


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Торгово-технологический»

Кафедра - «Технологии продуктов общественного питания и химия»

Утверждаю
Декан факультета СПО
Доцент Тагузлов А.Х.


30.04. 2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине **ЕН.03 «Основы аналитической химии»**
по специальности

35.02.05 «Агрономия»

г. Нальчик

2026

Автор/составитель ФОС по учебной дисциплине:

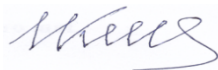


Батова З.Х.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

протокол №10 от 27.04.2026 г.

в.ф.завкафедрой



И.Р.Гучапшева

Одобрено ПС факультета СПО

протокол №7 от 29.04.2026г.

Председатель ПС факультета СПО



Тагузлов А.Х.

Содержание

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Основы аналитической химии» | 4 |
| 1.1 | Область применения | 4 |
| 1.2 | Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины | 6 |
| 2 | Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины | 13 |
| 3 | Приложение 1 Контрольно - оценочные материалы для текущего контроля | 14 |
| 4 | Приложение 2 Контрольно - оценочные материалы для промежуточного контроля | 50 |
| 5 | Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, интернет - ресурсов | 55 |

Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Основы аналитической химии» основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 «Агрономия»

Фонд оценочных средств позволяет оценивать достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении

практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

| Контролируемые элементы учебной дисциплины (разделы или темы) | Контролируемые результаты | Показатели оценки результата | Вид контроля | Форма контроля | Контрольно-оценочные материалы |
|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|
| Раздел 1. Неорганическая химия | | | | | |
| Тема 1.1. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии | <ul style="list-style-type: none"> - представление о месте химии в современной научной картине мира; - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности | <ul style="list-style-type: none"> - умение давать определения и оперировать химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотоп, химическая связь, валентность, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса; - воспроизводить законы химии: закон постоянства состава, закон Авогадро, закон сохранения массы веществ. | Текущий | устный опрос, тестирование, | Задания для устного опроса, тестовые задания, (Приложение 1) |

| | | | | | |
|--|---|--|---------|-----------------------------|--|
| Тема 1.2. Периодический закон, периодическая система Д.И.Менделеева и строение атома | <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; | <ul style="list-style-type: none"> - установление эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д.И.Менделеева; - объяснение смысла символики периодической таблицы химических элементов Д.И.Менделеева (номеров элемента, периода, группы); - установление причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах; - характеристика элементов малых и больших периодов по положению в периодической системе Д.И.Менделеева | Текущий | устный опрос, тестирование, | Задания для устного опроса, тестовые задания, (Приложение 1) |
| Тема 1.3. Химическая связь. | - представление о месте химии в современной научной картине мира; | - установление зависимости свойств химических веществ от строения | Текущий | устный опрос, | Задания для устного опроса, |

| | | | | | |
|---|---|---|---------|--|--|
| Строение вещества | <ul style="list-style-type: none"> - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; | <ul style="list-style-type: none"> атомов образующих их химических элементов; - характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии; - объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. - использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. | | тестирование, практические задания | практического задания, тестовые задания (Приложение 1) |
| Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация. | <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ; | <ul style="list-style-type: none"> - формулирование основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений; - решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям. | Текущий | устный опрос, тестирование | Задания для устного опроса, тестовые задания (Приложение 1) |
| Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства. | <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании | <ul style="list-style-type: none"> - установление зависимости свойств кислот, оснований, солей как электролитов, их классификации по различным признакам; - характеристика химических свойств кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации; - установление особенностей взаимодействия концентрированных и разбавленных кислот с металлами, способ получения кислот. | Текущий | устный опрос, практические задания, тестирование | Задания для устного опроса, практического задания, тестовые задания (Приложение 1) |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---------|--|--|
| | химических веществ; | | | | |
| Тема 1.6. Химические реакции | <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ; - применять методы познания при решении практических задач; | <ul style="list-style-type: none"> - объяснение сущности химических процессов; - классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, наличие катализатора, степеней окисления элемента; - установление признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. - классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления; - составление уравнений электронного баланса; | Текущий | устный опрос, практические задания, тестирование | Задания для устного опроса, практического задания, тестовые задания (Приложение 1) |
| Тема 1.7. Химия элементов | <ul style="list-style-type: none"> - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ; - применять методы познания при решении практических задач; | <ul style="list-style-type: none"> - давать характеристику особенностям строения атомов и кристаллов; - воспроизведение классификации металлов по различным признакам; химических свойств металлов, способов получения металлов и защиты металлов от коррозии; - характеристика особенностям строения неметаллов, окислительные и восстановительные свойства неметаллов, зависимость свойств от положения в периодической системе; - использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. | Текущий | устный опрос, тестирование | Задания для устного опроса, тестовые задания (Приложение 1) |

| | | | | | |
|----------|--|---|---------------|---------|--|
| УД Химия | <ul style="list-style-type: none"> - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ; - применять методы познания при решении практических задач; - давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; - сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. - представление о месте химии в современной научной картине мира; - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности. | <ul style="list-style-type: none"> - умение давать определение и оперировать химическими понятиями: - установление зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов; - характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии; - классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, наличие катализатора, степеней окисления элемента; - установление признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. - определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. - соблюдение правил экологического грамотного поведения в окружающей среде; - оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. - объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; - использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. | Промежуточный | экзамен | Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Приложение 2) |
|----------|--|---|---------------|---------|--|

| Контролируемые элементы учебной дисциплины (разделы или темы) | Контролируемые результаты | Показатели оценки результата | Вид контроля | Форма контроля | Контрольно-оценочные материалы |
|--|--|--|-----------------------------|---|--|
| Раздел 2 Органическая химия | | | | | |
| Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений | <ul style="list-style-type: none"> - представление о месте химии в современной научной картине мира; - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности | <ul style="list-style-type: none"> - умение давать определение и оперировать химическими понятиями: углеродный скелет, изомерия, изомер, гомология, функциональная группа; - формулировать основные положения теории химического строения органических соединений и характеризовать в свете этой теории свойства основных классов органических соединений. | Входной контроль Текущий | Письменный, устный опрос, практические задания | Задания для устного и письменного опроса, практические задания (Приложение 1) |
| Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники | <ul style="list-style-type: none"> - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать состав, строение, свойства, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, аренов) и их наиболее значимых в народном хозяйстве представителей углеводородов. - использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. - решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям. | Текущий | устный и письменный опрос, практические задания, тестирование, самостоятельная работа | Задания для устного и письменного опроса, практического задания, тестовые задания, задания для самостоятельной работы (Приложение 1) |

| | | | | | |
|--|---|--|---------|--|---|
| | химических веществ; | | | | |
| Тема 2.3. Кислородо - содержащие органические соединения | <ul style="list-style-type: none"> - понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой; - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ; - применять методы познания при решении практических задач; | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать кислородосодержащие органические соединения, их состав, строение, свойства, способы получения и практическое применение. - использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. - решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям. | Текущий | устный опрос, тестирование, самостоятельная работа | Задания для устного опроса, тестовые задания, задания для самостоятельной работы (Приложение 1) |
| | | | | | |

