидрирования альдегидов являются первичные спирты, кетонов - вторичные спирты.

2. **Реакции окисления**

Альдегиды окисляются даже кислородом воздуха и такими слабыми окислителями, как аммиачный раствор оксида серебра. В упрощенном виде этот процесс можно выразить уравнением реакции:



Например:



уксусный альдегид
этаналь

уксусная кислота
этановая кислота

4 **Задание**

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5 **Порядок выполнения работы**

Реакции окисления (качественные реакции)

I. Реакция «серебряного зеркала»

1. В пробирку, содержащую 1 мл формалина (водный раствор формальдегида), прибавьте несколько капель аммиачного раствора оксида серебра.
2. Пробирку слегка нагрейте на спиртовке (сухом горючем).
3. Наблюдайте за процессом

II. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) (реакция «медного зеркала»)

1. Получите гидроксид меди (II) сливанием растворов гидроксида натрия и сульфата меди (II).
2. Прилейте к полученному осадку раствор формальдегида.

3. Нагрейте смесь.

III. Реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой

1. Налейте в пробирку 1 мл раствора формальдегида
2. Прилейте бесцветный раствор фуксинсернистой кислоты.
3. Наблюдайте за процессом

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы

7. Контрольные вопросы

1. Какие соединения называются альдегидами, кетонами?
2. Какова общая формула предельных альдегидов и кетонов? Можно ли назвать пропаналь и ацетон гомологами? Изомерами? Одним и тем же веществом?
3. Как окисляются альдегиды?

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №5

Тема: Номенклатура и изомерия спиртов, альдегидов, карбоновых кислот

Цель: Систематизировать и закрепить знания о номенклатуре и изомерии спиртов, альдегидов, карбоновых кислот.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Спирты - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных спиртовых групп (-ОН), соединенных с углеводородным R•

Альдегиды – органические вещества, молекулы которых содержат функциональную группу атомов – СОН соединенную с углеводородным R•.

Карбоновые кислоты - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных карбоксильных групп – СООН соединенных с R•.

Основы номенклатуры органических соединений

Теория строения А. М. Бутлерова дала основу для классификации и номенклатуры органических соединений по структурным элементам и по расположению атомов углерода в молекуле. В настоящее время наиболее употребляемой является номенклатура, разработанная Международным союзом теоретической и прикладной химии (IUPAC), которая называется номенклатурой ИЮПАК. Правила ИЮПАК рекомендуют для образования названий несколько принципов, один из них - принцип замещения. На основе этого разработана заместительная номенклатура, которая является наиболее универсальной.

1. В основе названия соединений лежит родоначальная структура (главная цепь ациклической молекулы, карбоциклическая или гетероциклическая система). Название родоначальной структуры составляет основу названия, корень слова.

2. Характеристические группы и заместители (структурные элементы) обозначаются префиксами и суффиксами.

Характеристические группы подразделяются по старшинству. Порядок старшинства основных групп:

$$-COOH \; > -COH \; > \; >C=O \; > \; -OH \; > \; -NH_2$$

Выявляют старшую характеристическую группу, которую обозначают в суффиксе. Все остальные заместители называют в префиксе в алфавитном порядке.

3. В название включают обозначение двойной и тройной связи, которое идет сразу после корня.

4. Атомы родоначальной структуры нумеруют. Нумерацию начинают с того конца углеродной цепи, к которой ближе расположена старшая характеристическая группа:

Гомологи – органические вещества сходные по составу, строению и свойствам

Изомерия - это свойство органических молекул существовать в виде изомеров.

Изомеры - это вещества, имеющие одинаковый состав, но различное строение, а поэтому и различные свойства.

Изомерия и ее виды

Различают два вида изомерии: *структурную* и *пространственную (стереоизомерию)*. Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связи атомов в молекуле, стереоизомеры - расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.

Выделяют следующие разновидности структурной изомерии: изомерию углеродного скелета, изомерию положения, изомерию различных классов органических соединений (*межклассовую изомерию*).

Структурная изомерия

Изомерия углеродного скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы.

Изомерия положения обусловлена различным положением кратной связи, заместителя, функциональной группы при одинаковом углеродном скелете молекулы:

Изомерия различных классов органических соединений **(межклассовая изомерия)** обусловлена различным положением и сочетанием атомов в молекулах веществ, имеющих одинаковую молекулярную формулу, но принадлежащих разным классам.

Пространственная изомерия

Геометрическая изомерия характерна для соединений, содержащих двойные связи, и циклических соединений. Так как свободное вращение атомов вокруг двойной связи или в цикле невозможно, заместители могут располагаться либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (*цис*положение), либо

по разные стороны (*транс*положение). Обозначения *цис*- и *транс*- обычно относят к паре одинаковых заместителей.



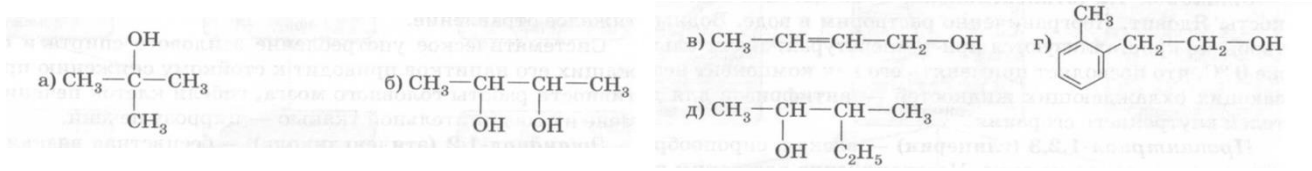
4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в таблицу

5. Порядок выполнения работы

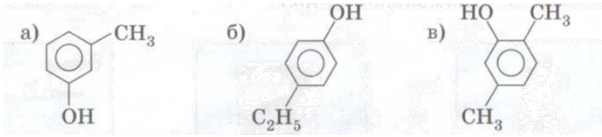
Задание 1. Составьте структурные формулы веществ соответствующих молекулярной формуле $C_5H_{12}O$ и назовите их. Только ли спиртам может соответствовать эта формула? Составьте структурные формулы двух веществ, имеющих формулу $C_5H_{12}O$ и не относящихся к спиртам.

Задание 2. Назовите вещества, структурные формулы которых приведены ниже:

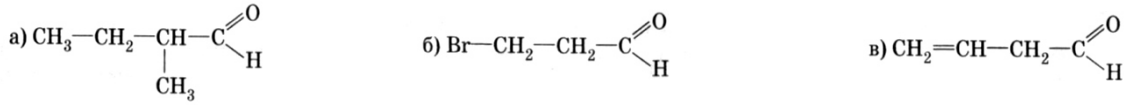


Задание 3. Можно ли считать гомологом глицерина четырехатомный спирт эритрит $CH_2OH – CHOH – CHOH – CH_2OH$? Дайте обоснованный ответ

Задание 4. Назовите вещества по их структурным формулам:

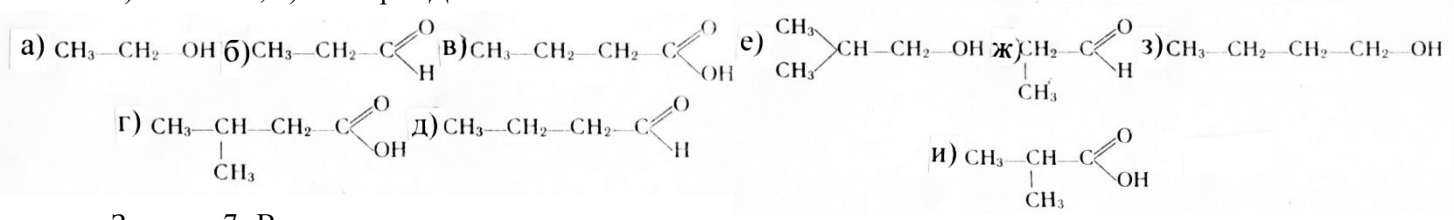


Задание 5. Назовите вещества, структурные формулы которых следующие:



Задание 6. Из числа веществ, формулы которых приведены ниже, определите:

а) гомологи; б) изомеры. Дайте названия.



Задание 7. Возможна ли *цис*- и *транс*- изомерия непредельных кислот. Рассмотрите на примере олеиновой кислоты, изобразите строение молекул этих изомеров.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Что такое гомологи?
2. Продолжите предложение. Изомерия это ….
3. Что такое изомеры?

Чем отличается структурная изомерия от геометрической?

Практическая работа №6

Тема: Альдегиды, карбоновые кислоты

Цель: Систематизировать и закрепить знания о номенклатуре и изомерии альдегидов, карбоновых кислот и умения решать задачи.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Алгоритм 1. Изомерия и номенклатура карбоновых кислот

Задание 1. *Составить формулы изомеров состава* $C_5H_{10}O_2$. *Назвать вещество.*

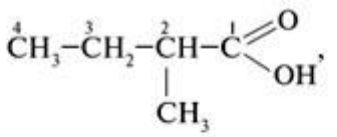
Решение

Молекулярная формула $C_5H_{10}O_2$ подчиняется общей формуле $C_nH_{2n}O_2$, это может быть предельная одноосновная кислота или сложный эфир.

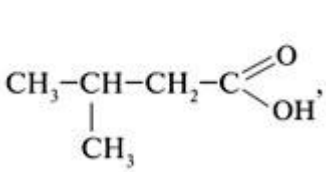
1. Составить структурные формулы карбоновых кислот, отвечающих составу $C_5H_{10}O_2$:



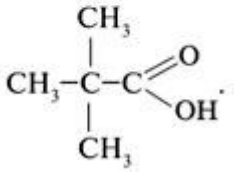
пентановая кислота



2-метилбутановая кислота

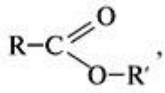


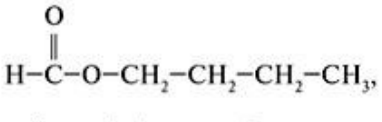
3-метилбутановая кислота



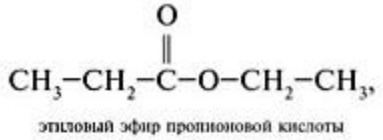
2,2-диметилпропановая кислота

2. Составить формулы сложных эфиров, отвечающих составу $C_5H_{10}O_2$:

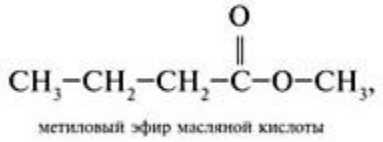




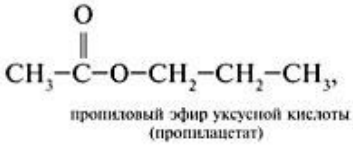
бутиловый эфир муравьиной кислоты
(бутилформиат)



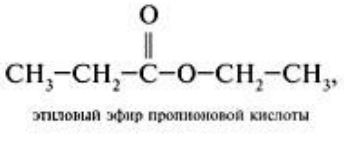
этиловый эфир пропионовой кислоты



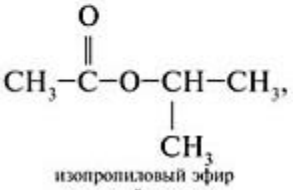
метиловый эфир масляной кислоты



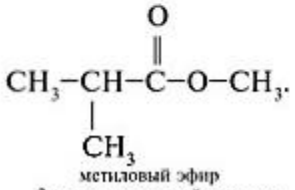
пропиловый эфир уксусной кислоты
(пропилацетат)



этиловый эфир пропионовой кислоты



изопропиловый эфир
уксусной кислоты



метиловый эфир
2-метилпропановой кислоты

Задание 2. Составить формулу пентен-2-овой кислоты. Для этого вещества составить формулы изомеров и назвать их.

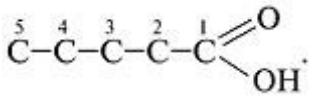
Решение

1. Составить структурную формулу по названию: «пентен-2-овая».

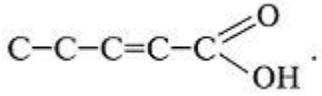
а) «Пентен» – 5 атомов углерода в цепочке:

С–С–С–С–С.

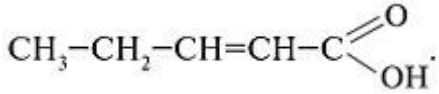
б) Слово «кислота» означает, что присутствует карбоксильная группа:



в) Запись «ен-2» сообщает о двойной связи между 2-м и 3-м атомами С:



г) Расставить недостающие атомы водорода:



2. Составить формулы изомеров по положению двойной связи.

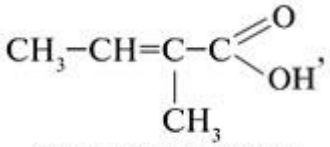


пентен-3-овая кислота

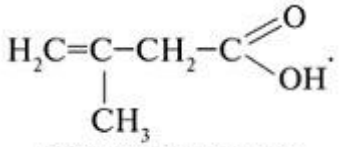


пентен-4-овая кислота

3. Составить формулы структурных изомеров:

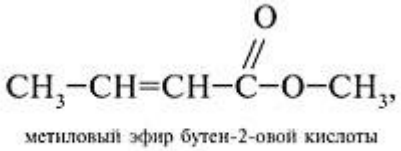


2-метилбутен-2-овая кислота

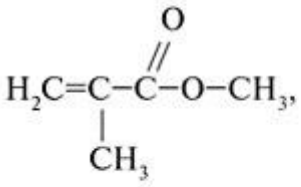


3-метилбутен-3-овая кислота

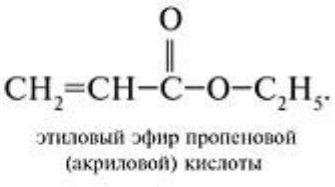
4. Составить формулы изомерных сложных эфиров:



метиловый эфир бутен-2-овой кислоты



метиловый эфир метилпропеновой (метакриловой) кислоты



этиловый эфир пропеновой (акриловой) кислоты

Алгоритм 2. Решение расчетных задач по теме.
Карбоновые кислоты»

Задача 1. Какой объем уксусной эссенции плотностью 1,07 г/мл надо взять для приготовления столового уксуса объемом 200 мл и плотностью 1,007 г/мл? Массовая доля уксусной кислоты в уксусной эссенции равна 80%, а в уксусе – 6%.

Решение

1. Записать условие задачи.

Дано:

ρ(укс. эссенции) = 1,07 г/мл,
ρ(уксуса) = 1,007 г/мл,
V(уксуса) = 200 мл,
$\omega(CH_3COOH)$ = 80% (в эссенции),
$\omega(CH_3COOH)$ = 6% (в уксусе).

Найти:

V(эссенции).

2. Определить массу раствора уксуса:

$m = \rho \cdot V$, $m = 200 \cdot 1{,}007 = 201{,}4$ г.

3. Определить массу уксусной кислоты в уксусе:

$m = 201{,}4 \cdot 0{,}06 = 12{,}1$ г.

4. Определить массу уксусной эссенции, которая содержит 12,1 г уксусной кислоты:

$m = 12{,}1/0{,}8 = 15{,}1$ г.

5. Определить объем уксусной эссенции:

$V = 15{,}1/1{,}07 = 14{,}1$ мл.

Ответ. V(уксусной эссенции) = 14,1 мл.

Задача 2. Уксусная кислота содержит примеси уксусного альдегида и этанола. Образец кислоты массой 20 г обработали избытком аммиачного раствора оксида серебра и получили 13,5 г осадка. На нейтрализацию такого же образца кислоты израсходовали 25,65 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 30% и плотностью 1,3 г/см^3. Вычислить массовые доли примесей в кислоте.

Решение

1. Записать условие задачи.

Дано:

m(кислоты) = 20 г,

m(Ag) = 13,5 г,

V(р-ра NaOH) = 25,65 мл,

ω(NaOH) = 30%,

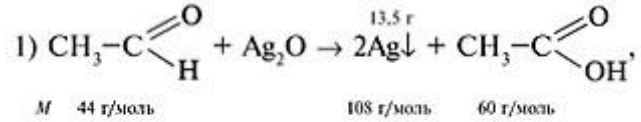
ρ(р-ра NaOH) = 1,3 г/см^3.

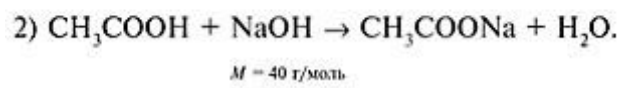
Найти:

$\omega(CH_3C(O)H)$,

$\omega(C_2H_5OH)$.

2. Составить уравнения реакций:





3. Найди массу альдегида по уравнению реакции (1):

$m(CH_3C(O)H) = 44 \cdot 13{,}5/216 = 2{,}75$ г.

4. Вычислить массу NaOH, вступившего в реакцию:

m(NaOH) $= 25{,}65 \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}3 = 10$ г.

5. Определить массу уксусной кислоты, расходуемой в реакции (2):

$m(CH_3COOH) = 10 \cdot 60/40 = 15$ г.

6. Найти массу этанола в исходной смеси:

$m(C_2H_5OH) = 20 - 15 - 2{,}75 = 2{,}25$ г.

7. Рассчитать массовые доли спирта и альдегида в кислоте:

$\omega(C_2H_5OH) = 2{,}25/20 = 0{,}1125$, или 11,25%;

$\omega(CH_3C(O)H) = 2{,}75/20 = 0{,}1375$, или 13,75%.

Ответ. $\omega(C_2H_5OH)$ = 11,25%,

$\omega(CH_3C(O)H)$ = 13,75%.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в таблицу

5. Порядок выполнения работы

Задание 1. Написать структурные формулы изомеров состава $C_4H_8O_2$ и назвать эти вещества.

Задание 2. Составить формулы веществ по их названиям:

а) 3-метилпентаналь;

б) 2-метилпентанон-3;

в) 5-метилгексен-3-овая кислота;

г) 2,3-диметилбутановая кислота;

д) этиловый эфир изомасляной кислоты;

е) пропилформиат.