2. Организация контроля и оценки освоения программы

Формой промежуточной аттестации освоения программы учебной дисциплины «Химия» является экзамен.

Условием допуска к экзамену является положительный результат в ходе текущего контроля в процессе изучения дисциплины и выполнения всех лабораторно-практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Экзамен проводится на основании вопросов, которые включают в себя теоретическую подготовку на знание изученной дисциплины и практические задачи, контролируемые умения и практический опыт.

Вопросы заранее формируются в соответствии с изученными темами рабочей программы.

Каждый экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса, практическое задание и задачу.

Критерии оценки промежуточного контроля:

«5»(отлично)

Обучающийся в полном объеме ответил на все вопросы и дополнительные вопросы поставленные преподавателем, умеет работать со всеми видами источников, проявив самостоятельность и знания межпредметного характера, применять принципы учебной дисциплины в жизни.

«4» (хорошо)

Обучающийся раскрыл содержание вопросов, но в его ответе содержатся недочеты или одна не грубая ошибка; при ответе на поставленные вопросы имеются незначительные замечания и поправки со стороны преподавателя. Обучающийся может самостоятельно добывать знания, пользуясь различными источниками, имеет развитые практические умения, но необязательно их применять.

«3» (удовлетворительно)

Обучающийся раскрыл более, чем на 50% содержание вопросов, но его ответ содержит недочеты или 2-3 негрубые ошибки, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему значительную помощь в виде наводящих вопросов. Обучающийся знает только основные принципы, умеет добывать знания лишь из основных источников, частично сформированы знания и умения.

«2» (неудовлетворительно)

Обучающийся раскрыл менее, чем на 50% содержание вопросов, его ответ содержит более двух грубых ошибок, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему постоянную помощь. Обучающийся не умеет самостоятельно работать с источниками, не знает принципов учебной дисциплины, у него не сформированы знания и умения.

3 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля**Входной контроль****Вариант 1****Часть 1**

1. Что такое химия?
а) наука о веществах б) наука о молекулах в) наука о атомах
2. Чему равна валентность магния (Mg) в соединениях:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
3. Какие вещества относятся к кислотам:
а) H_2SO_4 , HCl , $NaOH$ б) HCl , $NaOH$, $CuSO_4$, в) H_2SO_4 , HCl , HNO_3
4. Чему равна относительная молекулярная масса (Mr) серной кислоты (H_2SO_4):
а) 40 б) 98 в) 96 г) 120
5. С какими, из ниже перечисленных веществ, взаимодействует гидроксид калия (KOH):
а) H_2SO_4 , $BaCl_2$, $NaOH$ б) HCl , $NaOH$, $CuSO_4$, в) H_2SO_4 , HCl , $CuSO_4$,

Часть 2

1. Закончите следующие уравнения реакций:
а) $H_2 + Cl_2 \rightarrow$ б) $HCl + Na \rightarrow$ в) $MgSO_4 + NaOH \rightarrow$
2. Вставьте пропущенные вещества:
а) $H_2 + X \rightarrow H_2O$ б) $X + Na \rightarrow NaCl$

Часть 3

1. Осуществить превращение:
 $HCl \rightarrow NaCl \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow CuSO_4$

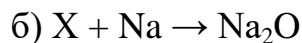
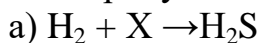
Вариант 2**Часть 1**

1. Что такое молекула
а) мельчайшая частица атома
б) мельчайшая частица вещества
в) мельчайшая частица молекулы
2. Чему равна валентность алюминия (Al) в соединениях:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
3. Какие вещества относятся к гидроксидам:
а) H_2SO_4 , HCl , $NaOH$ б) $Ba(OH)_2$, $NaOH$, $Al(OH)_3$
в) H_2SO_4 , HCl , HNO_3
4. Чему равна относительная молекулярная масса (Mr) гидроксида натрия (NaOH):
а) 40 б) 98 в) 96 г) 58
5. С какими, из ниже перечисленных веществ, взаимодействует соляная кислота (HCl):
а) K_2SO_4 , Ba , $NaOH$ б) HCl , $NaOH$, $CuSO_4$, в) H_2SO_4 , HCl , $CuSO_4$,

Часть 2

1. Закончите следующие уравнения реакций:
а) $H_2 + O_2 \rightarrow$ б) $HCl + NaOH \rightarrow$ в) $Mg + Cl_2 \rightarrow$

2. Вставьте пропущенные вещества:



Часть 3

1. Осуществить превращение:



Раздел 1. Органическая химия

Тема 1.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.

Вопросы для устного ответа

1. Какая химия называется органической?
2. Какие химические элементы входят в состав органических соединений?
3. Каковы основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова?
4. Что такое изомерия, какие виды изомерии существуют?
5. Что такое радикалы?
6. Как классифицируются органические соединения?

Вопросы для письменного ответа

1. Рассчитайте степень окисления углерода в молекулах метана (CH_4), этана (C_2H_6) и пропана (C_3H_8).
1. 2.Какая должна быть степень окисления у углерода? (-4,0,+2,+4)
2. Запишите структурные формулы гексана, пентана
3. Сколько связей у углерода в молекуле метана? а в молекулах этана, пропана? (четыре).
4. Как называется свойство атомов химических элементов, образовывать определенное количество химических связей? (валентность)
5. Какова валентность углерода в этих соединениях? (углерод четырехвалентен)
6. В каком порядке соединены атомы в молекулах? (атомы соединены последовательно)

Практические задания:

Задача 1.

Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода (С) в котором 92,3%, а водорода (Н) –7,7 %. Относительная плотность по водороду (H_2) равна 13; молекулярная масса 2 г/моль.

Задача 2.

Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода; относительная плотность по водороду равна 28. Установите по формуле, относится ли этот углеводород к предельным.

Задача 3.

При анализе вещества нашли, что в его состав входят 40% углерода, 6,66% - водорода, 53,34% – кислорода. Найдите молекулярную формулу и назовите это вещество, если известно, что относительная плотность его паров по воздуху равно 2,07. (молекулярная масса воздуха 29).

Задача 4.

Найдите молекулярную формулу вещества, если известно, что оно имеет следующий состав: С – 54,55%, Н– 9,09%, О – 36,36%. Относительная плотность по водороду равна 44. (Молекулярная масса водорода 2)

Задача 5.

Органическое вещество содержит 61% углерода, 23,7% азота и 15,3% водорода. Относительная плотность его паров по водороду равна 29,5 (молекулярная масса водорода 2). Определите формулу вещества.

Задача 6.

Органическое вещество содержит 40% углерода, 16% азота, 8% водорода и кислорода 36%. Относительная плотность его паров по кислороду равна 2,78 (молекулярная масса кислорода 32). Определите формулу вещества.

Тема 1.2. Углеводороды и их природные источники

Вопросы для устного ответа

1. На какие группы классифицируются углеводороды?
2. Какие виды изомерии характерны предельным, непредельным, ароматическим углеводородам?
3. Какие углеводороды относятся к алкенам?
4. Какими особенностями обладают непредельные углеводороды - алкены?
5. Какие реакции характерны для алкенов, этилена?
6. Какие углеводороды относятся к алкинам?
7. Какими особенностями обладают непредельные углеводороды - алкины? Ацетилен?
8. Какие реакции характерны для алкинов, ацетилена?

Практические задания:

Алканы

1. Какая масса натрия потребуется для получения 52 г этана реакцией Вюрца?
2. Какой объем хлора вступит в реакцию с 224 л этана, если хлорирование идет по первой стадии?
3. Какая масса пентана вступит в реакцию изомеризации, если образуется 72 г изопенпана, что составляет 50% от теоретически возможного выхода?
4. Какой объем воздуха необходим для сжигания 224 л метана? (принять содержание кислорода в воздухе 20%)
5. Какая масса метана образуется из 200 г ацетата натрия и 80 г гидроксида натрия?

6. Вывести формулу углеводорода, содержащего углерода 83%, относительная плотность по водороду этого вещества 29. Запишите формулы возможных изомеров для выведенного состава вещества.
7. В каком углеводороде пентане или этане массовая доля углерода больше?
8. По термохимическому уравнению реакции $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 890,30 \text{ кДж}$, вычислить какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступает 1 кг метана?
9. Какой объем занимают 48 г метана?
10. Запишите уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения:
ацетат натрия \rightarrow метан \rightarrow бромметан \rightarrow этан \rightarrow углекислый газ
11. Запишите формулы следующих веществ: а) 2,3 диметилпентан б) 2метил,3хлорбутан в) 2,2,3,3тетраметилбутан г) 1бром, 2метил3хлор пропан. Для а, б укажите изомеры, для в, г гомологи.
12. Запишите уравнения возможных реакций гидрирования, хлорирования, гидратации, нитрования, горения для вещества пропана.
13. Какую массу имеет один литр бутана при нормальных условиях?
14. Какая масса метана вступит в реакцию с 200 г 40% раствором азотной кислоты?

Алкены

1. Запишите формулы по названиям:
 - а) 2 метилбутен
 - б) 1,2 дихлорпропен
 - в) 2метил 3Этил пентен1
 - г) 2хлор3Этилпентан
 - д) 1,1диметилциклобутан
 Для А,В,Д укажите изомер, для Б,Г гомолог
2. Для состава C_5H_{10} запишите возможные изомеры, назовите их.
3. Запишите уравнения реакций гидрирования, гидратации, бромирования, дегидрирования, дегидратации, окисления, горения, разложения, полимеризации, взаимодействие с галогеноводородом на примере пропена.
4. Вывести формулу углеводорода, содержащего 80% углерода, относительная плотность по азоту 1,07
5. Какая масса пропена вступит в реакцию с 80 г 2% раствора бромной воды?
6. Установите молекулярную формулу непредельного углеводорода, при сгорании 0,7 г его образовалось 0,05 моль углекислого газа, 0,05 моль воды. 0,1 г его паров занимают объем 32 мл.
7. По термохимическому уравнению реакции $\text{C}_3\text{H}_6 + 5\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2220 \text{ кДж}$ вычислить, какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступает 16 г кислорода?

8. Какой объем этана образуется из 50 л этилена при 90% практическом выходе?
9. Какая масса хлорпроизводного образуется при взаимодействии 84 г пропена и 50 л хлороводорода, если реакция протекает по правилу Марковникова?
10. Запишите уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения: $C_2H_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4$
11. Какой объем пропена образуется при дегидрировании 55г пропана, содержащего 10% примесей.
12. Какой объем занимает 112 г бутена?
13. Какая масса у 448 л гексена?
14. У какого вещества цикlopентана или пентена массовая доля углерода больше?

Алкины

1. Какая масса 2% раствора брома необходима для реакции с 52 г ацетиленом?
2. По термохимическому уравнению реакции $C_3H_6 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O + 2220 \text{ кДж}$, вычислить какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступает 16 г кислорода?
3. Какой объем воздуха потребуется для сжигания 5 л бутана и 10 л этилена?
4. Какой объем ацетиленом образуется из 100 г карбида кальция, содержащего 10% примесей?
5. Какая масса щавелевой кислоты образуется при 80% практическом выходе из 224 л ацетиленом?
6. Какое количество этанола образуется реакцией Кучерова из 44,8 л ацетиленом и 50 г воды?
7. Вывести формулу углеводорода, содержащего 8% водорода, имеющего плотность по воздуху 0,896.
8. Осуществить превращения:
 А) метан \rightarrow ацетилен \rightarrow уксусный альдегид \rightarrow уксусная кислота
 Б) карбид кальция \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow гексахлорциклогексан
 В) Этан \rightarrow ацетилен \rightarrow винил хлорид \rightarrow поливинилхлорид
 Записать уравнения реакций, указать условия.
9. Запишите уравнения реакций гидрирования, гидратации, бромирования, дегидрирования, дегидратации, окисления, горения, разложения, полимеризации, взаимодействие с галогеноводородом на примере пропина.
10. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода, если при сжигании из 5,6 л его было получено 16,8 л CO_2 и 13,5 г H_2O .
11. Запишите структурные формулы изомеров для вещества состава C_6H_{10} . Назовите вещества. Укажите сколько сигма и пи связей в каждом из веществ.
12. Чему равно число структурных звеньев поливинилхлорида, если масса его 156250г ?