Задание 3.. Получить:

а) из метана уксусную кислоту;

б) из метановой кислоты этан.

Задание 4**.** Осуществить превращения:

а) пропан → 2-хлорпропан → пропен → пропанол-2 → пропанон-2.

б) этан → этен → этанол ⇄ этаналь → этановая кислота → метилацетат;

↘ ↗

хлорэтан

в) бромметан → метанол → хлорметан → этан → хлорэтан → этанол → этилат натрия;

Задание 5**.** Плотность по водороду вещества, имеющего состав: углерод – 54,55%, водород – 9,09%, кислород – 36,36%, равна 22. Оно легко восстанавливает оксид серебра в аммиачном растворе, образуя кислоту. Определить структурную формулу этого вещества.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Какие классы соединений с карбонильной группой известны?
2. Каковы общие формулы альдегидов, кетонов и карбоновых кислот?
3. Какие виды изомерии характерны для альдегидов и кетонов?
4. Какие вещества называют карбоновыми кислотами?
5. Какие виды изомерии характерны для предельных одноосновных карбоновых кислот?

Лабораторная работа №6

Тема: Свойства карбоновых кислот

Цель: Экспериментальным путем подтвердить химические свойства карбоновых кислот.

О**борудование:** штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, 2 пробки с длинными трубками-холодильниками, набор для опытов с электрическим током, спиртовка, химические стаканы, колба с горячей водой

Реактивы: серная кислота, порошок магния, гранулы цинка, раствор гидроксида натрия, ф/ф, этиловый спирт, уксусная, бутановая, олеиновая кислоты, бромная вода.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданием и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Карбоновые кислоты - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных карбоксильных групп - COOH соединенных с R•.

Общие свойства, характерные для класса кислот (как органических, так и неорганических), обусловлены наличием в молекулах гидроксильной группы, содержащей сильно полярную связь между атомами водорода и кислорода. Эти свойства вам хорошо известны. Рассмотрим их еще раз на примере растворимых в воде органических кислот.

1. **Диссоциация** с образованием катионов водорода и анионов кислотного остатка:

$$CH_3COOH <==> CH_3COO^- + H^+$$

Карбоновые кислоты – слабые электролиты

2. Взаимодействие с металлами, стоящими в электрохимическом ряду напряжений до водорода:

$$nR\text{-}COOH + Me < --- > (R\text{-}COO)_n Me + n/2\ H_2\uparrow$$

При взаимодействии металлов с раствором уксусной кислоты образуется водород и соли уксусной кислоты. Соли уксусной кислоты называются ацетатами.

3. Взаимодействие с гидроксидами металлов с образованием соли и воды (реакция нейтрализации):

$$R\text{-}COOH + NaOH \rightarrow R\text{-}COONa + H_2O$$

4. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами с образованием сложных эфиров - уже известная вам **реакция этерификации** (одна из наиболее важных реакций, характерных для карбоновых кислот).

Так выглядит уравнение реакции этерификации уксусной кислоты с этиловым спиртом:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH = H_2O + CH_3COOC_2H_5$$

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами

1. В две пробирки налейте по 1мл раствора уксусной кислоты.
2. В первую пробирку всыпьте немного магния.
3. Во вторую - несколько гранул цинка

II. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями

1. Влейте в пробирку1-1,5мл раствора гидроксида натрия.
2. Добавьте несколько капель раствора фенолфталеин.
3. Добавьте по каплям уксусной кислоты до полного обесцвечивания.

III. Взаимодействие уксусной кислоты со спиртами (реакция этерификации)

1. В пробирку налейте 2мл раствора уксусной кислоты.
2. Влейте 2мл этилового спирта.

3. Осторожно добавьте 0,5мл конц. серной кислоты.

4. Пробирку закройте пробкой с длинной стеклянной трубкой-холодильником. Смесь **осторожно** нагрейте

5. Жидкость из пробирки вылейте в стаканы с водой. Понюхайте.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. Какие вещества называют карбоновыми кислотами?

2. Какую функциональную группу называют карбоксильной?

3. Какие свойства уксусной кислоты сходны со свойствами минеральных кислот?

4. Какие вещества образуются при взаимодействии уксусной кислоты со спиртами? Напишите уравнения соответствующих реакций.

5. Какое вещество образуется при каталитическом гидрировании двойной углерод-углеродной связи олеиновой кислоты? Напишите уравнение реакции

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Лабораторная работа №7

Тема: Синтез этилового эфира уксусной кислоты

Цель: Научиться синтезировать этиловый эфир уксусной кислоты

Оборудование: пробиркодержатель, штатив с пробирками, спиртовка.

Реактивы: конц. уксусная кислота, этиловый спирт, конц. серная кислота, вода.

2. Подготовка к выполнению работы

1.Получите у преподавателя сборник лабораторных и практических работ, оборудование и реактивы.

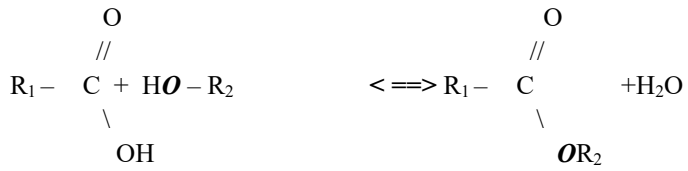
2.Ознакомьтесь с заданием и порядком выполнения работы

3.Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Производные карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещен на углеводородный радикал, называют ***сложными эфирами***.

При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации) образуются *сложные эфиры:*



кислота спирт общая формула сложных эфиров

Эта реакция обратима. Таким образом, реакция сложных эфиров с водой - гидролиз сложного эфира - обратная реакции этерификации.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с порядком выполнения работы, оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и заполните таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

1. В сухую пробирку налейте 1-2мл конц. уксусной кислоты.
2. Добавьте столько же этанола.
3. Добавьте 0,5мл конц. серной кислоты.
4. Смесь этих веществ перемешайте и в течение 4-5 мин осторожно нагревайте, не доводя до кипения.
5. Содержимое пробирки охладите, и вылейте в другую пробирку с водой.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнение эксперимента
4. Оформление работы
5. Ответы на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Какие производные карбоновых кислот называют сложными эфирами?
2. По каким признакам можно судить, что образовался сложный эфир?

Оформление работы

Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №7

Тема: Определение молекулярной формулы по продуктам сгорания

Цель: Научиться решать задачи на нахождение молекулярных формулы углеводорода по продуктам сгорания

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

В условиях задач рассматриваемого типа указана масса сжигаемого вещества, его относительная плотность по водороду или по воздуху и данные о продуктах сгорания (масса, объем или количество вещества). Для решения задач можно использовать следующий алгоритм:

1. По относительной плотности вычислить молярную массу вещества.

2. Рассчитать количество вещества оксида углерода(IV) и атомов углерода:

$$\nu(CO_2) = \frac{m(CO_2)}{M(CO_2)}; \quad \nu(C) = \nu(CO_2).$$

3. Вычислить количество вещества воды и атомов водорода:

$$\nu(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)}; \quad \nu(H) = 2\nu(H_2O).$$

4. Найти массы углерода и водорода в продуктах горения, а следовательно, в исходном веществе:

$$m(C) = \nu(C) \cdot M(C); \quad m(H) = \nu(H) \cdot M(H).$$

5. Определить сумму масс углерода и водорода.
Если она равна массе вещества, то это вещество — углеводород.

Алгоритм решения задачи

1-й этап: нахождение простейшей формулы вещества включает следующие операции:

1. определить количественный состав вещества, то есть найти массу и количество вещества каждого элемента, содержащееся в определенной порции вещества;
2. определить простейшее отношение количеств элементов, то есть найти простейшие индексы;
3. составить простейшую формулу вещества и вычислить её молекулярную массу ($M_{простейшая}$);

2-й этап: нахождение истинной формулы:

1. определить истинную молекулярную массу ($M_{истинная}$) из дополнительных условий;
2. найти коэффициент кратности ($M_{ист.}/M_{прост.}$) и составить истинную формулу вещества.
3. В условии задачи могут отсутствовать данные *Mr* (ее можно рассчитать по относительной плотности газов и другим данным).

Способы решения задач

Задача 1. При сгорании 8,6 г бескислородного углеводорода образовалось 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Плотность углеводорода по воздуху равна 2,966. Определите молекулярную формулу углеводорода

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Прочитайте текст задачи.	При сгорании 8,6 г бескислородного углеводорода образовалось 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Плотность углеводорода по воздуху равна 2,966. Определите молекулярную формулу углеводорода.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: m (CO_2) = 26,4 г m(H_2O) = 12,6 г m(вещества) = 8,6 г $D_{возд.}$ = 2,966

	C_xH_y = ?
3.Запишите уравнение реакции	3.Решение: $C_xH_y + O_2 = CO_2 + H_2O$
4. Вычислить молярные массы веществ	$Mr(CO_2) = Ar(C) + 2Ar(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$ $M(CO_2) = 44$ г/моль $Mr(H_2O) = 2Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ $M(H_2O) = 18$ г/моль
5. Определим, сколько грамм углерода содержится в 26,4 г углекислого газа	44 г CO_2 содержит 12 г C 26,4 г CO_2 содержит X г C $\frac{44\ г}{12\ г} = \frac{26,4\ г}{X\ г}; X = \frac{12 \cdot 26,4}{44} = 7,2\ г$
6. Определим, сколько грамм водорода содержится в 12,6 г воды	18 г H_2O содержит 2 г H 12,6 г H_2O содержит Y г H $\frac{18\ г}{2\ г} = \frac{12,6\ г}{Y\ г}; Y = \frac{12,6 \cdot 2}{18} = 1,4\ г$
7. Находим количество вещества углерода и водорода	$\nu(C) = \frac{7,2\ г}{12\ \frac{г}{моль}} = 0,6\ моль$ $\nu(H) = \frac{1,4\ г}{1\ \frac{г}{моль}} = 1,4\ моль$
8. Составляем пропорцию	X : Y = 0,6 : 1,4
9. Избавляемся от десятичной дроби, умножив на 10	X : Y = 6 : 14
10. Записать предполагаемую формулу вещества	C_6H_{14}
11. Рассчитать молярную массу предполагаемого вещества	$Mr(C_6H_{14}) = 6Ar(C) + 14Ar(H) = 6 \cdot 12 + 14 \cdot 1 = 86$ $M(C_6H_{14}) = 86$ г/моль
12. Рассчитать молярную массу вещества по плотности воздуха	M(вещества) = $D_{возд.} \cdot 29 = 2,966 \cdot 29 = 86$ г/моль
13. Сравнить полученные результаты	M(вещества) = $M(C_6H_{14})$ 86 г/моль = 86 г/моль
14. Записать ответ	Ответ: формула вещества C_6H_{14}

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Вариант 1.

Задача 1.

При сжигании органического соединения массой 4,2г получили оксид углерода (IV) массой 13,2г и воду массой 5,4г. Относительная плотность этого соединения по воздуху 2,9. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задача 2.

При сгорании органического вещества количеством 4,2 моль образовались 8,4 моль CO_2 и 12,6 моль воды. Относительная плотность этого соединения по водороду 23. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

Вариант 2.

Задача 1.

При сжигании без остатка 4,3г углеводорода получили 13,2г оксида углерода (IV). Относительная плотность углеводорода по водороду равна 43. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задача 2.

При сгорании органического вещества количеством вещества 0,03моль образовались оксид углерода (IV) и вода количеством вещества 0,15моль каждое. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 51. Определите молекулярную формулу этого вещества.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач
4. Ответы на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

Запишите алгоритм решения задач данного типа

Критерии оценки.

Правильное решение 1 задачи оценивается в 3 балла
Двух задач – в 4 балла
Решение двух задач и ответ на контрольные вопросы – в 5 баллов

Практическая работа №8

Тема: Углеводы

Цель: Систематизировать и закрепить знания о строении классификации углеводов и умения решать задачи.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Углеводами (сахаридами) называют органические соединения, имеющие сходное строение и свойства, состав которых может быть выражен формулой $C_n(H_2O)_m$ ($n, m \geq 3$).

Классификация углеводов. Классификация проводится по большому числу признаков. На рис. приведена схема классификации углеводов по числу остатков моносахаридов в молекуле, по числу углеродных атомов в моносахариде и природе карбонильной группы в нем, по отношению к окислителям.

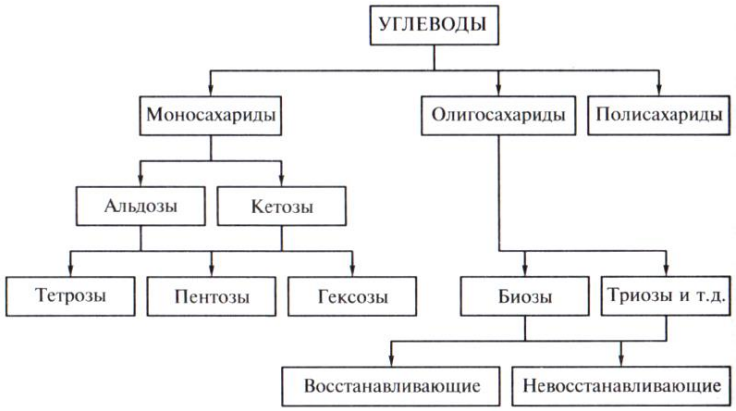
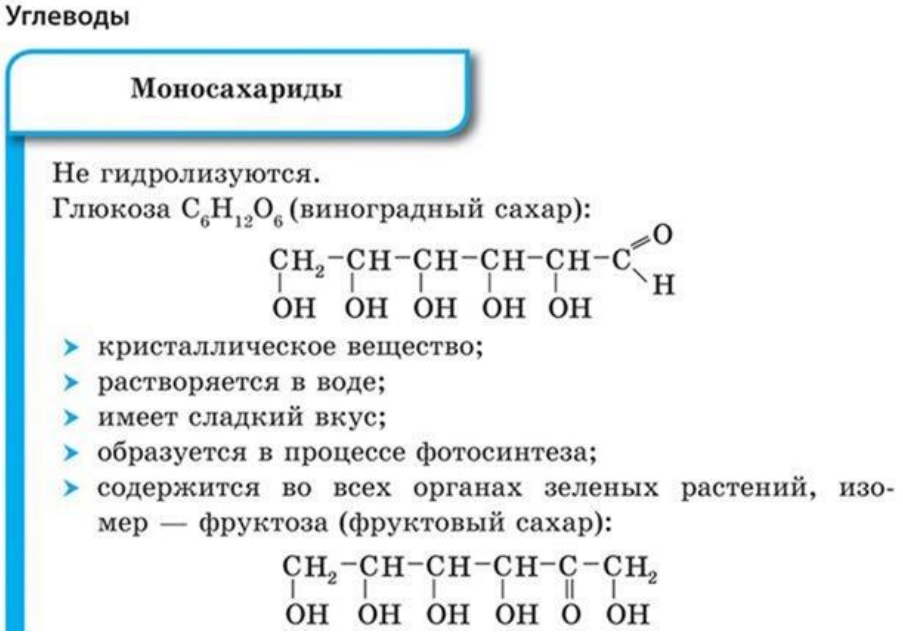


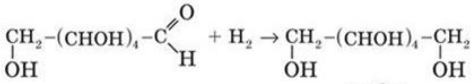
Рис. Классификация углеводов



Химические свойства

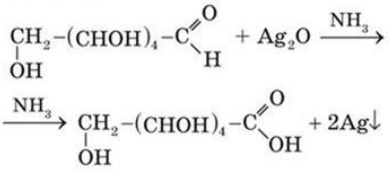
Глюкоза как альдегид

- реакция восстановления:

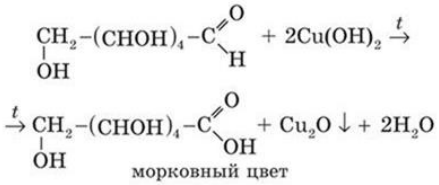


сорбит

- реакция окисления:



глюконовая кислота



морковный цвет

Глюкоза как многоатомный спирт

- с $Cu(OH)_2$ без t → ярко-синий раствор.

Специфические свойства

- полное окисление:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2{,}87 \cdot 10^3 \text{ кДж/моль}$$

- спиртовое брожение:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

- молочнокислое брожение:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}COOH$$

молочная кислота

- маслянокислое брожение:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_7COOH + 2CO_2 + 2H_2$$

Дисахариды

Образуют при гидролизе две молекулы моносахаридов.

- Сахароза:

$$C_{12}H_{22}O_{11}$$

изомеры → мальтоза, лактоза

- Гидролиз:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow \underset{\text{глюкоза}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{фруктоза}}{C_6H_{12}O_6}$$

Сахароза + $Cu(OH)_2$ → ярко-синее окрашивание

Полисахариды

Высокомолекулярные соединения, при полном гидролизе образуют молекулы моносахаридов:

$$(C_6H_{10}O_5)_n$$

Крахмал

- количество изомеров — несколько тысяч;
- молекулы бывают линейными и разветвленными;
- белый аморфный порошок;
- не растворяется в холодной воде, в горячей обр клейстер;
- подвергается гидролизу:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{H_2O} \text{растворимый крахмал} \rightarrow$$

$$\rightarrow \underset{\text{декстрины}}{(C_6H_{10}O_5)_x} \rightarrow \underset{\text{мальтоза}}{\frac{n}{2}\,C_{12}H_{22}O_{11}} \rightarrow \underset{\text{глюкоза}}{nC_6H_{12}O_6}$$

- при воздействии йода на крахмал образуется вещ синего цвета.