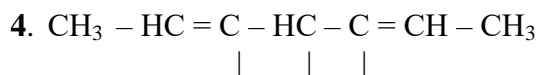
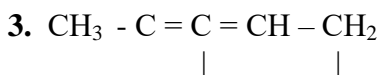
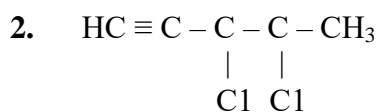
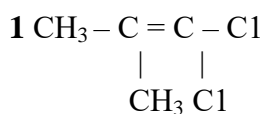
Арены

1. Вывести формулу вещества, при сжигании 3,9 г его образовалось 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды.
2. Какую массу ацетилена нужно взять для получения 1 моль бензола при 30% практическом выходе?
3. Какая масса бензойной кислоты образуется при взаимодействии 184 г толуола и 4 моль окислителя?
4. Какая масса толуола вступит в реакцию с 200 г 40% раствора азотной кислоты?
5. По термохимическому уравнению реакции $C_6H_6 + 7,5O_2 = 6CO_2 + 3H_2O + 3267 \text{ кДж}$, вычислить какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступает 18 г бензола?
6. Какая масса полистирола образуется из 300 г стирола, содержащего 20% примесей?
7. Осуществить превращения:
 А) Карбид кальция \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол \rightarrow фенол
 Б) метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow гексахлорциклогексан
 В) этан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол \rightarrow толуол \rightarrow бензойная кислота
 Г) метан \rightarrow хлор метан \rightarrow этан \rightarrow хлорэтан \rightarrow гептан \rightarrow толуол \rightarrow 2,4,6 тринитротолуол. Назовите продукты реакции
8. Запишите уравнения возможных реакций гидрирования (неполное, полное), хлорирования, бромирования, гидратации, нитрования, разложения, окисления, горения для бензола
9. Укажите возможные изомеры для ксилола.
10. В каком веществе бензоле или стироле массовая доля углерода больше?
11. Вещество имеет состав С-92,3%, а Н -7,7%. Плотность его паров по воздуху составляет 2,69. Определите молекулярную формулу вещества?
12. Из ацетилена объемом 3,36 л (н.у.) получили бензол объемом 2,5 мл. Определите выход продукта, если плотность бензола равна 0,88 г/мл.
13. Какой объем водорода (н.у.) образуется при циклизации и дегидрировании н-гексана объемом 200 мл и плотностью 0,66 г/мл? Реакция протекает с выходом 65 %
14. Составьте формулы веществ: хлорбензол; 1,4 - диметилбензол; 1,4 - диметил 3 - бромбензол; бутилбензол; 1,4 – динитробензол.

Самостоятельная работа

Вариант 1

Задание 1. Назовите вещества, формулы которых приведены ниже:





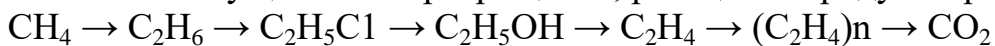
Задание 2 Составьте формулы по названию:

1,2,3 – трибромбутан

2 – метил 3 – пропилпентен - 1

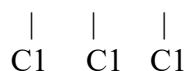
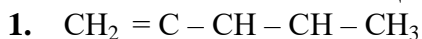
2,3,4,5 – тетрахлоргексан

Задание 3. Осуществите превращение, реакции и продукты реакций назовите:



Вариант 2

Задание 1. Назовите вещества, формулы которых приведены ниже:



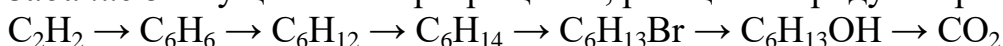
Задание 2 Составьте формулы по названию:

2,3,4 – трибромгексен – 1

2,4 - дипропилпентан

1,2 – дихлор 2,3,4 – триметилгексан

Задание 3 Осуществите превращение, реакции и продукты реакций назовите:



Тестовые задания по теме

«Непредельные углеводороды»

Вариант 1.

| | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | Укажите формулу пентина | 1. | $\text{CH} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ |
| | | 2. | $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ |
| | | 3. | $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ |
| 2. | Напишите уравнение реакции получения хлорбутана из бутана | | |
| 3. | Укажите общую формулу диеновых углеводородов | 1. | C_nH_{2n} |
| | | 2. | $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ |
| | | 3. | $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| 4. | Как в лаборатории получают этилен из соответствующего спирта? Напишите уравнение реакции получения этилена. | | |
| 5. | Дайте название углеводороду, имеющему формулу C_5H_{10} | 1. | пентан |
| | | 2. | пентилен |
| | | 3. | пентадиен |
| 6. | Составьте сокращенное уравнение реакции получения полихлорбутилена. | | |
| 7. | Какой из газов имеет удельный вес равный 0,89 у.е. | 1. | метан |
| | | 2. | ацетилен |
| | | 3. | пентан |
| 8. | Полиэтилен с молекулярной массой 600 у.е. является жидкостью. Определите степень его полимеризации. | | |

| | | | |
|-----|---|----|----------|
| 9. | Дайте название углеводороду, имеющему формулу C_2H_2 | 1. | этилен |
| | | 2. | ацетилен |
| | | 3. | этан |
| 10. | Сколько грамм карбида кальция CaC_2 необходимо взять для получения 11,2 л ацетилена (н.у.)? | | |

Вариант 2.