Целлюлоза

- количество изомеров — до миллиона;
- молекулы имеют только линейную структуру;
- белое волокнистое вещество;
- не растворяется ни в воде, ни в органических растворителях;
- подвергается гидролизу:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$$

- реакция горения:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 \rightarrow 6nCO_2 + 5nH_2O$$

- при нагревании без доступа воздуха разлагается на древесный уголь и летучие органические вещества (метанол, уксусную кислоту и др.);
- реакция этерификации:

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \rightarrow \underset{\substack{\text{тринитрат целлюлозы}\\ \text{(пироксилин)}}}{[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n} + 3nH_2O$$

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nCH_3COOH \rightarrow \underset{\text{триацетат целлюлозы}}{[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_n} + 3nH_2O$$

4. Задание

1. По строению глюкоза является альдегидоспиртом. Докажите это записав структурную формулу глюкозы.
2. Составить уравнения реакций, характеризующих химические свойства глюкозы:
а) как альдегида;
б) как многоатомного спирта.
3. Составить уравнения реакций по схеме:
оксид углерода(IV) → крахмал → глюкоза → этанол → этилацетат.
4. Составить уравнения реакций, характеризующих свойства целлюлозы.
5. Как распознать вещества: этанол, глицерин, уксусный альдегид, уксусную кислоту и глюкозу? Написать соответствующие уравнения реакций.
6. Какова массовая доля сахара в растворе полученного из 50 г. 10% раствора, если выпарить раствор до 45г.

5. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания
4. Ответить на контрольные вопросы

6. Контрольные вопросы

1. Какие функциональные группы содержат моносахариды?
2. В чем сходство и различие химических свойств:
а) глюкозы и глицерина;
б) глюкозы и формальдегида?
3. Что такое олиго- и полисахариды?
4. Назовите виды дисахаридов.
5. Сравните крахмал и целлюлозу по:
а) составу;
б) строению;
в) физическим свойствам;

Лабораторная работа №8

Тема: Углеводы

Цель: Экспериментальным путем подтвердить химические свойства углеводов.

Оборудование: штатив с лапкодержателями, штатив с пробирками, водяная баня, стакан, прокладка огнезащитная, спиртовка, пробиркодержатель.

Реактивы: раствор глюкозы, раствор сахарозы, аммиачный раствор оксида серебра (I), раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II), раствор сахарозы, разб. серная кислота, спиртовой раствор йода; вода, лакмус, крахмал (клейстер).

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с с заданием и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Углеводами (сахаридами) называют органические соединения, имеющие сходное строение и свойства, состав которых может быть выражен формулой $C_n(H_2O)_m$ ($n, m \geq 3$).

Углеводы – органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды (2:1).

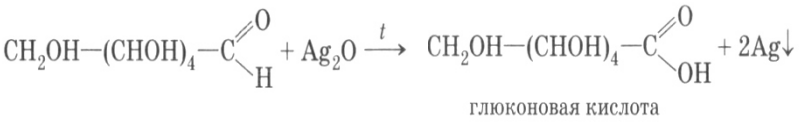
Реакции глюкозы как многоатомного спирта

Глюкоза дает качественную реакцию многоатомных спиртов (вспомните глицерин) - со свежеполученным гидроксидом меди (II), образуя ярко-синий раствор соединения меди (II).

Реакции глюкозы как альдегида

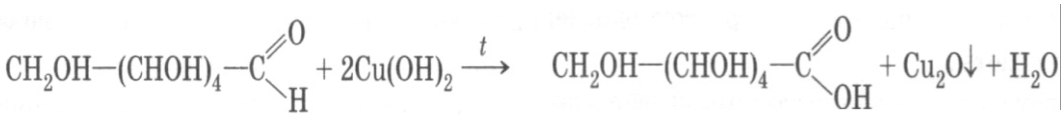
1. Окисление альдегидной группы. Глюкоза как альдегид способна окисляться в соответствующую (глюконовую) кислоту и давать качественные реакции альдегидов:

Реакция «серебряного зеркала:



глюконовая кислота

Реакция со свежеполученным $Cu(OH)_2$ при нагревании:



2. Крахмал. Характерной реакцией *крахмала* является его взаимодействие с йодом. Если к охлажденному крахмальному клейстеру добавить раствор йода, то появляется синее окрашивание. При нагревании клейстера оно исчезает, а при охлаждении появляется вновь. Этим свойством пользуются при определении крахмала в пищевых продуктах. Так, например, если каплю йода поместить на срез картофеля или ломтик белого хлеба, то появляется синее окрашивание.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы



5. Порядок выполнения работы

I. Действие аммиачного раствора оксида серебра на глюкозу

1. ***В пробирку прилейте 1-2 мл раствора глюкозы.***
2. ***Добавьте 1-2 мл аммиачного раствора оксида серебра***
3. ***Нагрейте пробирку на кипящей водяной бане.***

II. Действие гидроксида меди (II) на глюкозу

1. ***В пробирку прилейте 0,5 мл раствора глюкозы***

2. ***Добавьте несколько капель раствора медного купороса.***

3. ***Прилейте 1 мл щелочи***

4. ***Долейте еще немного глюкозы и взболтайте***

5. ***Нагрейте на пламени горелки пробирку, укрепив ее наклонно так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора (рис.).***

6. ***Прекратите нагревание, как только начнется изменение цвета.***

III. **Доказательство наличия гидроксильных групп в сахарозе**

1. Налейте в пробирку 1мл раствора сахарозы
2. Добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II)
3. Долейте 1мл раствора щелочи и хорошо взболтайте

IV. Действие йода на крахмал

1. Налейте в пробирку 2-3 мл охлажденного клейстера

2. Добавьте несколько капель спиртового раствора йода.

3. Нагрейте смесь в пробирке. Какие изменения наблюдаются?

4. Охладите в стакане с холодной водой

5. После охлаждения опять нагрейте

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. С помощью каких реакций можно доказать наличие в глюкозе альдегидной и гидроксильных групп?
2. Почему сахароза не дает реакцию «серебряного зеркала»?
3. С помощью какого реагента можно различить водные растворы глюкозы и сахарозы? К
4. Какие изменения наблюдаются при добавлении йода к крахмалу?
5. Почему происходит изменение цвета смеси йода с крахмалом при нагревании?

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Уравнения реакций	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №9

Тема: Генетическая связь между классами органических соединений

Цель: Научиться осуществлять с помощью уравнений реакций химические взаимопревращения между классами органических соединений

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Материальный мир, в котором мы живем и крохотной частичкой которого мы являемся, един и в то же время бесконечно разнообразен. Единство и многообразие химических веществ этого мира наиболее ярко проявляется в *генетической связи* веществ, которая отражается в так называемых *генетических рядах*. Выделим наиболее характерные признаки таких рядов:

1. Все вещества этого ряда должны быть образованы одним химическим элементом. Например, ряд, записанный с помощью следующих формул:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow NaNO_3$$

нельзя считать генетическим, так как в последнем звене элемент бром отсутствует, хотя реакция для перехода от NaBr к NaNOз легко осуществима:

$$NaBr + AgNO_3 = AgBr\downarrow .. + NaNO_3$$

Этот ряд мог бы считаться генетическим рядом элемента брома, если бы его завершили, например, так:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow AgBr$$

2. Вещества, образованные одним и тем же элементом, должны принадлежать к различным классам, то есть отражать разные формы его существования.

3. Вещества, образующие генетический ряд одного элемента, должны быть связаны взаимопревращениями. По этому признаку можно различать *полные* и *неполные* генетические ряды.

Например, приведенный выше генетический ряд брома будет **неполным**, незавершенным. А вот следующий ряд:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow AgBr \rightarrow Br_2$$

уже можно рассматривать как **полный**: он начинался простым веществом бромом и им же закончился.

Обобщая сказанное выше, можно дать следующее определение генетического ряда:

генетическим *называют ряд веществ - представителей разных классов, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ или их* ***генезис****.*

Генетическая связь - понятие более общее, чем генетический ряд, который является пусть и ярким, но частным проявлением этой связи, которая реализуется при любых взаимных превращениях веществ.

В органической химии следует различать более общее понятие - «генетическая связь» И более частное понятие - «генетический ряд». Если основу генетического ряда в неорганической химии составляют вещества, образованные одним химическим элементом, то основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют вещества с одинаковым числом атомов углерода в молекуле. Рассмотрим генетический ряд органических веществ, в который включим наибольшее число классов соединений:





Каждой цифре над стрелкой соответствует определенное уравнение реакции (уравнение обратной реакции обозначено цифрой со штрихом):

1. $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{свет} C_2H_5Cl + HCl$
2. $C_2H_5Cl + H_2O \xrightarrow{OH^-} C_2H_5OH + HCl$
3. $C_2H_5OH + [O] \longrightarrow CH_3CHO + H_2O$
4. $CH_3CHO + Ag_2O \xrightarrow{t} CH_3COOH + 2Ag\downarrow$
5. $C_2H_6 \xrightleftharpoons{t,\ катализатор} C_2H_4 + H_2$
6. $C_2H_4 + H_2O \xrightleftharpoons{p,\ t,\ катализатор} C_2H_5OH$
7. $C_2H_6 \xrightleftharpoons{t,\ катализатор} C_2H_2 + 2H_2$
8. $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{t,\ катализатор} CH_3CHO$
9. $C_2H_5Cl \xrightarrow[спирт]{OH^-} C_2H_4 + HCl$
10. $C_2H_4 \xrightleftharpoons{t,\ катализатор} C_2H_2 + H_2$

2′. $C_2H_5OH + HCl \xrightleftharpoons{H_2SO_4} C_2H_5Cl + H_2O$

3′. $CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{t,\ катализатор} C_2H_5OH$

5′. $C_2H_4 + H_2 \xrightleftharpoons{t,\ катализатор} C_2H_6$

6′. $C_2H_5OH \xrightarrow{t,\ катализатор} C_2H_4 + H_2O$

7′. $C_2H_2 + 2H_2 \xrightleftharpoons{p,\ t,\ катализатор} C_2H_6$

9′. $C_2H_4 + HCl \longrightarrow C_2H_5Cl$

10′. $C_2H_2 + H_2 \xrightleftharpoons{p,\ t,\ катализатор} C_2H_4$

11. $CH_3COOH + Cl_2 \xrightarrow{P_{кр},\ t} CH_2Cl—COOH$

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Задание. Запишите уравнения реакций, иллюстрирующих следующие превращения

Вариант 1

$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3\,COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$

Вариант 2

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}\,COH \rightarrow CH_3\,COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca \rightarrow CH_3COOH$

Вариант 3

$C_2H_5OH \rightarrow CH_3\,COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa \rightarrow CH_3COOH$

Вариант 3

$C_6H_{14} \leftarrow C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 \rightarrow C_3H_4$

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания в тетради
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Что такое генетический ряд?
2. Чем отличается понятие генетическая связь от понятия генетический ряд?
3. В чем различие между полным и неполным генетическим рядом?
4. Определите, относятся ли превращения в ваших вариантах к генетическим связям.
5. Определите, к каким генетическим рядам относятся превращения в ваших вариантах.

Лабораторная работа №9

Тема: Распознавание пластмасс и волокон

Цель: Научиться экспериментально распознавать пластмассы и волокна.

Оборудование: пробиркодержатель, пробирки, штатив, тигельные щипцы, фарфоровая чашка, стеклянные палочки, спиртовка.

Реактивы: ацетон, серная кислота, щелочь.

Пластмассы: полиэтилен, поливинилхлорид (кожзаменитель), полистирол (ручка, расческа, линейка, пенопласт), полиметилметакрилат (орг. стекло), фенопласт (розетки)

Волокна: шерсть, хлопчатобумажная ткань, шелк, капрон, ацетатное волокно, лавсан.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с с заданием и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Пластмассы - это материалы, изготавливаемые на основе полимеров, способные приобретать при нагревании заданную форму и сохранять ее после охлаждения.

Полимеры легкие, обладают большой механической прочностью, высокой химической стойкостью, имеют хорошие теплоизоляционные и электроизоляционные свойства. Они производятся из доступного сырья (продуктов газо- и нефтехимического, угле- и лесохимического производств) и легко перерабатываются в разнообразные изделия. Поэтому такие пластмассы как, например, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, фенолформальдегидные, широко применяются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, в медицине, культуре, быту.

Волокна - это вырабатываемые из природных или синтетических полимеров длинные гибкие нити, из которых изготавливается пряжа и другие текстильные изделия. Волокна подразделяются на природные и химические.

Природные или натуральные волокна - это материалы растительного или животного происхождения. К ним относятся хорошо известные вам хлопок, лен, шерсть, шелк.

Химические волокна получают путем химической переработки природных или синтетических полимеров. Из природных полимеров, прежде всего целлюлозы, изготавливают искусственные волокна, например вискозное, ацетатное. Другая широко распространенная группа химических волокон синтетические волокна, которые вырабатывают из синтетических полимеров. Из синтетических волокон вам, конечно, известны капрон, нейлон, лавсан.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, ознакомьтесь со свойствами пластмасс и волокон (табл. 6 и 7, с. 38-43). После этого получите задание от преподавателя.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

В пакете находятся образцы пластмасс и волокон под номерами. Определите, какая пластмасса и какое волокно находится в пакете.

Распознавание пластмасс

1. Опишите внешние признаки образца.

2. Исследуйте отношение к нагреванию и горению

3. Испытайте действие на них растворителей.

Используя результаты исследования, укажите те полимеры, которые используются в пищевой промышленности.

Распознавание волокон

4. Провести сжигание образца. Проследите, с какой скоростью происходит горение, исследуйте запах продукта разложения, свойства остатка, который образуется после сгорания.

5. Проверьте действие на волокна кислот, щелочей и растворителей.

Используя результаты исследования, укажите те волокна, которые используются в пищевой промышленности.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

Задания для самостоятельных выводов.

1. Как можно отличить горение пластмасс по характеру нагревания и горения?
2. Каково отношение пластмасс к растворителям?
3. По каким свойствам остатков определили волокна? Каково отношение волокон к кислотам щелочам и растворителям?

Оформление работы

Распознавание пластмасс

название	формула	внешний вид	Отношение к нагреванию, горению	№ образца
				1
				2
				3
				4
				5

Распознавание волокон

название	формула	сжигание	действие H_2SO_4	действие NaOH (10%)	№ образца
					1
					2
					3
					4
					5

Практическая работа №10

Нахождение относительной молекулярной массы

Цель: Закрепить умения нахождения относительной молекулярной массы, определения массовой доли химических элементов в сложном веществе решением задач

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Относительная атомная масса (A_r) **химического элемента - это величина, показывающая отношение средней массы атома природной изотопной смеси элемента к 1/12 массы атома углерода ^{12}C.**

Относительная атомная масса - одна из основных характеристик химического элемента (рис. 1).

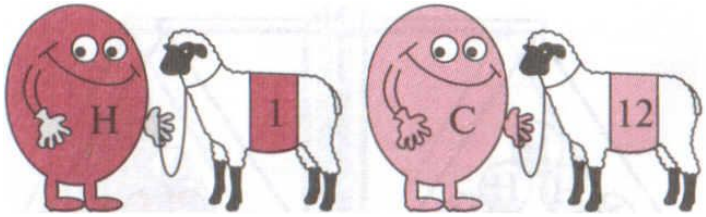


Рис. 1. Каждый химический элемент имеет свою относительную атомную массу

Относительная атомная масса самого легкого химического элемента водорода равна 1. Поэтому относительные атомные массы других элементов можно сравнивать с относительной атомной массой водорода (рис. 2)

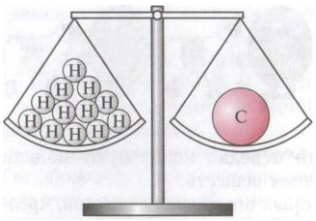


Рис. 1.2. Атом углерода в 12 раз тяжелее атома водорода ^{1}H

Относительная молекулярная масса (M_r) **равна сумме относительных атомных масс всех атомов, образующих молекулу вещества.**

Для этого нужно сложить массы всех атомов в этой молекуле.

$$Mr = Ar_1(x.э) + 4\ Ar(H) = 12+4 =16$$

Пример 1. В молекуле воды H_2O: 2 атома водорода и 1 атом кислорода. Атомная масса водорода = 1, а кислорода – 16. Поэтому молекулярная масса воды равна 1 + 1 + 16 = 18 атомных единиц массы, а молярная масса воды = 18 г/моль.

$$Mr\ (H_2O) = 2 \cdot Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot +1 + 16=18$$

Массовую долю элемента в соединении вычисляют как отношение массы элемента, входящего в состав данного соединения, к массе всего соединения:

$$\omega = \frac{m(эл\text{-}та)}{m\ (в\text{-}ва)} \cdot 100\%;$$

Зная молекулярную формулу соединения, массу элемента, входящего в его состав, вычисляют как произведение молярной массы элемента на число атомов этого элемента в соединении.

В этом случае массовую долю элемента в соединении рассчитывают как отношение этой величины к молярной массе всего соединения:

$$\omega(\text{э-та}) = \frac{Ar(\text{эл-та}) \cdot n}{Mr(\text{в-ва})} \cdot 100\%,$$

где Ar – относительная атомная масса, n – число атомов в молекуле,
Mr – относительная молекулярная масса (численно равна M – молярной массе)

Способы решения задач

Задача: Рассчитайте массовую долю элементов в оксиде серы (VI) SO_3.

Дано:	$\omega(\text{э-та}) = \frac{Ar(\text{эл-та}) \cdot n}{Mr(\text{в-ва})} \cdot 100\%,$	Решение:
SO_3		Mr (SO_3) = 32 + 16 • 3 = 80
ω (S) -?		ω (S) = 32 : 80 = 0,4 = 40%
ω (O)-?		ω (O) = 16 • 3 : 80 = 0,6 = 60%
		проверка: 40% + 60% = 100%
		Ответ: 40%; 60%.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

1. Вычислить относительные молекулярные массы веществ: C_3H_8, Cu_2S, NH_3, MgO
2. Рассчитать массовую долю каждого элемента Cu_2S и MgO
3. Сколько молей кислорода содержится в 128г кислорода?

6. Содержание отчета

6. Тема
7. Цель
8. Решение задач
9. Ответы на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1.Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Как рассчитывают эти характеристики?

2. Чем отличается относительная молекулярная масса вещества от молярной массы? Найдите молярную массу азотной кислоты, гидроксида натрия, сульфата алюминия.

3. Не проводя расчет, укажите, в каком из оксидов: Fe_2O_3 и Fe_3O_4 содержание железа выше. Ответ подтвердите расчетами.

Практическая работа №11
Дисперсные системы

Цель: Изучить дисперсные системы, их классификацию

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Дисперсные системы

Чистые вещества в природе встречаются очень редко. Кристаллы чистых веществ – сахара или поваренной соли, например, можно получить разного размера – крупные и мелкие. Каков бы ни был размер кристаллов, все они имеют одинаковую для данного вещество внутреннюю структуру – молекулярную или ионную кристаллическую решетку.

В природе чаще всего встречаются смеси различных веществ. Смеси разных веществ в различных агрегатных состояниях могут образовывать гетерогенные и гомогенные системы. Такие системы мы будем называть дисперсными.

Дисперсной называется система, состоящая из двух или более веществ, причем одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено в объеме другого.

Вещество распадается на ионы, молекулы, атомы, значит «дробится» на мельчайшие частицы.

Вещество, которое присутствует в меньшем количестве, диспергирует и распределено в объеме другого, называют дисперсной фазой. Она может состоять из нескольких веществ.

Вещество, присутствующее в большем количестве, в объеме которого распределена дисперсная фаза, называют дисперсной средой. Между ней и частицами дисперсной фазы существует поверхность раздела, поэтому дисперсные системы называются гетерогенными (неоднородными).

И дисперсную среду, и дисперсную фазу могут представлять вещества, находящиеся в различных агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном.

В зависимости от сочетания агрегатного состояния дисперсной среды и дисперсной фазы можно выделить 9 видов таких систем.

Таблица

Виды дисперсных систем

Дисперсные системы		Вид дисперсной системы, ее обозначение.	Примеры дисперсных систем
Дисперсионная фаза	Дисперсионная среда		
Твердое тело	Газ (г)	Аэрозоль (т/г)	Пыль, дым, хлопья снега
	Жидкость (ж)	Суспензии (т/ж)	Глина, зубная паста, губная помада.
		Коллоидные растворы (т/ж)	Раствор яичного белка, плазма крови, спиртовая вытяжка хлорофилла, кремниевая кислота.
		Истинные растворы (т/ж)	Растворы солей, щелочей, сахара.
	Твердое тело (т)	Твердые растворы (т/т)	Сплавы, минералы, цветные стекла.
Жидкость	Газ (г)	Аэрозоль (ж/г)	Туман, облака, моросящий дождь, струя из аэрозольного баллончика.
	Жидкость(ж)	Эмульсия (ж/ж)	Молоко, масло, майонез, крем, мази, эмульсионные краски.
		Истинные растворы (ж/ж)	Низшие спирты +вода, ацетон + вода.

	Твердое тело (т)	Твердая эмульсия (ж/т)	Жемчуг, опал.
Газ	Газ (г)	Дисперсной системы не образуется	
	Жидкость (ж)	Пена (г/ж)	Пена газированной воды, мыльная пена, взбитые сливки, взбитый крем, пастила.
	Твердое тело (т)	Твердая пена (г/т)	Пенопласт, пенобетон, пеностекло, пемза, лава.

Классификация дисперсных систем

По величине частиц веществ, составляющих дисперсную фазу, дисперсные системы делятся на **грубодисперсные (взвеси) с размерами частиц более 100 нм** и **тонкодисперсные (коллоидные растворы или коллоидные системы) с размерами частиц от 100 до 1 нм.** Если же вещество раздроблено **до молекул или ионов размером менее 1 нм**, образуется **гомогенная система – раствор.** Она однородна, поверхности раздела между частицами и средой нет.

Дисперсные системы и растворы очень важны в повседневной жизни и в природе. Судите сами: без нильского ила не состоялась бы великая цивилизация Древнего Египта; без воды, воздуха, горных пород и минералов вообще бы не существовала живая планета – наш общий дом – Земля; без клеток не было бы живых организмов и т.д.

Грубодисперсные системы

Взвеси

Взвеси – это дисперсные системы, в которых размер частицы фазы более 100 нм. Это непрозрачные системы, отдельные частицы которых можно заметить невооруженным глазом. Дисперсная фаза и дисперсная среда легко разделяются отстаиванием, фильтрованием. Такие системы разделяются на:

1. **Эмульсии (**и среда, и фаза – нерастворимые друг в друге жидкости). Из воды и масла можно приготовить эмульсию длительным встряхиванием смеси. Это хорошо известные вам молоко, лимфа, водоэмульсионные краски и т.д.

2. **Суспензии** (среда – жидкость, фаза – нерастворимое в ней твердое вещество). Чтобы приготовить суспензию , надо вещество измельчить до тонкого порошка, высыпать в жидкость и хорошо взболтать. Со временем частица выпадут на дно сосуда. Очевидно, чем меньше частицы, тем дольше будет сохраняться суспензия. Это строительные растворы, взвешенный в воде речной и морской ил, живая взвесь микроскопических живых организмов в морской воде – планктон, которым питаются гиганты – киты, и т.д.

3. **Аэрозоли** взвеси в газе (например, в воздухе) мелких частиц жидкостей или твердых веществ. Различаются пыли, дымы, туманы. Первые два вида аэрозолей представляют собой взвеси твердых частиц в газе (более крупные частицы в пылях), последний – взвесь капелек жидкости в газе. Например: туман, грозовые тучи – взвесь в воздухе капелек воды, дым – мелких твердых частиц. А смог, висящий над крупнейшими городами мира, также аэрозоль с твердой и жидкой дисперсной фазой. Жители населенных пунктов вблизи цементных заводов страдают от всегда висящей в воздухе тончайшей цементной пыли, образующейся при размоле цементного сырья и продукта его обжига – клинкера. Дым заводских труб, смоги, мельчайшие капельки слюны, вылетающих изо рта больного гриппом, также вредные аэролози. Аэрозоли играют важную роль в природе, быту и производственной деятельности человека. Скопление облаков, обработка полей химикатами, нанесение лакокрасочных покрытий при помощи пульверизатора, лечение дыхательных путей (ингаляция) – примеры тех явлений и процессов, где аэрозоли приносят пользу. Аэрозоли – туманы над морским прибоем, вблизи водопадов и фонтанов, возникающая в них радуга доставляет человеку радость, эстетическое удовольствие.

Для химии наибольшее значение имеют дисперсные системы, в которых средой является вода и жидкие растворы.

Природная вода всегда содержит растворенные вещества. Природные водные растворы участвуют в процессах почвообразования и снабжают растения питательными веществами. Сложные процессы жизнедеятельности, происходящие в организмах человека и животных, также протекают в растворах. Многие технологические процессы в химической и других отраслях промышленности, например получение кислот, металлов, бумаги, соды, удобрений, протекают в растворах.

Тонкодисперсные системы

Коллоидные системы

Коллоидные системы (в переводе с греческого «колла» – клей, «еидос» вид клееподобные) – это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм. Эти частицы не видны невооруженным глазом, и дисперсная фаза и дисперсная среда в таких системах отстаиванием разделяются с трудом.

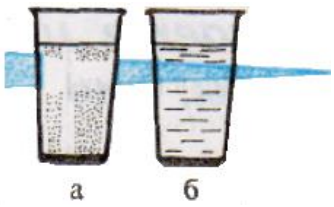
Из курса общей биологии вам известно, что частицы такого размера можно обнаружить при помощи ультрамикроскопа, в котором используется принцип рассеивания света. Благодаря этому коллоидная частица в нем кажется яркой точкой на темном фоне.

Их подразделят на золи *(коллоидные растворы) и гели (студни).*

1. Коллоидные растворы, или золи. Это большинство жидкостей живой клетки (цитоплазма, ядерный сок – кариоплазма, содержимое органоидов и вакуолей). И живого организма в целом (кровь, лимфа, тканевая жидкость, пищеварительные соки и т.д.) Такие системы образуют клеи, крахмал, белки, некоторые полимеры.

Коллоидные растворы могут быть получены в результате химических реакций; например, при взаимодействии растворов силикатов калия или натрия (“растворимого стекла”) с растворами кислот образуется коллоидный раствор кремниевой кислоты. Золь образуется и при гидролизе хлорида железа (III) в горячей воде.

Характерное свойство коллоидных растворов – их прозрачность. Коллоидные растворы внешне похожи на истинные растворы. Их отличают от последних по образующейся «светящейся дорожке» – конусу при пропускании через них луча света. Это явление называют эффектом Тиндаля. Более крупные, чем в истинном растворе, частицы дисперсной фазы золя отражают свет от своей поверхности, и наблюдатель видит в сосуде с коллоидным раствором светящийся конус. В истинном растворе он не образуется. Аналогичный эффект, но только для аэрозольного, а не жидкого коллоида, вы можете наблюдать в лесу и в кинотеатрах при прохождении луча света от киноаппарата через воздух кинозала.



Пропускание луча света через растворы;
а – истинный раствор хлорида натрия;
б – коллоидный раствор гидроксида железа (III).

Частицы дисперсной фазы коллоидных растворов нередко не оседают даже при длительном хранении из-за непрерывных соударений с молекулами растворителя за счет теплового движения. Они не слипаются и при сближении друг с другом из-за наличия на их поверхности одноименных электрических зарядов. Это объясняется тем, что вещества в коллоидном, т.е., в мелкораздробленном, состоянии обладают большой поверхностью. На этой поверхности адсорбируются либо положительно, либо отрицательно заряженные ионы. Например, кремниевая кислота адсорбирует отрицательные ионы SiO_3^{2-}, которых в растворе много вследствие диссоциации силиката натрия:

Частицы же с одноименными зарядами взаимно отталкиваются и поэтому не слипаются.

Но при определенных условиях может происходить процесс коагуляции. При кипячении некоторых коллоидных растворов происходит десорбция заряженных ионов, т.е. коллоидные частицы теряют заряд. Начинают укрупняться и оседают. Тоже самое наблюдается при приливании

какого-либо электролита. В этом случае коллоидная частица притягивает к себе противоположно заряженный ион и ее заряд нейтрализуется.

Коагуляция – явление слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок – наблюдается при нейтрализации зарядов этих частиц, когда в коллоидный раствор добавляют электролит. При этом раствор превращается в суспензию или гель. Некоторые органические коллоиды коагулируют при нагревании (клей, яичный белок) или при изменении кислотно-щелочной среды раствора.

2. Гели или студни представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции золей. К ним относят большое количество полимерных гелей, столь хорошо известные вам кондитерские, косметические и медицинские гели (желатин, холодец, мармелад, торт "Птичье молоко") и конечно же бесконечное множество природных гелей: минералы (опал), тела медуз, хрящи, сухожилия, волосы, мышечная и нервная ткани и т.д. Историю развития на Земле можно одновременно считать историей эволюции коллоидного состояния вещества. *Со временем структура гелей нарушается (отслаивается) – из них выделяется вода.* Это явление называют **синерезисом.**

4. Задание

1. Внимательно прочитайте краткие теоретические сведения
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Сделав все задания вы напишите конспект по данной теме.

Задание 1.

Запищите определение и дополните пропущенные места.

…… называется система, состоящая из двух или более веществ, причем одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено в объеме другого.

Вещество, которое присутствует в меньшем количестве, диспергирует и распределено в объеме другого, называют …….. ……..

Вещество, присутствующее в большем количестве, в объеме которого распределена дисперсная фаза, называют …….. ……...

Задание 2.

Изучите таблицу «Виды дисперсных систем» и обратите внимание на их обозначение..

Задание 3.

Запищите определение и дополните пропущенные места.

Классификация дисперсных систем

По величине частиц веществ, составляющих дисперсную фазу, дисперсные системы делятся на **……. (взвеси) с размерами частиц более 100 нм** и **…… (коллоидные растворы или коллоидные системы) с размерами частиц от 100 до 1 нм.** Если же вещество раздроблено **до молекул или ионов размером менее 1 нм**, образуется **гомогенная система – …….**

Задание 4.

Заполните таблицу «Классификация дисперсных систем»

Название дисперсной системы	Определение	Примеры
Грубодисперсные системы		
Взвеси – это дисперсные системы, в которых размер частицы фазы более 100 нм.		
Эмульсии		
Суспензии		
Аэрозоли		
Тонкодисперсные системы		
Коллоидные системы (в переводе с греческого «колла» – клей, «еидос» вид клееподобные) – это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм.		
Золи		

Коагуляция – явление слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок		
Гели		
Синерезис *нарушение (отслаивание) структуры гелей– из них выделяется вода.*		

Задание 5.

Ответьте на вопрос.

Какое явление называют эффектом Тиндаля?

1. Используя изученный материал, сделайте перечень дисперсных систем, которые будут использоваться в вашей профессии. Какие процессы будут происходить при использовании данных систем?

2. Слипание коллоидных частиц и их оседание в растворе называют коагуляцией. Можно ли назвать коагуляцией: а) образование студня (холодца); б) застывание в желе сока красной смородины; в) свертывание яичного белка при варке? Какие сходные примеры вы можете привести?

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Конспект
4. Ответы на контрольный тест

7. Контрольный тест

1. Укажите состояние дисперсной фазы в эмульсиях:

а) твердое; б) жидкое; в) газообразное; г) а) и в) вместе

2. Коллоидными растворами называют:

а) суспензии; б) золи; в) эмульсии; г) пасты.

3. Укажите состояние дисперсной фазы в суспензиях:

а) твердое; б) газообразное; в) жидкое; г) б) и в) вместе

4. Какие из следующих дисперсных систем однородные, а какие неоднородные:

а) раствор сахара в воде; в) эмульсия подсолнечного масла в воде;
б) суспензия мела в воде; г) частички пыли и водяной пар в теплом дыме;
д) водно-спиртовой раствор одеколона?

5. Коллоидные растворы с частицами размером от 1 до 100 нм называются:

а) грубодисперсные системы; б) тонкодисперсные системы; в) истинные растворы.

6. Слипание коллоидных частиц и их оседание в растворе называют коагуляцией. Что подвергается коагуляции:

а) образование студня (холодца); б) застывание в желе сока красной смородины;
в) свертывание яичного белка при варке?

7. Установите соответствие «Пример дисперсной системы и видом дисперсной системы, ее обозначением»:

Пример дисперсной системы	Вид дисперсной системы, ее обозначение
1. пасты 2. майонез 3. пена	а) Т/Ж ; в) Ж/Ж; б) Т/Г; г) Г/Ж

Практическая работа №12

Тема: Расчеты массовой доли растворенного вещества

Цель: Научиться решать задачи расчета массовой доли растворенного вещества в растворе

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Концентрация раствора и способы ее выражения

Раствором *называется находящаяся в состоянии равновесия гомогенная система переменного состава из двух или более веществ.* *Вещества, составляющие раствор, называются компонентами раствора.*

Важной характеристикой раствора является концентрация. Этой величиной определяются многие свойства раствора.

Концентрацией вещества (компонента раствора) называется величина, измеряемая количеством растворенного вещества, содержащегося в определенной массе или объеме раствора или растворителя.

Массовую долю $W_{(X)}$ выражают в долях единицы, процентах(%), промилле (тысячной части процента) и в миллионных долях (млн-1).

Массовую долю рассчитывают по формулам:

$$W_{(X)} = m_{(X)}/m_{(p\text{-}p)}, \quad W_{(X)} = m_{(X)}/m\ (p\text{-}p) \times 100\%,$$

где m(X) – масса данного компонента X (растворенного вещества), кг (г);

m (р-р) – масса раствора, кг (г).

При приготовлении растворов процентной концентрации вещество отвешивают на технохимических весах, а жидкости отмеривают мерным цилиндром. Поэтому навеску вещества рассчитывают с точностью до 0,1г, а объем одной жидкости с точностью до 1мл.

Прежде чем приступить к приготовлению раствора, необходимо произвести расчет, т. е. рассчитать количество растворяемого вещества и растворителя для приготовления определенного количества раствора заданной концентрации.

Расчеты при приготовлении растворов солей

Пример 1. Надо приготовить 500 г 5% раствора нитрата калия. 100г такого раствора содержат 5г KNO_3

1. Составляем пропорцию:

100 г раствора—5 г KNO_3

500г — х KNO_3

2. Находим х KNO_3 $\quad x\ KNO_3 = \dfrac{500г \times 5г}{100\ г} = 25г$

3. Рассчитываем сколько нужно взять воды: 500 - 25 = 475 мл.

Пример 2. Надо приготовить 500 г 5% раствора $CaCl_2$ из соли $CaC1_2*6H_2O$.

1. Сначала производим расчет для безводной соли.

100г раствора—5г $CaC1_2$

500 г — х $CaC1_2$

2. Находим х $CaC1_2$ $\quad x\ CaC1_2 = \dfrac{500г \times 5г}{100\ г} = 25г$

3. Находим молярную массу: $M(CaC1_2) = 111$, $M(CaC1_2*6H_2O) = 219$. Следовательно, 219 г $CaC1_2*6H_20$ содержат 111 г $CaC1_2$.
4. Составляем пропорцию:

219г $CaC1_2*6H_2O$ — 111 г $CaC1_2$

х $CaC1_2*6H_2O$ — 25г $CaCI_2$,

5. Находим х $CaC1_2*6H_2O$ $\quad x\ CaC1_2*6H_2O = \dfrac{219г \times 25г}{111г} = 49{,}3г$

6. Рассчитываем сколько нужно взять воды: 500 - 49,3=450,7 г, или 450,7 мл.