| | | | |
|-----|--|----|--------------------------------|
| 1. | Укажите формулу пентадиена | 1. | $CH = C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ |
| | | 2. | $CH_2 = C = CH - CH_2 - CH_3$ |
| | | 3. | $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ |
| 2. | Напишите уравнение реакции получения бутена из соответствующего спирта. | | |
| 3. | Укажите общую формулу предельных углеводородов, алканов | 1. | C_nH_{2n} |
| | | 2. | C_nH_{2n+2} |
| | | 3. | C_nH_{2n-2} |
| 4. | Как в лаборатории получают ацетилен? Напишите уравнение реакции получения ацетилена из карбида кальция. | | |
| 5. | Дайте название углеводороду, имеющему формулу C_5H_{12} | 1. | пентан |
| | | 2. | пентилен |
| | | 3. | пентадиен |
| 6. | Составьте сокращенное уравнение реакции получения полигексилена. | | |
| 7. | Какой из газов имеет удельный вес равный 0,55 у.е. | 1. | метан |
| | | 2. | ацетилен |
| | | 3. | пентан |
| 8. | Полигексилен с молекулярной массой 900 у.е. является твердым веществом.. Определите степень его полимеризации. | | |
| 9. | Дайте название углеводороду, имеющему формулу C_2H_4 | 1. | этилен |
| | | 2. | ацетилен |
| | | 3. | этан |
| 10. | Сколько грамм пропилового спирта C_3H_7OH необходимо взять для получения 224 л пропилена (н.у.)? | | |

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Самостоятельная работа

«Углеводороды»

Вариант 1

Задание 1. Дайте характеристику предельным углеводородам, на примере метана (CH_4): получение, физические свойства.

Задание 2. Напишите уравнения реакций характеризующие химические свойства этилена (C_2H_4): галогенирование, гидратация, гидрирование, гидрогалогенирование, окисление, полимеризация.

Задание 3. Где находит свое применение ацетилен?

Вариант 2

Задание 1. Дайте определение алкенам, напишите гомологический ряд алкенов и покажите изомерию алкенов на примере бутена (C_4H_8).

Задание 2. Химические свойства бензола (C_6H_6), галогенирование, нитрование, гидрирование, горение.

Задание 3. Где применяются алкадиены?

Вариант 3

Задание 1. Напишите гомологический ряд метана и его радикалы.

Задание 2. Химические свойства алкадиенов на примере пропадиена ($H_2C = C = CH_2$): галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование, окисление.

Задание 3. Где применяется бензол?

Вариант 4

Задание 1. Какие способы получения алкенов вы знаете?

Задание 2. Химические свойства алкинов на примере ацетилена (C_2H_2): галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование, окисление.

Задание 3. Где применяется этилен?

Тема 1.3. Кислородосодержащие органические соединения

Вопросы для устного ответа

1. На какие группы классифицируются кислородосодержащие
2. Дайте определение спиртам?
3. Какими особенностями обладают спирты?
4. Какие реакции характерны для спиртов
5. Дайте определение альдегидам? Карбоновым кислотам?
6. Какими особенностями обладают альдегиды? Карбоновые кислоты?
7. Какие реакции характерны для альдегидов, карбоновых кислот?
8. Какие органические вещества относятся к углеводам? Как они классифицируются?
9. Каково строение глюкозы?
10. Какие органические вещества относятся к дисахаридам? Какие к полисахаридам?
11. Каково строение сахарозы, крахмала?

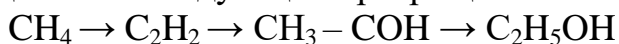
Самостоятельная работа по теме: «Альдегиды»

Вариант 1

Задание 1. Составьте сокращённые структурные формулы следующих веществ:

1) 2, 2 - диметилпропаналь; 2) 3 - метил 2 - этилпентаналь.

Задание 2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Задание 3. Напишите уравнения реакций:

- 1) получения уксусного альдегида из этанола;
- 2) окисления метаноля гидроксидом меди (II);
- 3) восстановления бутаноля;
- 4) окисления этаноля аммиачным раствором оксида серебра;
- 5) горения пропаноля.

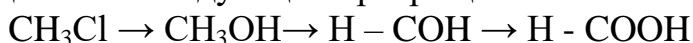
Задача. Какую массу метаноля можно получить из 45г формальдегида, если массовая доля выхода составляет 95%?

Вариант 2

Задание 1. Составьте сокращённые структурные формулы следующих веществ:

- 1) 3, 3 - диметилбутаналь;
- 2) 2 - метил - 3 этилгексаналь.

Задание 2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Задание 3. Напишите уравнения реакций:

- 1) окисления пропаноля аммиачным раствором оксида серебра;
- 2) горения пентаноля;
- 3) окисления этаноля гидроксидом меди (II);
- 4) получения этаноля из ацетилен;
- 5) восстановления пентаноля.

Задача. При взаимодействии 9, 2г этаноля с оксидом меди (II) получили 7, 2г альдегида. Рассчитайте массовую долю выхода альдегида.

Весь материал - смотрите документ.

Тестовые задания по теме

1. «Кислородосодержащие органические соединения»

Вариант 1.

| | | | |
|----|--|----|---|
| 1. | Укажите формулу бутаноля | 1. | $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ |
| | | 2. | $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ |
| | | 3. | $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$ |
| 2. | Составьте уравнение реакции получения этаноля из этилового спирта. Реакцию назовите. | | |
| 3. | Укажите формулу уксусноэтилового эфира | 1. | $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ |
| | | 2. | $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ |
| | | 3. | $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ |
| 4. | Какие вещества относятся к кислородосодержащим органическим соединениям? | | |
| 5. | Определите, какое из указанных веществ имеем молекулярную массу равную _44_ у.е. | 1. | этаналь |
| | | 2. | пропанол |
| | | 3. | диэтиловый эфир |
| 6. | Составьте уравнение реакции получения жира тримаргарина. | | |
| 7. | Какая реакция лежит в основе получения пропаноля | 1. | $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow$ |
| | | 2. | $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$ |
| | | 3. | $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH} + \text{H}_2 \rightarrow$ |

| | | | |
|----|---|----|--------------|
| 8. | Сколько грамм пропилового спирта нужно взять, чтобы получить 200 г пропаналя? | | |
| 9. | Какая формула определяет класс предельных многоатомных спиртов | 1. | $R - COOH$ |
| | | 2. | $R - O - R$ |
| | | 3. | $R - (OH)_n$ |
| 10 | Осуществить превращение, реакции и продукты реакций назовите: $C_2H_5COH \rightarrow C_3H_7OH \rightarrow C_3H_7ONa \rightarrow C_3H_6 \rightarrow C_3H_7OH \rightarrow$ $CH_3COOC_3H_7 \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2$ | | |