Так как воду отмеривают мерным цилиндром, то десятые доли миллилитра в расчет не принимают. Следовательно, нужно отмерить 451мл воды.

Пример 3. Пусть требуется приготовить 1,5кг 15%-ного раствора хлористого натрия; предварительно вычисляем требуемое количество соли. Расчет проводится согласно пропорции:

$$\begin{matrix} 100 - 15 \\ 1500 - x \end{matrix} \qquad x = \frac{15 \cdot 1500}{100} = 225 \ г$$

т. е. если в 100г раствора содержится 15г соли (15%), то сколько ее потребуется для приготовления 1500г раствора?

Расчет показывает, что нужно отвесить 225 г соли, тогда воды нужно взять 1500 — 225 = 1275 г.

Если же задано получить 1,5 л того же раствора, то в этом случае по справочнику узнают его плотность, умножают последнюю на заданный объем и таким образом находят массу требуемого количества раствора. Так, плотность 15%-ного раствора хлористого натрия при 15^0С равна 1,184 г/см3. Следовательно, 1500 мл составляет

$$1500 \cdot 1{,}184 = 1776 \ г$$

т. е.

$$\begin{matrix} 100 - 15 \\ 1776 - x \end{matrix} \qquad x = \frac{15 \cdot 1776}{100} = 266{,}4 \ г$$

Следовательно, количество вещества для приготовления 1,5 кг и 1,5 л раствора различно.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

Задача 1. При выпаривании 500г 10%-го раствора сульфата лития получили раствор массой 200 г. Какова процентная концентрация полученного раствора? Ответ: $w_{2(Li_2CO_3)}$= 25%

Задача 2. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2кг раствора с массовой долей KNO_3 равной 0,05? Ответ: $m_{(KNO_3)}$=100г; $m_{(H_2O)}$=1900г

5. В 150 г воды растворили 25 г поваренной соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

6. В 200 г столового уксуса содержится 6 г уксусной кислоты. Определите массовую долю кислоты в столовом уксусе.

7. Найдите массу воды и лимонной кислоты, необходимую для приготовления 50 г 5%-го раствора.

8. Из 240 г 3%-го раствора питьевой соды выпарили 80 г воды. Найдите массовую долю соды в полученном растворе.

9. ***К 150 г 20%-го раствора сахара добавили 30 г сахара. Найдите массовую долю вещества в полученном растворе***.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1.Что такое раствор?

2.Что такое концентрация раствора?

3.В чем выражают массовую долю

Практическая работа №13

Тема: Смещение химического равновесия

Цель: Закрепить знания и умения определять смещение химического равновесия в зависимости от изменения внешнего воздействия

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Направление смещения химического равновесия определяется правилом, сформулированным в 1884 году французским физико-химиком Анри Луи Ле Шателье (1850 – 1936) – **принцип Ле Шателье [1, 2, 9]**.

Принцип Ле Шателье: ***если на систему находящуюся в состоянии химического равновесия, оказать внешнее воздействие (изменить температуру (t), давление (p), концентрацию (C)), то равновесие сместится в ту сторону, которая ослабит это воздействие.***

Для составления схем смещения химического равновесия будем использовать следующие условные обозначения:

↑ – увеличение, повышение;
↓ – уменьшение, понижение;
→ – смещение вправо;
← – смещение влево;
= – равно
< – меньше
> – больше

Равновесие смещается:

1) при ↑ $C_{реагентов}$, →при ↑$C_{продукта}$← ;
2) при ↑p (для газов) - в сторону меньшего V, при ↓p - в сторону большего V;
3) при ↑ t - в сторону эндотермической реакции при ↓ t - в сторону экзотермической реакции.

Катализатор не смещает равновесие, но ускоряет его достижение ($t_2 < t_1$).

Влияние изменения концентрации реагентов

$N_2(г) + 3H_2(г) <=> 2NH_3(г)$; $\Delta H = -92$ кДж

а) →
б) ←

а) Если ↑ концентрацию H_2 или N_2, то равновесие смещается →, т.к. концентрация H_2 и N_2 ↓

б) Если ↓ концентрацию H_2 или N_2, то равновесие смещается ←, т.к. концентрация H_2 и N_2 ↑

Вывод:

Равновесие обратимой реакции **А + В <=> С + Д** смещается → при ↑ концентрации веществ **А** и **В** и ↓ концентрации веществ **С** и **Д**.

Равновесие смещается ← при ↓ концентрации веществ **А** и **В** и ↑ концентрации веществ **С** и **Д**.

Влияние изменения температуры

$N_2(г) + 3H_2(г) <=> 2NH_3(г)$; $\Delta H = -92$ кДж

а) ←
б) →

а) Если ↑ t^0 равновесие смещается в сторону обратной (эндотермической) реакции, которая противодействует ↑ t^0

б) Если ↓ t^0 равновесие смещается в сторону прямой (экзотермической) реакции, которая противодействует ↓ t^0

Вывод:

При ↑ t^0 равновесной системы равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, а при ↓ t^0 - в сторону экзотермической реакции.

Влияние изменения давления

$N_2(г) + 3H_2(г) <=> 2NH_3(г)$; $\Delta H = -92$ кДж

а) →

б) ←

а) При ↑P равновесие смещается в →

б) При ↓P равновесие смещается в ←

Уравнение показывает, что прямая реакция идет с образованием < числа молекул газа т.е. с ↓ Р. Обратная реакция идет с образованием > числа молекул т.е. с ↑ Р

В равновесной системе $N_2(г) + O_2(г) <=> 2NO_2(г)$ равновесие при изменении Р не изменяется т.к. число молекул в левой и правой части уравнения =.

Вывод:

При ↑ Р равновесие смещается в сторону ↓ числа молекул (молей) газообразного вещества

При ↓ Р равновесие смещается в сторону ↑числа молекул (молей) газообразного вещества.

Если в реакции участвуют твердые вещества, например:

$2C(тв) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO(г)$, то их количество не учитывается.

Если объем (количество веществ) смеси не меняется, то изменение давления не будет оказывать влияние на смещение химического равновесия.

10. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Решите задания
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

1. Составьте схемы смещения химического равновесия в системах в сторону реагентов и продуктов реакции при изменении температуры (t), давления (р), концентрации (С).

а) $CO_2 + H_2 <=> CO + H_2O_{(Ж)}$; б) $H_2 + S <=> H_2S + Q$; в) $N_2 + O_2 <=> 2NO - Q$

2. При увеличении давления химическое равновесие не смещается в системе:

а) $2H_2S(г) + 3O_2(г) = 2H_2O(г) + 2SO_2(г)$; в) $H_2(г) + I_2(г) = 2HI(г)$

б) $2H_2(г) + O_2(г) = 2H_2O(г)$; г) $SO_2(г) + Cl_2(г) = SO_2Cl_2(г)$

3. Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г) + Q$?

А. При понижении давления химическое равновесие в данной системе сместится в сторону продукта реакции.

Б. При увеличении концентрации углекислого газа химическое равновесие системы сместится в сторону продукта реакции.

а) верно только А; в) верны оба суждения;

б) верно только Б; г) оба суждения неверны

4. В системе $2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г) + Q$ смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать

а) уменьшение давления; в) увеличение концентрации SO_2;

б) уменьшение температуры; г) уменьшение концентрацииSO_3

5. Химическое равновесие в системе $C_4H_{10}(г) \leftrightarrow C_4H_6(г) + 2H_2(г) - Q$ сместится в сторону обратной реакции, если:

а) повысить температуру; в) добавить катализатор;

б) уменьшить концентрацию H_2; г) повысить давление

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение заданий

4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Какие реакции называют обратимыми? В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?

2. Сформулируйте принцип Ле Шателье. Рассмотрите влияние каждого фактора (температуры, давления, концентрации веществ) на смещение химического равновесия.

3. Дайте характеристику реакции синтеза оксида серы (VI) из оксида серы (IV) и кислорода. Рассмотрите, как нужно изменить концентрацию веществ, давление и температуру, чтобы сместить равновесие вправо.

Лабораторная работа №10

Тема: Факторы, влияющие на скорость химических реакций

Цель: Экспериментальным путем доказать зависимость скорости химических реакций от факторов влияющих на эти химические реакции.

Оборудование: штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички.

Реактивы: известняк в виде кристалла и порошка, соляная кислота, серная кислота (разб. и конц.), оксид меди (II), цинк, сырой и вареный картофель, пероксид водорода.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданием и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Скорость гомогенной реакции измеряется числом молей веществ, вступивших в реакцию или образовавшихся в результате реакции за единицу времени в единице объема.

В математической форме это определение можно отразить так:

$$\upsilon_{\text{гомог}} = -\frac{\Delta c}{\Delta t}$$

где υ - скорость реакции в гомогенной системе; ν - число молей одного из вступивших в реакцию или образующегося в результате реакции вещества; V - объем газа; t - время; $\Delta\nu = \nu_2 - \nu_1$, - изменение числа молей за время t.

Так как отношение числа молей к объему представляет собой концентрацию c,

то $\Delta\nu/V = \Delta c$. Следовательно,

$$\upsilon_{\text{гомог}} = \frac{\Delta \nu}{V \Delta t}$$

Скорость гомогенной реакции определяется изменением концентрации одного из вступивших в реакцию или образующихся в результате реакции веществ в единицу времени.

Скорость гетерогенной реакции определяется числом молей веществ, вступивших в реакцию или образующихся в результате реакции в единицу времени на единице поверхности.

Скорость химической реакции зависит от многих факторов. Основными из них являются: природа и концентрация реагирующих веществ, давление (в реакциях с участием газов), температура, действие катализаторов и поверхность реагирующих веществ в случае гетерогенных реакций.

Природа реагирующих веществ

Вещества с ионными и полярными ковалентными связями в водных растворах взаимодействуют с большой скоростью. Это объясняется тем, что такие вещества в растворах образуют ионы, которые легко взаимодействуют друг с другом. Например:

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + Na\,NO_3;$$

$$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow.$$

Вещества с неполярными и малополярными ковалентными связями взаимодействуют с различной скоростью. Это зависит от их химической активности. Например, реакция взаимодействия водорода (H_2) с фтором (F_2) идет очень быстро (со взрывом) при комнатной температуре, а реакция взаимодействия водорода H_2 с бромом Br_2 идет медленно даже при нагревании:

$$H_2 + F_2 = 2HF \text{ (быстро)}; \qquad H_2 + Br_2 = 2HBr \text{ (медленно)}.$$

Влияние поверхности соприкосновения реагирующих веществ

Все реакции делятся на ***гомогенные и гетерогенные***.

Реакции, в которых все вещества образуют однородную систему, называются *гомогенными*, неоднородную - *гетерогенными*.

Влияние концентрации реагирующих веществ

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ выражается законом действия масс (К. Гульдберг, П. Вааге, 1867 г.):

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степенях, равных коэффициентам перед формулами веществ в уравнении реакции.

Для реакции aA + bB = cC + dD **кинетическое уравнение реакции** согласно закону действия масс имеет вид:

$$\upsilon = k\,[A]^a \cdot [B]^b,$$

где υ- скорость химической реакции, *[A]* –концентрация вещества А, *[B]* - концентрация вещества В, *k* – константа скорости реакции, *a* и *b* – коэффициенты в уравнении реакции.

Если *[A] = [B]*= 1 моль/л, то скорость химической реакции (υ) равна константе (). Константа скорости реакции зависит от природы реагирующих веществ, температуры, но не зависит от концентрации веществ.

Например, напишем кинетическое уравнение для реакции синтеза аммиака

$$N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г):$$

$$\upsilon = k\,[N_2] \cdot [H_2]^3.$$

Концентрация твердых веществ в кинетическое уравнение реакции не входят. Например,

$$Fe_2O_3(тв) + 3H_2(г) = 2Fe(тв) + 3H_2O(г)$$

кинетическое уравнение имеет вид

$$\upsilon = k \cdot [H_2]^3$$

Влияние температуры

При повышении температуры скорость химической реакций обычно возрастает. Это объясняется теорией активации. Не все столкновения между молекулами приводят к их взаимодействию. Для этого молекулы должны обладать достаточной энергией. Такие молекулы называют активными. Энергия, необходимая для активирования молекул, называется энергией активации



С повышением температуры увеличивается число активных молекул, поэтому увеличивается скорость реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется правилом Вант-Гоффа:

При повышении температуры на 10°С скорость большинства химических реакций увеличивается в 2-4 раза.

Это правило математически выражается следующей формулой:

$$\upsilon_{t_2^\circ} = \upsilon_{t_1^\circ} \cdot \gamma^{\frac{t_2^\circ - t_1^\circ}{10^\circ}}$$

где γ (гамма) - температурный коэффициент, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на .10°.

Влияние катализатора

Катализ – явление увеличения скорости химических реакций за счет присутствия определенных веществ (катализаторов).

Катализаторы – вещества, изменяющие скорость реакции, но сами к концу процесса остающиеся неизменными по составу и массе. Ускорение процесса – катализ.

Схему катализа можно представить в таком виде:

$$\begin{array}{l} A + K \rightarrow AK \\ + \\ AK + B \rightarrow AB + K \\ \hline A + B \xrightarrow{K} AB \end{array}$$

Здесь А и В – реагирующие вещества, К – катализатор, АК – промежуточное соединение, АВ – продукт реакции.

Замедление процесса – *ингибирование.* Существует два вида катализа – гомогенный и гетерогенный. При гомогенном катализе реагенты, продукты реакции и катализатор составляют одну фазу (газовую или жидкую), поверхность раздела отсутствует. Особый случай гомогенного катализа – автокатализ (ускорение процесса одним из продуктов реакции). Например, в кислой среде скорость реакции перманганата калия с сульфитом калия возрастает за счет образования ионов Mn^{2+}:

$$2K\overset{+7}{M}nO_4 + 5K_2\overset{+4}{S}O_3 + 3H_2SO_4 = 2\overset{+2}{M}n\overset{+6}{S}O_4 + 6K_2SO_4 + 3H_2O.$$

4. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. Влияние размеров поверхности вещества на скорость химической реакции

1. В одну пробирку поместите известняк в виде порошка, в другую - известняк в виде кристалла.
2. В обе пробирки добавьте по 1мл. соляной кислоты. Что происходит?

II. Влияние температуры на скорость химической реакции

1. В первую пробирку поместите оксид меди (II) и добавьте 1мл. серной кислоты.
2. Во вторую пробирку поместите оксид меди (II) добавьте 1мл. серной кислоты и нагрейте. Что происходит?

III. Влияние концентрации исходного вещества на скорость химической реакции

1. В две пробирки поместите по 2 гранулы цинка.
2. В одну пробирку добавьте 1 мл. разбавленной серной кислоты, в другую – концентрированной серной кислоты. Что происходит?

IV. Влияние катализатора на скорость химической реакции

1. Капните капельку пероксида водорода на сырой и вареный картофель и наблюдайте разницу в скорости протекания процесса. Что происходит? В какой пробирке реакция протекает быстрее, почему?

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. Какие вещества называются катализаторами?
2. Почему костер разжигают с помощью бумаги и небольших щепочек?
3. Почему продукты хранят в холодильнике?

Оформление работы

№ опыта	Ход работы	Наблюдения	Выводы

Практическая работа №14

Тема: Расчеты по химическим уравнениям

Цель: Научиться решать задачи по химическим уравнениям

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Расчеты по уравнениям химических реакций относятся к наиболее распространенным химическим задачам. Эти расчеты основаны на стехиометрических коэффициентах уравнений. В основе расчетов по химическим уравнениям лежит прямая пропорциональная зависимость между количеством вещества, массами или объемами реагирующих или получающихся в реакции веществ. Рассмотрим реакцию между веществами **A и B** в обобщенном виде:

$$\underset{aM_1}{aA} + \underset{bM_2}{bB} = \underset{cM_3}{cC} + \underset{dM_4}{dD}$$

В этой схеме буквами *a, b, c* и *d* обозначены соответствующие коэффициенты. Как известно, коэффициент, стоящий перед химической формулой, означает количество вещества. Произведение aM_1 (а также bM_2, cM_3 и dM_4) соответствует приведенному выше уравнению в связи с формулой $m = v \bullet M$, так как M_1, M_2, M_3 и M_4 являются молярными массами реагентов **A** и **B** и продуктов реакции **C** и **D** соответственно. Значит, для данного уравнения реакции можно составить следующие соотношения:

$$\frac{m_1}{aM_1} = \frac{m_2}{bM_2} \; ; \; \frac{m_1}{aM_1} = \frac{m_3}{cM_3} \quad \text{и т.п.}$$

Из первого отношения можно определить m_1, если по условию задачи известна масса m_2 и наоборот, а из второго - m_3, если известна масса m_1:

$$m_1 = \frac{aM_1 \bullet m_2}{bM_2} \; ; \quad m_3 = \frac{m_1 \bullet cM_3}{aM_1}$$

Очевидно, что возможны другие варианты вычислений. Вместо массы в условии задачи речь может идти о количестве вещества или объеме реагента (продукта реакции). Так на основании уравнения

$$aA + bB = cC + dD$$

можно вывести следующие соотношения:

$$\frac{v(A)}{v(B)} = \frac{a}{b} \; ; \; \frac{v(A)}{v(C)} \; \frac{a}{c} = \frac{m_3}{cM_3}$$

и т.д. для всех веществ, участвующих в реакции.

Таким образом, зная количество вещества одного из реагирующих веществ или продуктов реакции, можно найти количества других веществ, а по количеству вещества нетрудно рассчитать их массу или объем.

Следует отметить, что объемы вступивших в реакцию газообразных веществ и объемы газообразных продуктов реакции, измеренные при одинаковых условиях, также относятся друг к другу, как коэффициенты перед соответствующими формулами в уравнении химической реакции. Например, в реакции, уравнение которой $3H_2 + N_2 = 2NH_3$, объемы реагирующего азота и водорода и объем образовавшегося аммиака связаны следующим соотношением:

$$V(H_2) : V(N_2) : V(NH_3) = 3 : 1 : 2.$$

Универсального способа решения всех химических задач не существует и не может быть, однако следует придерживаться наиболее общего алгоритма решения. Например:

1. Внимательно прочитайте текст задачи.
2. Запишите условие задачи: что дано, что надо найти.
3. Составьте уравнение реакции, описанной в задаче.
4. В уравнении реакции подчеркните формулы тех веществ, о которых идет речь. Для этих веществ найдите молярные массы.
5. Установите тип задачи и решайте далее по соответствующему алгоритму
6. Проведите необходимые вычисления.
7. Дайте ответ в соответствии с главным вопросом задачи.

Способы решения задач

Задача 1. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 22,4г серы?

Дано:	Решение.
$m(S)= 22,4г$	1. Запишем уравнение реакции: $S + O_2 = SO_2$.
Найти:	2. Найдем количество вещества сгоревшей серы:
$V(O_2)$ - ?	$\nu(S) = \frac{m(S)}{M(S)} = \frac{22,4г}{32г/моль} = 0,7моль.$

3. Из уравнения реакции следует, что:

$$\frac{\nu(S)}{\nu(O_2)} = \frac{1}{1}$$, следовательно, $\nu(O_2) = \nu(S) = 0,7моль$

4. Зная количество вещества кислорода, вычислим его объем:

$$V(O_2) = \nu(O_2) \cdot V_m = 0,7моль \cdot 22,4г/моль = 15,68 л.$$

Ответ. $V(O_2) = 15,68л$

Задача 2. Кальций массой 2г прореагировал с кислородом. Какая масса кислорода вступила в реакцию?

Дано:	Решение.
$m(Ca)=2,4г$	1. Запишем уравнение реакции: $2Ca + O_2 = 2CaO$.
Найти:	2. Найдем количество вещества кальция взятого для реакции:
$m\ (O_2)$ - ?	$\nu(Ca) = \frac{m(Ca)}{M(Ca)} = \frac{2г}{40г/моль} = 0,05моль.$

3.Из уравнения реакции следует, что для реакции с 2моль Ca требуется 1моль кислорода. На основании этого можно записать формулу:

$$\frac{\nu(Ca)}{\nu(O_2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow \nu(O_2) = \frac{\nu(Ca) \cdot 1}{2} = \frac{0,05 \text{ моль} \cdot 1}{2} = 0,025моль$$

4. Рассчитываем массу кислорода, вступившего в реакцию:

$$m\ (O_2) = \nu(O_2) \cdot M\ (O_2) = 0,25 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 0,8 \text{ г}.$$

Ответ. $m(O_2) = 0,8г$.

Задача 3. При взаимодействии водорода и кислорода образовалось 450г воды. Чему равна масса газов вступивших в реакцию?

Дано:	Решение.
$m(H_2O)=450г$	1. Запишем уравнение реакции: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.
Найти:	2.Найдем количество вещества образовавшейся воды:

$m(H_2)$ - ?
$m(O_2)$ - ?

$$v(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{450г}{18г/моль} = 25моль.$$

3. Из уравнения реакции следует: для получения 2моль воды требуется 1моль кислорода и 2моль водорода, поэтому можно записать:

$$\frac{v(H_2)}{v(H_2O)} = \frac{2}{2} = 1; \quad v(H_2) = v(H_2O); \quad v(H_2) = 25моль$$

$$\frac{v(O_2)}{v(H_2O)} = \frac{1}{2}; \quad v(O_2) = \frac{v(H_2O) \cdot 1}{2} = \frac{25\ моль \cdot 1}{2} = 12{,}5моль$$

4. Определяем массу водорода и кислорода, вступивших в реакцию:

$m(H_2) = \nu(H_2) \cdot M(H_2) = 25моль \cdot 2$ г/моль = 50г.

$m(O_2) = \nu(O_2) \cdot M(O_2) = 12{,}55моль \cdot 32$ г/моль = 400г.

Ответ. $m(H_2) = 50г$; $m(O_2) = 400г$.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

1. Рассчитайте массу углекислого газа, который получится при сгорании 6г угля по уравнению: $C + O_2 = CO_2$.

2. Какая масса этилена должна вступить в реакцию гидратации, чтобы получилось 7,2моль этанола?

3. Сколько граммов цинка и серной кислоты нужно для получения 4г водорода по уравнению:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2?$$

Критерии оценки.

Правильное решение 1 задачи оценивается в 3 балла
Двух задач – в 4 балла
Трех задач – в 5 баллов

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решить задачи и решение записать в тетрадь

Практическая работа №15

Тема: Составление уравнений реакций ионного обмена

Цель: Закрепить умения написания реакций ионного обмена, составления уравнений реакций в молекулярном и ионном виде.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Реакции, протекающие между ионами, называются **ионными реакциями**.

Условия, при которых реакции ионного обмена протекают до конца

1. Если в результате реакции выделяется малодиссоциирующее вещество – вода.

Молекулярное уравнение реакции щелочи с кислотой:

$$\overset{+1\ -2\ +1}{KOH} + \overset{+1\ -1}{HCl} = \overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}.$$

Неизменность степеней окисления элементов во всех веществах до и после реакции говорит о том, что реакции обмена не являются окислительно-восстановительными.

Полное ионное уравнение реакции:

$$K^+ + OH^- + H^+ + Cl^- = K^+ + Cl^- + H_2O.$$

Сокращнное ионное уравнение реакции:

$$H^+ + OH^- = H_2O.$$

Молекулярное уравнение реакции основного оксида с кислотой:

$$CaO + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O.$$

Полное ионное уравнение реакции:

$$CaO + 2H^+ + 2NO_3^- = Ca^{2+} + 2NO_3^- + H_2O.$$

СокращТеманное ионное уравнение реакции:

$$CaO + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O.$$

Молекулярное уравнение реакции нерастворимого основания с кислотой:

$$3Mg(OH)_2 + 2H_3PO_4 = Mg_3(PO_4)_2\downarrow + 6H_2O.$$

Полное ионное уравнение реакции:

$$3Mg(OH)_2 + 6H^+ + 2PO_4^{3-} = Mg_3(PO_4)_2\downarrow + 6H_2O.$$

В данном случае полное ионное уравнение совпадает с сокращенным ионным уравнением.

Молекулярное уравнение реакции амфотерного оксида с кислотой:

$$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O.$$

Полное ионное уравнение реакции:

$$Al_2O_3 + 6H^+ + 6Cl^- = 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2O.$$

СокращТеманное ионное уравнение реакции:

$$Al_2O_3 + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2O.$$

2. Если в результате реакции выделяется нерастворимое в воде вещество.

Молекулярное уравнение реакции растворимой соли со щелочью:

$$CuCl_2 + 2KOH = 2KCl + Cu(OH)_2\downarrow.$$

Полное ионное уравнение реакции:

$$Cu^{2+} + 2Cl^- + 2K^+ + 2OH^- = 2K^+ + 2Cl^- + Cu(OH)_2\downarrow.$$

СокращТеманное ионное уравнение реакции:

$$Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow.$$

Молекулярное уравнение реакции двух растворимых солей:

$$Al_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 = 3BaSO_4\downarrow + 2AlCl_3.$$

Полное ионное уравнение реакции:

$$2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 3Ba^{2+} + 6Cl^- = 3BaSO_4\downarrow + 2Al^{3+} + 6Cl^-.$$

СокращТеманное ионное уравнение реакции:

$$3SO_4^{2-} + 3Ba^{2+} = 3BaSO_4\downarrow, \quad SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4\downarrow.$$

Молекулярное уравнение реакции нерастворимого основания с кислотой:

$Fe(OH)_3 + H_3PO_4 = FePO_4\downarrow + 3H_2O$.

Полное ионное уравнение реакции:

$$Fe(OH)_3 + 3H^+ + PO_4^{3-} = FePO_4\downarrow + 3H_2O.$$

В данном случае полное ионное уравнение реакции совпадает с сокращенным. Эта реакция протекает до конца, о чем свидетельствуют сразу два факта: образование вещества, нерастворимого в воде, и выделение воды.

4. Задание

1. Внимательно прочитайте краткие теоретические сведения
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в тетрадь

5. Проверочная работа по теме «Ионный обмен»

Вариант на оценку «5»

1. Приведите полные ионные и молекулярные уравнения реакций, соответствующие сокращенным ионным уравнениям:

$ZnO + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2O$,
$3Na_2O + 6H^+ = 6Na^+ + 3H_2O$,
$Ag^+ + Cl^- = AlCl\downarrow$,
$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$

2. Приведите по одному примеру реакции ионного обмена, протекающей до конца с: а) выделением воды; б) образованием осадка; в) одновременным выделением газа и воды.

Вариант на оценку «4»

1. Напишите в молекулярном, полном и сокращенном ионных видах следующие уравнения реакций:

$K_2O + HNO_3 = \ldots$,
$CaCO_3 + HCl = \ldots$,
$Al(OH)_3 + H_3PO_4 = \ldots$.

2. Приведите пример реакции, для которой полное ионное уравнение совпадает с сокращенным.

Вариант на оценку «3»

1. Назовите условия, при которых реакции ионного обмена протекают до конца, приведите по одному примеру на каждое условие.

2. Покажите на конкретных примерах, что реакции ионного обмена не являются окислительно-восстановительными.

7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Ответы на проверочную работу

Практическая работа №16

Тема: Окислительно-восстановительные реакции

Цель: Повторить и закрепить метод расстановки коэффициентов путем составления электронного баланса в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Окислительно-восстановительными называются реакции, в ходе которых хотя бы один элемент изменил степень окисления.

К ним относится множество реакции, в том числе все реакции замещения, а также те реакции соединения и разложения, в которых участвует хотя бы одно простое вещество.

Окисление - это процесс отдачи (потери) электронов. Степень окисления элемента (с.о.), подвергающегося окислению, увеличивается:

$$Cu^0 - 2e^- \rightarrow Cu^{+2} \quad \text{или} \quad Cu^0 \rightarrow Cu^{+2} + 2e^-$$

Восстановление – это процесс присоединения (взятия) электронов. С.о. элемента, подвергающегося восстановлению, уменьшается:

$$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu^0$$

Восстановитель -это частица (атом, молекула, ион), являющаяся донором электронов, т.е. отдающая, отщепляющая электроны.

$$\begin{cases} Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu^0 \\ \text{о-ль} \quad \text{в-ль} \\ Cu^0 - 2e^- \rightarrow Cu^{+2} \\ \text{в-ль} \quad \text{о-ль} \end{cases}$$

Окислитель – это частица (атом молекула, ион), являющаяся акцептором электронов, т.е. присоединяющая электроны.

Алгоритм подбора коэффициентов методом электронного баланса

1. Расставить степени окисления всех элементов:

$$Cu^0 + H^{+1}N^{+5}O_3^{-2}{}_{(разб.)} \rightarrow Cu^{+2}(N^{+5}O_3^{-2})_2 + N^{+2}O^{-2}\uparrow + H_2^{+1}O^{-2}$$

2. Выбрать элементы, изменившие степень окисления:
3. Выписать эти элементы и показать схематично переход электронов (составить электронный баланс):

$$Cu^0 - 2e^- \rightarrow Cu^{+2}$$
$$N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2}$$

4. Число перешедших электронов снести крест накрест и, если нужно, сократить. Эти числа будут коэффициентами в уравнении.

$Cu^0 - 2e^- \rightarrow Cu^{+2}$	2	3	в – ль, окисление
$N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2}$	3	2	о- ль, восстановление

5. Расставить коэффициенты из электронного баланса:

$$3Cu + 8HNO_3(разб.) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

6. Сравнением числа атомов каждого элемента в левой и правой части уравнения реакции определить и проставить недостающие коэффициенты.

Примечание: Индекс в молекулах простых веществ переносится в электронный баланс, индексы из формул сложных веществ в баланс не переносят.

Пример:

Расставить коэффициенты методом электронного баланса:

$$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$$

1. Расставляем степени окисления всех элементов:

$$K^{+1}Mn^{+7}O_4^{-2} + H^{+1}Cl^{-1} \rightarrow Mn^{+2}Cl_2^{-1} + K^{+1}Cl^{-1} + Cl_2^0 + H_2^{+1}O^{-2}$$

2. Выбираем элементы изменившие степень окисления, выписываем и составляем электронный баланс:

$Mn^{+7} + 5e^- \longrightarrow Mn^{+2}$ |
$\underline{2}Cl^{-1} - 2e^- \longrightarrow Cl_{\underline{2}}^{0}$ |

3. Число перешедших электронов сносим крест накрест и, если нужно, сокращаем. Эти числа будут коэффициентами в уравнении.

$Mn^{+7} + 5e^- \longrightarrow Mn^{+2}$	5	***2*** ***о - ль***	*восстановление*
$\underline{2}Cl^{-1} - 2e^- \longrightarrow Cl_{\underline{2}}^{0}$	2	***5*** ***в - ль***	*окисление*

4. Расставляем коэффициенты из электронного баланса:

$$2KMnO_4 + HCl \rightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2 + H_2O$$

суммируем хлор в правой части уравнения и проставляем в левой

$$2KMnO_4 + \mathbf{16}HCl \rightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2 + H_2O$$

уравниваем водород

$$2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2 + \mathbf{8}H_2O$$

проверяем количество кислорода левой и правой части

8 = 8, *уравнено правильно*

4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

1. Определите тип реакции и уравняйте методом электронного баланса следующее уравнение реакции.

$$Al + S \xrightarrow{t} Al_2S_3$$

2. Используя таблицу «Взаимодействие азотной кислоты с металлами» (См. ниже) запишите уравнение реакции между кальцием и разбавленной азотной кислотой и уравняйте методом электронного баланса.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания

7. Контрольные вопросы

1. Что значит понятие окислитель?
2. Что значит понятие восстановитель
3. Что значит процесс окисления, восстановления?

Взаимодействие азотной кислоты с металлами

активными (Ca, Mg, Zn)			средней активности (Fe, Cr, Ni)		малоактивными (Pb, Cu, Hg,Ag)		благородными (Au, Pt, Os, Ir)
Выделяется NO, если HNO_3 конц.	Выделяется N_2O или N_2, если HNO_3 разб.	Выделяется NH_3, (соли аммония) если HNO_3 очень разб.	Не реагирует, если HNO_3 конц.	Выделяются NO_2, NO, N_2O, если HNO_3 разбавленная	Выделяется NO_2, если HNO_3 конц.	Выделяются NO, если HNO_3 разб.	Не реагирует

Лабораторная работа №11

Тема: Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей

Цель: Экспериментально подтвердить химические свойства металлов и их особенности положения в электрохимическом ряду напряжения.

Оборудование: штатив с пробирками, химическая ложка.

Реактивы: гранулы цинка, порошок магния, концентрированная и разбавленная серная кислота, концентрированная и разбавленная соляная кислота, раствор медного купороса, раствор сульфата железа, железный гвоздик.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник лабораторных и практических работ, оборудование и реактивы.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

3. Краткие теоретические сведения

Металлы

Металлы - химические элементы

Большинство химических элементов (92 из 114 известных) относят к металлам.

Металлы - ***это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (некоторые - и предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы – катионы***

Физические свойства металлов. Металлический блеск, пластичность, высокая электро- и теплопроводность, рост электрического сопротивления при повышении температуры, высокие значения плотности, температуры кипения и температуры плавления, твердости, магнитных характеристик - все эти практически важные свойства, общие для всех металлов, обусловлены металлической кристаллической решеткой и металлической химической связью.

Все металлы - твердые вещества, кроме жидкой ртути, которая при низких температурах становится твердой и ковкой, как свинец. Не обладают пластичностью лишь хрупкие висмут и марганец.

Химические свойства металлов. Точно охарактеризовать химические свойства металлов в целом можно следующим образом: **все металлы проявляют только восстановительные свойства.**

Взаимодействие металлов с растворами кислот. Металлы взаимодействуют с растворами кислот, как вы знаете, при соблюдении ряда условий:

- металл должен находиться левее водорода в ряду напряжений:

К, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb (H_2) Cu, Hg, Ag, Au

- в результате реакции должна образоваться растворимая соль, так как в противном случае она покроет металл осадком и доступ кислоты к металлу прекратится;
- для этих реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы; (Почему?)

по-особому взаимодействуют с металлами концентрированная серная кислота и азотная кислота любой концентрации.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с порядком выполнения работы, оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и заполните таблицу
3. Сделайте выводы

5. Порядок выполнения работы

I. Взаимодействие натрия с водой

1. В пробирку наливаем 1 мл дистиллированной воды.
2. Добавим в пробирку каплю ф/ф.
2. Готовим кусочек натрия и опускаем в пробирку.

II. Взаимодействие металлов с серной кислотой разной концентрации

1. В первую пробирку кладем гранулу цинка, во вторую насыпаем магний.
2. Приливаем по 1 мл концентрированной серной кислоты. Наблюдаем.

3. В первую пробирку кладем гранулу цинка, во вторую насыпаем магний.
3. Приливаем по 1 мл разбавленной серной кислоты. Наблюдаем.

III. Взаимодействие металлов с соляной кислотой разной концентрации

1. В первую пробирку кладем гранулу цинка, во вторую насыпаем магний.
2. Приливаем по 1 мл концентрированной соляной кислоты. Наблюдаем.
3. В первую пробирку кладем гранулу цинка, во вторую насыпаем магний.
4. Приливаем по 1 мл разбавленной соляной кислоты. Наблюдаем.