Вариант 2

| | | | |
|----|---|----|-------------------------------|
| 1. | Укажите формулу пентановой кислоты | 1. | C_4H_9OH |
| | | 2. | C_4H_9COOH |
| | | 3. | C_3H_7COH |
| 2. | Составьте уравнение реакции получения из этанала соответствующей кислоты. Назовите продукт и реакцию. | | |
| 3. | Укажите формулу уксуснометилового эфира | 1. | CH_3COOCH_3 |
| | | 2. | $CH_3COOC_2H_5$ |
| | | 3. | $CH_3COOC_3H_7$ |
| 4. | Какие вещества относятся к классу спиртов? | | |
| 5. | Определите, какое из указанных веществ имеем молекулярную массу равную _60_ у.е. | 1. | этаналь |
| | | 2. | пропанол |
| | | 3. | диэтиловый эфир |
| 6. | Составьте уравнение реакции получения жира трипальметина. | | |
| 7. | Какая реакция лежит в основе получения пропаналя . | 1. | $C_3H_7OH + CuO \rightarrow$ |
| | | 2. | $C_3H_7OH + Na \rightarrow$ |
| | | 3. | $C_3H_7COH + H_2 \rightarrow$ |
| 8. | Сколько грамм бутанала нужно взять, чтобы получить 100 г бутановой кислоты? | | |
| 9. | Какая формула определяет класс карбоновых кислот | 1. | $R - COOH$ |
| | | 2. | $R - O - R$ |
| | | 3. | $R - (OH)_n$ |
| 10 | Осуществить превращение, реакции и продукты реакций назовите: $C_2H_5COOH \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_9OH \rightarrow$ $CH_3COOC_4H_9 \rightarrow CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CO_2$ | | |

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

2.«Углеводороды и кислородосодержащие органические соединения»

Вариант 1.

1. Общая формула алкинов:
а) C_nH_{2n} . б) C_nH_{2n+2} . в) C_nH_{2n-2} . г) C_nH_{2n-6} .
2. Молекулярная формула предельного одноатомного спирта:
а) $C_3H_8O_2$, б) $C_5H_{12}O$, в) $C_2H_4O_2$, г) C_3H_6O .
3. Какое из перечисленных веществ не содержит карбонильной группы:
а) Муравьиная кислота. б) Формальдегид.
в) Этанол. г) Уксусный альдегид.
4. Название вещества, формула которого $CH_3 - NH - C_2H_5$:
а) Нитропропан. б) Аминопропановая кислота.
в) Метилэтиламин. г) Этилметиламин.
5. Число σ – связей в молекуле этена:
а) 3. б) 1. в) 5. г) 6.
6. Вид изомерии, характерный для алканов:
а) Положения функциональной группы. б) Положения кратной связи.
в) Углеродного скелета. г) Межклассовая.
7. Гомологами являются:
а) Фенол и бензол. б) Этан и этаналь.
в) Пропен и этен. г) Пропин и пропadiен.
8. Вещество, для которого не возможна реакция присоединения:
а) Бензол. б) Бутен – 2 в) Бутин – 1. г) Бутан.
9. В цепочке превращений $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow X + Fe$, $\rightarrow Y + HCl$; вещество Y относится к классу:
а) Алкадиенов. б) Аминов. в) Аминокислот. г) Алкенов.
10. Какое вещество даёт реакцию «серебряного зеркала»?
а) Глюкоза. б) Этанол. в) Фенол. г) Крахмал.
11. Образование ярко-синего комплексного соединения с гидроксидом меди (II) является качественной реакцией на:
а) Альдегиды. б) Многоатомные спирты.
в) Фенолы. г) Карбоновые кислоты.
12. Реакция взаимодействия ацетилен с водой называется:
а) Реакцией Вагнера. б) Реакцией Зелинского.
в) Реакцией Кучерова. г) Реакцией Вюрца.
13. Сколько перечисленных веществ реагирует с уксусной кислотой: гидроксид железа (III), пропанол -1, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид?
а) Три. б) Четыре. в). Пять. г) Шесть.
14. Мыло представляет собой:
а) сложный эфир высшей карбоновой кислоты.
б) Сложный эфир глицерина.
в) Натриевую соль высшей карбоновой кислоты.
г) Смесь высших карбоновых кислот.
15. Какой объём водорода (н. у.) выделится при взаимодействии 0, 1 моль этанола с избытком металлического натрия?
а) 2, 24 л б) 1, 12 л. в) 3, 36 л. г) 4, 48 л.

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 14-15 | 5 | отлично |
| 80-89 | 12-13 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 10-11 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 9 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 1.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры**Вопросы для устного ответа**

1. Какие органические вещества относятся к белкам? Какое они имеют строение?
2. Как белки классифицируются?
3. Какими свойствами обладают белки?
4. Какие реакции называются качественными?
5. Какое вещество называется реагентом?
6. С помощью какого качественного реагента можно определить растворы органических соединений?

Тестовые задания по теме

«Азотсодержащие органические соединения»

Вариант 1

1. В состав аминокислот входят функциональные группы:
 - а) - NH₂ и - СОН
 - б) - NH₂ и - СООН.
 - в) - NH₂ и - СООН
 - г) - NH и - СООН.
2. Название вещества: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$:
 - а) 1 – Амино – 2метилбутан.
 - б) 2 – Метил – 1 – аминобутан.
 - в) Бутиламин.
 - г) Изобутиламин.
3. Число возможных структурных изомеров для вещества, формула которого $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$:
 - а) 1
 - б).2.
 - в) 3.
 - г) 4.
4. Окраска лакмуса в растворе вещества, формула которого C₂H₅NH₂:
 - а) Красная.
 - б) Синяя.
 - в) Фиолетовая.
5. Вещество, вступающее в реакцию с метиламином:
 - а) гидроксид натрия.
 - б) оксид магния.
 - в) Магний.
 - г) Хлороводород.
6. Химическая связь, образующая первичную структуру белка:
 - а) Водородная.
 - б) Ионная.
 - в) Пептидная.
 - г) Ковалентная неполярная.
7. Основные свойства наиболее ярко выражены у вещества, формула которого:
 - а) H₂O.
 - б). CH – NH₂.
 - в) C₂H₅ – NH₂.
 - г) C₃H₇ – NH₂.
8. Признак реакции взаимодействия анилина с бромной водой:

- а) Выделение газа. б) Выделение тепла и света.
в) Образование осадка.
9. Число различных дипептидов, которые можно получить из глицина и аланина:
а) 1. б) 2. в) 3. г) 4.
10. Для аминов характерны свойства:
а) Кислот. б) Оснований. в) Амфотерных соединений.

Вариант 2.

Тестовые задания с выбором ответа

1. Амины – это органические производные:
а) Аммиака. б) Воды. в) Азотной кислоты. г) Метана.
2. Название вещества, формула которого $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$:
а) 2 – Аминобутановая кислота. б) 4 – Аминобутановая кислота.
в) - Аминомасляная кислота. г) β - Аминомасляная кислота.
- 3.). Число возможных структурных изомерных веществ состава $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$:
а) 2. б) 3. в) 4. г) 5.
4. Окраска лакмуса в растворе вещества, формула которого $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$:
 $\text{NH}_2 \quad \text{NH}_2$
а) Красная. б) Синяя. в) Фиолетовая.
5. Вещество, вступающее в реакцию с аминокислотой:
а) Аланин. б) Хлороводород.
в) Бензол. г) Углекислый газ.
6. Последовательность чередования аминокислотных звеньев в полипептидной цепи является структурной белка:
а) Первичной. б) Третичной. в) Вторичной. г) Четвертичной.
7. Наиболее сильным основанием является вещество, формула которого:
а) NH_3 . б) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$. в) $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$. г) $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{NH}_2$.
8. Признак ксантопротеиновой реакции распознавания белков:
а) Запах жженных перьев. б) Желтое окрашивание.
в) Фиолетовое окрашивание.
9. Продуктами горения аминов являются вещества, формулы которых:
а) CO_2 , H_2O , NO . б) CO_2 , H_2 , N_2 .
в) CO_2 , H_2O , NO_2 . г) CO_2 , H_2O , N_2 .
10. Для аминокислот характерны свойства:
а) Кислот. б) Оснований. в) Амфотерных соединений.

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Самостоятельная работа по разделу «Органическая химия»

Вариант 1

1. При выполнении заданий А1-А7 выберите букву правильного ответа

А1. К алканам относится:

- а) C_2H_4 б) C_3H_8 в) C_5H_{10} г) C_7H_{12}

А2. Основой синтетического каучука является:

- а) дивинил б) этилен в) изопрен г) пропилен

А3. Фракционной перегонкой нефти является:

- а) ароматизация б) крекинг в) ректификация г) пиролиз

А4. К спиртам относится:

- а) C_6H_5OH б) CH_3OH в) CH_3OCH_3 г) CH_3COOH

А5. Карбоновой кислотой является:

- а) $HCOOH$ б) $CH_3COOC_2H_5$ в) CH_3OCH_3 г) C_2H_5OH

А6. Природным полимером является:

- а) фруктоза б) крахмал в) лактоза г) сахароза

А7. При денатурации белка не происходит разрушение структуры:

- а) первичной б) вторичной в) третичной г) четвертичной

2. При выполнении заданий В1, В2 выберите последовательность букв, соответствующих номеру задания

В1. Установите соответствие между формулой вещества и классом соединения: ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) CH_3COOH | а) углеводы |
| 2) $C_6H_{12}O_6$ | б) спирты |
| 3) CH_3COOCH_3 | в) сложные эфиры |
| 4) C_2H_5OH | г) карбоновые кислоты |

В2. Установите соответствие между формулой вещества и классом соединения: ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1) $(-CH_2 - CH = CH - CH_2 -)_n$ | а) амины |
| 2) $NH_2 - CH_2 - CH_2COOH$ | б) нитросоединения |
| 3) $C_2H_5NO_2$ | в) аминокислоты |
| 4) $CH_3 - NH - CH_3$ | г) полимеры |

3. При выполнении задания С1 запишите полное решение задачи и полученный ответ

С1. Какой объем газа (н.у.) выделится при взаимодействии 120 г карбоната кальция с избытком уксусной кислоты?

ОТВЕТЫ

к заданиям типа А и В

Задания/ вариант А1 А2 А3 А4 А5 А6 А7 В1 В2

Вариант 1 б а в б а б а г в б г в б а

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Задания А1-А7 оцениваются по 1 баллу за правильный ответ

Задания В1-В2 оцениваются по 2 балла за правильный ответ, 2 балла за 4 правильных соответствия, 1 балл, если в ответе присутствуют не менее двух правильных соответствий, 0 баллов, если в ответе присутствуют менее двух соответствий.

Задание С1 оценивается от 0 до 3 баллов.

ПЕРЕВОД БАЛЛОВ В ОЦЕНКУ

Баллы

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 13-14 | 5 | отлично |
| 80-89 | 11-12 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 9-10 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 8 | 2 | неудовлетворительно |

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2.1. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии

Вопросы для устного ответа

1. Дайте определение химии как наук.
2. Что такое физические свойства веществ?
3. Что такое химические свойства веществ?
4. Что называется химическими реакциями?
5. Назовите характерные признаки химических реакций.
6. Что такое атом, молекула, химический элемент?
7. Что такое моль?
8. Что такое валентность?

Тестовые задания

Внимательно прочитайте каждое задание из четырех предложенных вариантов ответов выберите один правильный и отметьте его.

1. Наименьшая частица химического элемента, которая является носителем его свойств:
а) атом; б) молекула; в) позитрон; г) нуклон.
2. Укажите формулу сложного вещества:
а) вода; б) азот; в) кислород; г) сера
3. Даны простые вещества: уголь, алмаз, графит, кислород, озон. Сколько всего химических элементов входит в состав этих веществ:
а) 2 б) 3 в) 4 г) 6
4. Закон объемных отношений нашел объяснение в гипотезах:
а) Авогадро; б) Гей-Люссака; в) Ломоносова; г) Менделеева.
5. Каждое химически чистое вещество, независимо от способа получения имеет один и тот же постоянный состав. Такую формулировку имеет закон:
а) кратных отношений; б) постоянства состава;
в) эквивалентов; г) объемных отношений.