IV. Взаимодействие металлов с солями

1. В первую пробирку кладем очищенную медную проволоку, во вторую – железный гвоздик.
2. В первую пробирку приливаем раствор сульфата железа, во вторую – раствор медного купороса.
3. Наблюдаем за процессом 15 мин.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

7. Контрольные вопросы

1. Какой газ выделяется при взаимодействии натрия с водой?
2. Почему после добавления натрия в пробирку с водой в которой присутствовал ф/ф окрастка становится малиновой?
3. Можно ли получить водород взаимодействием свинца с раствором серной кислоты? Почему?
4. Почему при взаимодействии разбавленные кислоты с металлами должна образоваться растворимая соль?
5. Пойдет ли реакция между хлоридом кальция и чистым никелем? Почему?

Оформление работы

Название опыта	Ход работы	Наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

Лабораторная работа №12

Тема: Получение, собирание и распознавание газов

Цель: Получение**,** собирание и распознавание газообразных неорганических веществ, их идентификация с помощью качественных реакций.

Оборудование: штатив с пробирками, пробиркодержатель, спиртовка, спички, лучина.

Реактивы: цинк, соляная кислота, пероксид водорода, мел, уксусная кислота, хлорид аммония, гидроксид натрия, лакмусовая бумага.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Водород (H_2) – самый легкий, бесцветный, не имеет запаха. Его собирают в перевернутый вверх дном сосуд. К отверстию перевернутого вверх дном сосуда подносят зажженную лучину. Раздается глухой хлопок, если водород чистый или «лающий» звук, если водород содержит примеси.)

Получение водорода в лаборатории:

1. Действие разбавленных кислот на металлы. Для проведения такой реакции чаще всего используют цинк и разбавленную соляную кислоту:

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

Кислород (O_2) без запаха и цвета, тяжелее воздуха, мало растворим в воде.

В лаборатории кислород получают разложением перманганата калия $KMnO_4$ или пероксида водорода H_2O_2:

1. Разложение перманганата калия

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow;$$

Углекислый газ или оксид углерода (IV) CO_2 – бесцветный, не имеющий запах газ.

Он примерно в полтора раза тяжелее воздуха. Растворим в воде.

В лаборатории углекислый газ получают действием соляной кислоты на карбонат кальция:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow.$$

Аммиак NH_3 – газ с резким запахом, бесцветный, хорошо растворим в воде, легче воздуха.

В лаборатории аммиак получают взаимодействием щелочей с солями аммония:

$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + H_2O + NH_3\uparrow.$$

4.Задание

1.Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами

2.Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу

3.Приведите рабочее место в порядок

5. Порядок выполнения работы

I. Получение водорода

1. В пробирку помесите две гранулы цинка и прилейте 1 - 2мл соляной кислоты.
2. Накройте пробирку с цинком пробиркой большего диаметра.
3. Через 1 - 2 мин поднимите большую пробирку вверх и, не переворачивая ее, закрыв пальцем, поднесите к пламени спиртовки, откройте пробирку.

II. Получение кислорода

1. В пробирку объемом 20мл прилейте 5 - 7мл раствора пероксида водорода.
2. Подготовьте тлеющую лучинку (подожгите ее и, когда она загорится, взмахнув, погасите).
3. Поднесите тлеющую лучинку к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно насыпьте немного оксида марганца (IV).

III. Получение углекислого газа

1. В пробирку объемом 20мл поместите кусочек мрамора и прилейте раствор уксусной кислоты.
2. Через 1 - 2мин внесите в пробирку горящую лучинку.

3. В пробирку налейте 1 - 2мл прозрачного раствора известковой воды.

4. Через стеклянную трубочку осторожно продувайте через раствор, выдыхаемый вами воздух.

IV. Получение аммиака.

1. В пробирку прилейте 1 - 2 мл раствора хлорида аммония и 1 - 2 мл раствора гидроксида натрия.
2. Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте в пламени горелки.
3. Поднесите к отверстию пробирки влажную лакмусовую бумажку.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнение эксперимента
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

1. Как распознают водород?
2. Как распознают кислород?
3. Почему горящая лучина гаснет в атмосфере углекислого газа?
4. Как следует собирать аммиак?
5. Как можно распознать аммиак?

Оформление работы

№ опыта	Ход работы	Наблюдения	Газ (краткая характеристика)	Получение (уравнения реакций)	Собирание	Распознавание	Выводы

Практическая работа №17

Тема: Расчеты массы продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке

Цель: Научиться решать задачи расчета массы продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Вычисления, связанные с избытком одного из реагентов

Обычно в текстах задач данного типа даются массы (объемы) двух реагентов. Чтобы определит, какой из реагентов дан в избытке и, следовательно, *не учитывается* в дальнейших расчетах, можно использовать разные способы. Наиболее рациональным является способ, при котором применяется физическая величина *количество вещества*.

Алгоритм решения

1. Внимательно прочитайте текст задач.
2. Запишите условие задачи: что дано, что надо найти.
3. Составьте уравнение реакции, описанной в задаче.
4. В уравнении реакции подчеркните формулы тех веществ, о которых идет речь.
5. Под формулой отмеченных веществ укажите следующие величины:

а) количество вещества (определяется по коэффициентам);

б) молярные массы (подсчитываются по формулам веществ).

6. Определите, какое из указанных в условии веществ дано в избытке. Для этого вычислите количество вещества каждого из реагентов и сравните полученные величины с теми, которые указаны в химическом уравнении (см. пункт 5, а).
7. Найдите количество вещества продукта по количеству вещества реагента, расходующегося полностью.
8. Вычислите массу продукта по его количеству.
9. Запишите ответ задачи.

Способы решения задач

Задача 1. Рассчитайте массу тетрахлорида углерода, который можно получить при хлорировании 11,2л метана молекулярным хлором, объем которого составляет 56л. объемы газов приведены к нормальным условиям, массовая доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

Дано:
$V(CH_4)$= 11,2л
$V(Cl_2)$= 56л
$\omega_в(CCl_4)$=80%

Найти:
$\omega_{пр}(CCl_4)$ -?

Решение

1.Записываем уравнение реакции. Под формулой отмеченных веществ указываем количество вещества (определяется по коэффициентам) и молярные массы (подсчитываются по формулам веществ).

$\underline{CH_4}$ +	$\underline{4Cl_2}$ =	$\underline{CCl_4}$ +	4HCl
1 моль	4 моль	1 моль	
16г/моль	284г/моль	154г/моль	

2. Вычисляем количество вещества метана и хлора, взятых для реакции:

$\nu(CH_4) = V(CH_4) / V_m$; $\nu(CH_4) = 11,2л / 22,4л/моль = 0,5моль$

$\nu(Cl_2) = V(Cl_2) / V_m$; $\nu(Cl_2) = 56л / 22,4л/моль = 2,5моль$

3.Из уравнения реакции следует, что для реакции с 0,5моль метана требуется 4•0,5моль = 2моль хлора. Следовательно, хлор взят в избытке. Расчет выхода продукта проводим по количеству вещества метана (вещество в недостатке).

4.Из уравнения следует:

$\nu(CCl_4) = \nu(CH_4)$; $\nu(CCl_4) = 0,5моль$

5. Вычисляем массу CCl_4, который образуется при 100% выходе:

$m(CCl_4) = \nu(CCl_4) \cdot M(CCl_4)$; $m(CCl_4) = 0,5$ моль • 154г/моль = 77г

6. Определяем массу реально полученного тетрахлорида углерода:

$m_{пр}(CCl_4) = m(CCl_4) \cdot \omega_в(CCl_4) / 100$; $m_{пр}(CCl_4) = 77г \cdot 80 / 100 = 61,6г$

Ответ: $m_{пр}(CCl_4) = 61,6г$

4.Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

Вариант 1

Задача 1. Вычислите массу спирта, образовавшегося при взаимодействии 5,6л этилена (н.у) и 5г воды.

Задача 2. Какой объем ацетилена (н.у.) выделится при взаимодействии 13г карбида кальция и 7,2г воды? Какое вещество взято в избытке?

Вариант 2

Задача 1. Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 1г магния с 1,8г уксусной кислоты? Какое вещество взято в избытке?

Задача 2. Какова масса сложного эфира, полученного из 200мл 96%-ного раствора этанола (плотность раствора 0,8г/мл) и 120г уксусной кислоты.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач

Практическая работа №18

Тема: Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Цель: Научиться решать задачи расчета массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3.Краткие теоретические сведения

Вычисление массовой (объемной) доли
практического выхода продуктов от теоретически возможного

Применяются следующие условные обозначения и сокращения:

- *m* (ТВ) - масса продукта, рассчитанная по уравнению реакции (Теоретический выход);
- *m* (ПВ) - масса продукта, полученная реально (практический выход);
- *w* (ПВ) - массовая доля практического выхода;
- *V* (ТВ) - объем продукта, рассчитанный по уравнению реакций (теоретический выход)
- *V* (ПВ) - объем продукта, полученный реально (практический выход);
- *φ* (ПВ) - объемная доля практического выхода [4].

Следует иметь в виду, что теоретический выход всегда больше практического выхода; теоретический выход обычно принимают за 1 (100%), а практический выход составляет долю (часть) от теоретического выхода:

w (ПВ) = *m* (ПВ)/ *m* (ТВ); *φ* (ПВ) = *V* (ПВ)/ *V* (ТВ)

Алгоритм решения прямой задачи данного типа:

1. Внимательно прочитайте текст задачи.
2. Запишите условие задачи: что дано, что надо найти.
3. Составьте уравнение реакции, описанной в задаче.
4. В уравнении реакции подчеркните формулы тех веществ, о которых идет речь в задаче.
5. Под формулами отмеченных веществ укажите следующие величины:

а) количество вещества (определяется по коэффициентам);

б) молярные массы (подсчитывают по формулам веществ);

в) массы веществ в соответствии с указанным количеством вещества.

6. Над формулами отмеченных веществ запишите их массы, заданные условием задачи. При этом массу вещества, обозначающую практический выход, примите за *X.*
7. Составьте рассуждение на основе измененного условия задачи.
8. Составьте пропорцию на основе рассуждения и решите ее. Полученный ответ представляет собой теоретический выход продукта реакции.
9. Вычислите массовую долю практического выхода продукта.
10. Дайте ответ в соответствии с главным вопросом задачи.

Задачу можно решить, применяя физическую величину *количество вещества* (*ν*).

Способы решения задач

Задача 1. При хлорировании 56л метана (объем приведен к нормальным условиям) получено 239г хлороформа. Определите массовую долю выхода продукта реакции.

Дано: $V(CH_4)$= 56л $m_{пр}(CHCl_3)$=239г Определить: $w_в(CHCl_3)$ - ?	Решение: 1. Вычисляем количество вещества метана, взятого для реакции: $\nu(CH_4)=V(CH_4)/V_m$; $\nu(CH_4)$ = 56л/22,4л/моль = 2,5моль 2.Составляем уравнение реакции хлорирования метана до хлороформа: $CH_4 + 3Cl_2 = CHCl_3 + 3HCl$ Из уравнения реакции следует, что $\nu(CHCl_3) = \nu(CH_4)$; $\nu(CHCl_3)$ = 2,5моль 3. Рассчитаем массу хлороформа, который должен был образоваться при количественном (100% -ном) выходе: $m(CHCl_3) = \nu(CHCl_3) \cdot M(CHCl_3)$; $m(CHCl_3)$ = 2,5моль • 119,5г/моль = 298,75г 4. Рассчитываем массовую долю выхода хлороформа по формуле w(ПВ) = m(ПВ)/ m(ТВ) $w(CHCl_3) = m_{пр}(CHCl_3) \cdot 100\% / m(CHCl_3)$ $w(CHCl_3)$ = 239г •100% / 298,75г = 80% *Ответ: $w_в(CHCl_3) = 80\%$.*

4.Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

Вариант 1

Задача 1. Вычислите массовую долю (в %) выхода бензола от теоретически возможного, если известно, что из 11,2л ацетилена (н.у.) было получено 10г бензола.

Задача 2.Каков выход водорода от теоретически возможного, если для реакции взяли 2,3г металлического натрия и этиловый спирт, при этом выделился 1 л водорода (н.у.)?

Вариант 2

Задача 1. При окислении 8,8г уксусного альдегида аммиачным раствором оксида серебра получили 10г уксусной кислоты. Вычислите массовую долю (в %) выхода кислоты от теоретически возможного.

Задача 2. Определите объем оксида серы (VI), полученного при реакции оксида серы (IV) объемом 1400м^3 (н.у.), если объемная доля выхода оксида серы (VI) от теоретически возможного составляет 88%.

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач
4. Ответить на контрольные вопросы

Практическая работа №19

Тема: Генетическая связь между классами неорганических соединений

Цель: Обобщить, систематизировать знания о взаимопревращениях между классами неорганических веществ.

2. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

3. Краткие теоретические сведения

Материальный мир, в котором мы живем и крохотной частичкой которого мы являемся, един и в то же время бесконечно разнообразен. Единство и многообразие химических веществ этого мира наиболее ярко проявляется в *генетической связи* веществ, которая отражается в так называемых *генетических рядах*. Выделим наиболее характерные признаки таких рядов:

1. Все вещества этого ряда должны быть образованы одним химическим элементом. Например, ряд, записанный с помощью следующих формул:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow NaNO_3$$

нельзя считать генетическим, так как в последнем звене элемент бром отсутствует, хотя реакция для перехода от NaBr к NaNOз легко осуществима:

$$NaBr + AgNO_3 = AgBr\downarrow .. + NaNO_3$$

Этот ряд мог бы считаться генетическим рядом элемента брома, если бы его завершили, например, так:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow AgBr$$

2. Вещества, образованные одним и тем же элементом, должны принадлежать к различным классам, то есть отражать разные формы его существования.

3. Вещества, образующие генетический ряд одного элемента, должны быть связаны взаимопревращениями. По этому признаку можно различать *полные* и *неполные* генетические ряды.

Например, приведенный выше генетический ряд брома будет **неполным**, незавершенным. А вот следующий ряд:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow AgBr \rightarrow Br_2$$

уже можно рассматривать как **полный**: он начинался простым веществом бромом и им же закончился.

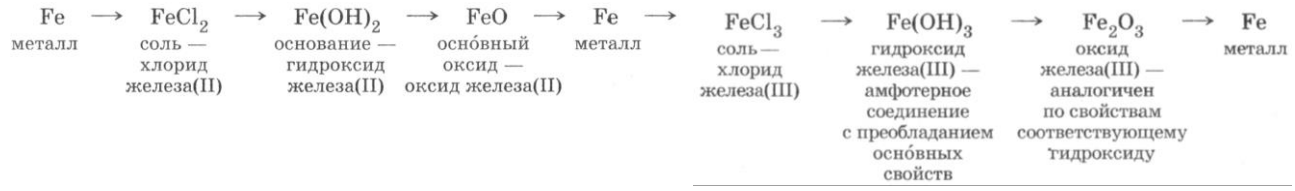
Обобщая сказанное выше, можно дать следующее определение генетического ряда:

генетическим *называют ряд веществ - представителей разных классов, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ или их* ***генезис****.*

Генетическая связь - понятие более общее, чем генетический ряд, который является пусть и ярким, но частным проявлением этой связи, которая реализуется при любых взаимных превращениях веществ. Тогда, очевидно, под это определение подходит и первый приведенный в тексте параграфа ряд веществ.

Для характеристики генетической связи неорганических веществ мы рассмотрим три разновидности генетических рядов:

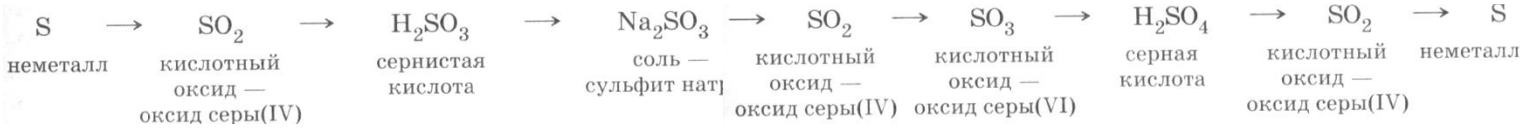
1. Генетический ряд металла. Наиболее богат ряд металла, у которого проявляются разные степени окисления. В качестве примера рассмотрим генетический ряд железа со степенями окисления +2 и +3:



Напомним, что для окисления железа в хлорид железа (П) нужно взять более слабый окислитель, чем для получения хлорида железа (ПІ):



2. Генетический ряд неметалла. Аналогично ряду металла более богат связями ряд неметалла с разными степенями окисления, например генетический ряд серы со степенями окисления +4 и +6:



Затруднение может вызвать лишь последний переход. Если вы выполняете задания такого типа, то руководствуйтесь правилом: чтобы получить простое вещество из окисленного соединения элемента, нужно взять для этой цели самое восстановленное его соединение, например летучее водородное соединение неметалла. В нашем примере:

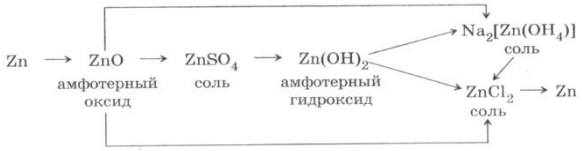


По этой реакции в природе из вулканических газов образуется сера.

Аналогично для хлора:



3. Генетический ряд металла, которому соответствуют амфотерные оксид и гидроксид, очень богат связями, так как они проявляют в зависимости от условий то свойства кислоты, то свойства основания. Например, рассмотрим генетический ряд цинка:



4. Задание

1. Внимательно прочитайте условия заданий
2. Выполните задания
3. Ответы запишите в тетрадь

5. Порядок выполнения работы

Задание. Запишите уравнения реакций, иллюстрирующих следующие превращения

а) $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4$

б) $C \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH$

6. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнить задания в тетради
4. Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы

Задания для самостоятельных выводов.

1. Что такое генетический ряд?
2. Чем отличается понятие генетическая связь от понятия генетический ряд?
3. В чем различие между полным и неполным генетическим рядом?
4. Определите, относятся ли превращения в ваших вариантах к генетическим связям.
5. Определите, к каким генетическим рядам относятся превращения в ваших вариантах.

Практическая работа №20

Тема: Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов

Цель: Ознакомление с химическим составом и инструкциями по применению важнейших лекарственных препаратов и материалов, с составом и применением некоторых химических средств санитарии и гигиены.

Литература:

1. http://www.лавкатоваров.рф/katalog/bytovaya-khimiya/moyuschie-sredstva
2. http://byt.potrebitel.ru/data/5/33/p74.shtml

3. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкции к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Ознакомьтесь с правилами пользования домашней аптечкой и *ГОСТ 25644-96 Средства моющие синтетические порошкообразные. Общие технические требования*

4. Краткие теоретические сведения

Домашняя медицинская аптечка

Правила пользования домашней аптечкой

- Держите аптечку в недоступном месте для детей, психически больных и пожилых людей с ослабленным зрением.
- На всех упаковках лекарственных препаратов должны быть этикетки.
- Обязательно проверяйте срок годности лекарственного препарата.
- При хранении лекарственного препарата необходимо учитывать требования по хранению, указанные в инструкции к препарату.
- Перед тем, как дать препарат члену семьи, внимательно прочитайте инструкцию к препарату, особое внимание, обращая на противопоказания к применению, меры предосторожности, взаимодействия с другими препаратами.

Определение пригодности лекарственных препаратов и вспомогательных материалов

- Пластырь должен быть чистым, эластичным, хорошо приклеиваться.
- Драже и таблетки не должны иметь трещин, царапин, пятен.
- Мази не должны быть засохшими, должны легко выдавливаться из тюбика, выдавленные полоской – не расслаиваться, храниться в закрытых тюбиках.
- Жидкие лекарства нельзя применять, если они частично разлились, испарились, содержат осадок в виде хлопьев.

Моющие и чистящие средства

ГОСТ 25644-96 Средства моющие синтетические порошкообразные. Общие технические требования

Порошки должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий; по рецептурам, согласованным с органами здравоохранения; технологическим регламентам и образцам-эталонам, утвержденным в установленном порядке.

Что такое стиральный порошок?

Стиральный порошок – это смесь большого числа химических компонентов. Умение производителей составить правильную химическую формулу, оптимально сочетающую активные вещества, позволяет создавать хорошие стиральные порошки.

Поверхностно-активные вещества.

Как правило, в состав стирального порошка входит комбинация этих энзимов, и они усиливают действие друг друга. Порошок с энзимами – это хороший дорогой порошок. Напомним, что большинство энзимов эффективны при температуре 40-60ºС и лишь некоторые при 80ºС, поэтому использовать стиральный порошок с биодобавками при высокой температуре, например, при кипячении, просто бессмысленно.

Какие бывают моющие средства?

Наиболее распространены у нас *порошкообразные* моющие средства. Они высокоэффективны для стирки большей части вещей ежедневного пользования (постельное белье, одежда и т.д.).

Жидкие моющие средства также могут быть эффективны при стирке слабозагрязненного белья. А вот использовать их для стирки сильнозагрязненного белья бесполезно, с этим они не справятся.

В дорогих супермаркетах появился еще один вид моющих средств – *таблетки*. Они бывают однослойные быстрорастворимые или многослойные с регулируемой скоростью растворения слоев. Во втором случае активные вещества включаются в работу по очереди: сначала энзимы (30-40^{o}C), затем кислородосодержащие отбеливатели (60^{o}C). Основное отличие этих моющих средств – удобство и экономичность дозирования (12 таблетки в зависимости от степени загрязнения).

5. Порядок выполнения работы

1. Домашняя медицинская аптечка

Ответы запишите в тетрадь

1. Познакомьтесь с составом и правилами пользования домашней аптечкой, признаками пригодности ее составляющих к использованию. (См. «Краткие теоретические сведения»)
2. Определение пригодность лекарственных препаратов
3. Определите пригодность вспомогательных материалов

2. **Моющие и чистящие средства**

Ответы запишите в тетрадь

1. Ознакомьтесь с составом и применением предложенных химических средств санитарии и гигиены.
2. Определите, к какой группе моющих средств они относятся?
3. Определите срок годности?

Исходя из характеристики моющего средства, определите можно ли его применять в пищевой промышленности.

7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Оформление работы
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Выводы.

8. Контрольные вопросы

1. Что необходимо сделать перед употреблением лекарства?
2. Какие группы моющих средств выпускает химическая промышленность?
3. Укажите функции (задачи) компонентов стирального порошка. Ответ занесите в таблицу.

Компонент	Функция (задача)
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	
Фосфаты	
Щелочные компоненты	
Оптические отбеливатели	
Кислородосодержащие отбеливатели	
Энзимы	
Антиресорбенты	
Отдушки	
Пеногасители	

3. Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения предмета

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Пояснительная записка

Предмет «Химия» изучается студентами профессии 43.01.09 Повар, кондитер в течение II - III семестров в соответствии с ФГОС, Рабочей программой, утвержденной ПЦК «Естественно – научного цикла».

Промежуточной формой аттестации по дисциплине является экзамен, который имеет своей *целью* проверку предметных и метапредметных компетенций обучающихся по оперированию основными понятиями, законами и теориями химии, важнейшими веществами, химическими реакциями, расчетами по химическим формулам и уравнениям.

Экзамен проводится в форме тестирования. Разработано четыре варианта, каждый вариант состоит из пяти частей. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий, которые различаются по содержанию и сложности.

Структура теста.

На выполнение экзаменационной работы дается 2,5 часа (150 минут).

Часть А содержит 16 тестовых заданий закрытой формы. На выполнение этой части работы отводится 40 мин.

Часть В содержит 4 задания открытой формы. На выполнение этой части работы отводится 15 мин.

Часть С содержит 7 заданий на соответствие, которые требуют внимательности, умения анализировать, сравнивать. На выполнение этой части работы отводится 45 мин.

Часть D содержит 2 задания на установление последовательности, которые требуют внимательности. На выполнение этой части работы отводится 20 мин.

Часть Е содержит 2 задачи. На выполнение отводится 30 мин.

Система оценивания экзаменационной работы

Часть А. За правильный ответ на каждое задание части А ставится 1 балл (16 баллов).

Часть В. За каждый правильный ответ на задание части В ставится 1 балл (4 балла).

Часть С. За каждое правильное соответствие ставится 1 балл (задания №1, №2, №4, №5 – по 2 балла, №3, №7 – по 1 баллу, №6 – 3 балла) (13 баллов).

Часть D. За установление правильной последовательности заданий части С ставится по 3 балла (6 баллов).

Часть Е. Решение каждой задачи оценивается в 5 баллов (10 баллов).

Максимальное количество баллов – 49 (за часть А – 16, часть В – 4, часть С – 13, часть D – 6, часть Е – 10).

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки:

0 – 25 балла – «2» (0 – 52%)

26 – 37 балла – «3» (53 – 74%)

38 – 41 балла – «4» (75 – 84%)

42 – 49 балла – «5» (85 – 100%)

Экзаменационный тест

ЧАСТЬ А. Задания закрытой формы

1. Максимальное число электронов, занимающих 3s – орбиталь, равно:
   1) 14; 2) 2; 3) 10; 4) 6.
2. К р–элементам относится:
   1) кремний; 2) актиний; 3) гелий; 4) хром;
3. Электронная формула атома алюминия:
   1)$1s^2 2s^2 2p^1$; 2) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2$; 3) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2 3p^1$; 4) $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2 3p^3$.
4. Бромид калия – твердое тугоплавкое вещество, имеет кристаллическую решетку:
   1) ионную; 2) молекулярную; 3) металлическую; 4) атомную.
5. Система, когда капли одной жидкости распределены в среде другой жидкости, называется:
   1) коллоидный раствор; 2) эмульсия; 3) суспензия; 4) аэрозоль.
6. Нарушение (отслаивание) структуры геля с выделением воды называется:
   1) седиментация; 2) когезия; 3) синерезис; 4) пептизация.
7. В 760 г воды растворили 40 г фосфорной кислоты. Массовая доля кислоты в растворе равна:
   1) 5 %; 2) 8 %; 3) 2 %; 4) 10 %.
8. Кислоты – это сложные вещества, состоящие из атомов:
   1) водорода и кислотного остатка; 3) кислорода, металла или неметалла;
   2) металла и кислотного остатка; 4) металла и группы ОН.

9. Соли – это сложные вещества, которые состоят из атомов:
   1) водорода и кислотного остатка; 3) кислорода, металла или неметалла;
   2) металла и кислотного остатка; 4) металла и группы ОН.

10. Неметаллы расположены:
    1) в первой половине П.С.; 3) в правой верхней части П.С.;
    2) во второй половине П.С.; 4) в левой нижней части П.С.

11. Группа –СООН – это сочетание групп:
    1) альдегидной и гидроксильной; 3) карбонильной и альдегидной;
    2) гидроксильной и аминогруппы; 4) карбонильной и гидроксильной.
12. Качественная реакция на глицерин:
    1) образование глицерата меди (II) ярко – синего цвета;
    2) выделение водорода при взаимодействии с активными металлами;
    3) обесцвечивание бромной воды;
    4) появление осадка серебра.

13. Функциональная группа $–NH_2$ называется:
    1) ионом аммония; 3) аминогруппой;
    2) альдегидной группой; 4) карбонильной группой.

14. Аминокислоты принадлежат к числу:
    1) органических кислот; 3) органических амфотерных соединений;
    2) органических оснований; 4) неорганических кислот.

15. Вторичная структура белка поддерживается:
    1) ковалентными полярными связями; 3) ионными связями;
    2) водородными связями и дисульфидными мостиками; 4) водородными связями между C=O и >NH группами.

16. Какие из веществ являются изомерами.

1) $CH_3 - CH = CH - C(CH_3) = CH_2$;
2) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$;
3) $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$;
4) $CH_2 = CH - CH = CH_2$;
5) $CH_3 - CH = CH - CH = CH_2$;
6) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$.

ЧАСТЬ В. Задания открытой формы

1. Дополнить. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых – кислород в степени окисления –2 называют **…….**
2. Дополнить. Электролиты, которые диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка называют **…….**
3. Дополнить. Органические вещества, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH, связанную с углеводородным радикалом называют **…….**
4. Дополнить. Вещества с очень высокой относительной молекулярной массой, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных фрагментов называют **……**

ЧАСТЬ С. Задания на установление соответствия

1. Соответствие «Формула вещества и тип химической связи»

Формула вещества	Тип химической связи
1. K_2O	а) металлическая в) ковалентная полярная д) водородная
2. H_2	б) ионная г) ковалентная неполярная

2. Соответствие «Формула и название вещества». .

Формула	Название вещества
1. $FeCl_2$;	а) соляная кислота; б) хлорид железа (II); в) гидроксид натрия; г) угольная кислота;
2. NaOH;	д) оксид железа (II); е) оксид железа (III); ж) хлорид железа (III).

3. Соответствие «Уравнению реакций и сокращенное ионное уравнение

Уравнению реакций	Сокращенное ионное уравнение
1. $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$	а) $3Na^+ + 3Cl^- = 3NaCl$ в) $FeCl_3 + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Cl^-$ б) $Fe^{3+} + 3NaOH^- = Fe(OH)_3\downarrow + 3Na^+$ г) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$

4. Соответствие «Класс неорганических соединений и формула вещества»:

Класс неорганических соединений	Формула вещества
1. Основания	а) H_2CO_3; в) $MgSO_4$; д) Fe_2O_3
2. Соли	б) H_2 г) $Ca(OH)_2$; е) C_2H_4

5. Соответствие «Класс органических соединений и общая формула»:

Класс органических соединений	Общая формула
5. Алканы	а) CnH2n; б) CnH2n+2; в) CnH2n–6; г) CnH2n–2;
6. Карбоновые кислоты	д) CnH2n+1; е) CnH2n+1OH; ж) R–COH з) R– COOH

6. Соответствие «Тип реакции и исходные вещества»

Тип реакции	Исходные вещества
1. Замещение 2. Присоединение 3. Окисление	а) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + HCl \rightarrow$ в) $CH_3 - C(CH_3) - CH(Cl) + KOH \rightarrow$ б) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$ г) $CH_3 - CH_2 - COH + Ag_2O(NH_4OH_{р-р}) \rightarrow$

7. Соответствие «Полимер и мономер»

Полимер	Мономер
1. Полипропилен	а) ε – аминокапроновая кислота в) пропилен б) изопрен г) этилен

ЧАСТЬ D. Задания на установление последовательности

1. Укажите последовательность реагентов, используемых для осуществления следующих превращений:

$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$

1) HNO_3; 2) H_2O; 3) CuO, t^o; 4) $Ag_2O_{(аммиачный\ р-р)}$; 5) Na_2SO_4.

2. В уравнении реакции: $Cu + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + X + Y$, вместо X и Y следует написать:
1) NO_2 и H_2O; 2) $2NO_2$ и $2H_2O$; 3) NO и H_2O; 4) $2NO$ и $4H_2O$;

ЧАСТЬ Е. Решение задач

1. Вычислите массу серной кислоты, которая потребуется, чтобы нейтрализовать раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия?
2. Плотность органического вещества (н.у) равна 1,17 г/л. Вычислите его относительную молекулярную массу и найдите формулу, если массовая доля в нем углерода равна 92,3%, а водорода – 7,7%.

Экзаменационный тест

Ответы

ЧАСТЬ А. Задания закрытой формы	
1	2
2	1
3	3
4	4
5	2
6	3
7	1
8	1
9	2
10	3
11	4
12	1
13	3
14	3
15	4
16	(3,5,) (4, 6)
ЧАСТЬ В. Задания открытой формы	
1	Оксиды
2	Кислоты
3	Карбоновые кислоты
4	Полимеры
ЧАСТЬ С. Задания на установление соответствия	
1	1б, 2г
2	1б, 2в
3	1г
4	1г, 2в
5	1б, 2з
6	1б, 2а, 3г
7	1в
ЧАСТЬ D. Задания на установление последовательности	
1	2, 3, 4, 5
2	2
ЧАСТЬ D. Задания на установление последовательности	
1	12,25г
2	C_2H_2.

Решение задач

№1. Вычислите массу серной кислоты, которая потребуется, чтобы нейтрализовать раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия?

Дано:	Решение
m(NaOH)= 10г	1.Записываем уравнение реакции. Под формулой отмеченных веществ указываем количество вещества (определяется по коэффициентам) и молярные массы (подсчитываются по формулам веществ).
Найти: $m(H_2SO_4)$ –?	$\underline{H_2SO_4}$ + $\underline{2NaOH}$ = Na_2SO_4 + $2H_2O$ 1 моль 2 моль 98г/моль 80г/моль

2. Вычисляем количество вещества гидроксида натрия, взятых для реакции:

$$\nu\ (NaOH) = m\ (NaOH) / Mr\ (NaOH);$$

$$\nu\ (NaOH) = 10г / 40г/моль = 0,25\ моль$$

3.Из уравнения реакции следует, что для реакции с 2 моль NaOH требуется 1 моль H_2SO_4 Следовательно, для 0,25 моль гидроксида натрия требуется **X.** Решаем пропорцию

2 моль NaOH – 1 моль H_2SO_4

0,25 моль NaOH – ***X*** моль H_2SO_4

X моль H_2SO_4 = 0,25 моль х 1 моль/2 моль = 0,125 моль

4. Вычисляем массу H_2SO_4:

$$m\ (H_2SO_4) = \nu\ (H_2SO_4) \bullet M\ (H_2SO_4);$$

$$m\ (H_2SO_4) = 0,125\ моль \bullet 98г/моль = 12,25г$$

6. Определяем массу реально полученного тетрахлорида углерода:

$m_{пр}\ (CCl_4) = m\ (CCl_4) \bullet \omega_в\ (CCl_4) / 100$; $m_{пр}\ (CCl_4) = 77г \bullet 80 / 100 = 61,6г$

Ответ: $m(H_2SO_4) = 12,25г$

№2. Плотность органического вещества (н.у) равна 1,17 г/л. Вычислите его относительную молекулярную массу и найдите формулу, если массовая доля в нем углерода равна 92,3%, а водорода – 7,7%.

Дано:	Решение:
$\rho(C_xH_y)$=1,17г/л ω%(C) =92,3% ω%(H) =7,7%	*1 вариант* 1. Находим молярную массу органического вещества по формуле $M = \rho.\ V_m$. $M_{(орг.\ вещ.)}$ = 1,17 г/л • 22,4 л/моль = 26,2 г/моль.
Найти: C_xH_y – ?	2. Поскольку числовое значение молярной массы равно относительной молекулярной массе $M = M_r$, следовательно M_r(орг. вещ.) = 26,2.

3. Находим число атомов углерода и водорода в молекуле органического вещества:

x : y = 92,3/12 : 7,7/1; x : y=7,7 : 7,7; x : y = 1:1.

Простейшая формула *CH. Но* M_r = 12+1 = 13, т.е в два раза меньше, чем найденная

$M_r\ (_{орг.\ вещ.})$ = 26. Значит, формула орг. вещества C_2H_2.

2 вариант

Находим через массовые доли.

$$\omega\% = x \bullet A_r / M_r \bullet 100\%;\quad x(C) = \omega\%\ (C) \bullet M_r\ (C_xH_y) / A_r(C\ ) \bullet 100\%,\ т.е.$$

$$x(C) = 92,3\% \bullet 26,2 / 12 \bullet 100\% = 2$$

соответственно

$$y(H) = 7,7\% \bullet 26,2 / 1 \bullet 100\% = 2$$

Значит, формула орг. вещества C_2H_2. Проверка показывает, что-$M_r(C_2H_2)$ =26.