6. Процесс разложения солей под действием воды, называется:
 а) гидролиз; б) гидратация; в) диссоциация; г) сублимация.
7. Частица, имеющая положительный заряд, называется:
 а) анион; б) катион; в) атом; г) молекула.
8. Диссоциация каких солей помимо образования катиона металла и аниона кислотного остатка дает еще и гидроксид -ион? Укажите верный вариант ответа.
 а) основных; б) кислых; в) средних; г) таких солей нет.
9. Отрицательно заряженный электрод в химии называют:
 а) катод; б) анод; в) соленоид; г) гидрат.
10. Основаниями называются электролиты, при диссоциации которых образуются:
 а) катионы металлы и гидроксид - ион;
 б) катион водорода и анион кислотного остатка;
 в) катион металла и анион кислотного остатка;
 г) ионы

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.2. Периодический закон, периодическая система Д.И.Менделеева и строение атома

Вопросы для устного ответа

1. Дайте современное определение периодическому закону Д.И.Менделеева?
2. Что такое период, группа? Какой физический смысл они несут?
3. Какие химические элементы относятся к s-, d-, f- элементам?
4. Что такое валентность и как она определяется?
5. Как изменяются свойства элементов в периодах и группах?

Тестовые задания

1. Изотопы - это разновидности атомов одного и того же элемента, которые отличаются друг от друга:
 а) числом протонов; б) числом электронов;
 в) числом электронных слоев; г) атомной массой.
2. Какой из перечисленных ниже атомов имеет наибольший радиус:
 а) Н; б) К; в) Li; г) F
3. Изотопы одного элемента содержат одинаковое количество:
 а) электронов; б) нейтронов; в) нуклонов; 28 г) протонов.
4. Численное значение величины заряда ядра атома равно:
 а) числу протонов; б) числу нейтронов;

- в) числу нуклонов; г) числу электронов.
5. Какая частица испускается в данной реакции распада атома $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + \dots$:
- а) β – частица; б) ядро атома дейтерия;
в) α – частица; г) ядро атома гелия
6. В природе встречаются 2 изотопа хлора ^{35}Cl и ^{37}Cl . Мольные доли этих изотопов (в %) равны соответственно:
- а) 25% и 75%; б) 35% и 65%; в) 45% и 55%; г) 75% и 25%.
7. Главное квантовое число указывает на:
- а) количество электронных слоев в атоме;
б) номер электронного слоя в атоме по мере удаления от ядра;
в) номер периода, в котором данный атом расположен в таблице элементов Д.И. Менделеева;
г) номер группы, в которой данный атом расположен в таблице элементов Д.И. Менделеева.
8. Орбитальное квантовое число l для электронов, расположенных на f – подуровне 5 – го энергетического уровня равно:
- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
9. Число электронных орбиталей на внешнем электронном слое у атома элемента, расположенного в 3 периоде таблицы Д.И. Менделеева равно:
- а) 3; б) 6; в) 8; г) 9.
10. Наибольшее число атомных орбиталей содержится на:
- а) p – подуровне; б) s – подуровне;
в) f – подуровне; г) d – подуровне.

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.3. Химическая связь. Строение вещества

Вопросы для устного ответа

1. Что называется химической связью?
2. Какие типы химической связи вы знаете?
3. Какая связь называется донорно-акцепторной?

Тестовые задания

1. В молекуле какого вещества связь Э – Н наиболее прочная:
а) H_2O ; б) H_2S ; в) H_2Se ; г) HI
2. Укажите название вещества с наименьшей температурой плавления:
а) кристаллический иод; б) карборунд;
в) оксид алюминия; г) поваренная соль.
3. Укажите название вещества с наибольшей температурой плавления:

- а) H_2O ; б) поташ; в) белый фосфор; г) ртуть.
4. Какие связи присутствуют в карбонате аммония:
 а) ковалентные полярные; б) ковалентные неполярные;
 в) ионные; г) водородные
5. Валентность и степень окисления фтора в соединении $\text{B} \equiv \text{F}$ соответственно равны:
 а) 3 и -1 ; б) 3 и $+3$; в) 3 и -3 ; г) 3 и 0.
6. В каком соединении степень окисления у азота максимальная:
 а) N_2H_4 ; б) NH_2OH ; в) NH_4OH ; г) N_2
7. В каком ионе степень окисления фосфора равна « $+5$ »:
 а) $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$; б) HPO_3^{2-} ; в) PO_3^- ; г) HPO_4^{2-}
8. В каком ионе хром проявляет максимальную степень окисления:
 а) CrO_4^{2-} ; б) HCr_2O_7^- ; в) $\text{Cr}(\text{OH})_2^+$; г) Cr^{3+}
9. Отметьте формулы молекул, в которых атом неметалла находится в состоянии sp^3 - гибридизации: 30
 а) NH_3 ; б) H_2O ; в) BF_3 ; г) C_2H_4 .
10. Укажите названия веществ, в которых валентность углерода равна четырем:
 а) карборунд; б) алмаз; в) угарный газ; г) ацетилен.

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Практические задания по теме:

«Расчеты по химическим формулам. Вычисление количества вещества по массе и массы по количеству вещества».

Задание 1.

Рассчитайте относительную молекулярную массу следующих веществ:
 H_3PO_4 , NaOH ; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Задание 2.

Относительная плотность углекислого газа по водороду равна 44. Чему равна молярная масса углекислого газа?

Задание 3.

Какова масса 1 л хлороводорода при нормальных условиях?

Задание 4.

Какой объем водорода (н.у.) выделяется при растворении 12 г железа в соляной кислоте?

Задание 5.

В результате реакции между водородом и хлором образовалось 44,8 л хлороводорода (н.у.). Рассчитайте массу веществ, вступивших в реакцию.

Тестовые задания по теме**«Химическая связь»**

1. Соотнесите:

название вещества

тип связи

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) хлорид калия | а) ионная |
| 2) кислород | б) ковалентная неполярная |
| 3) магний | в) металлическая |
| 4) хлорид фосфора (III) | г) ковалентная полярная |
| 5) оксид натрия | |
| 6) тетрахлорметан | |

2. Прочность водородной связи зависит:

- а) от величины избыточного положительного заряда на атоме водорода
 б) от электроотрицательности атома элемента, образующего такую связь с атомом водорода
 в) от величины поляризации связи водород – гетероатом
 г) все перечисленные выше ответы верны

3. Орбитали- и р- и р- и р- соответственно перекрываются в молекулах веществ:

- а) H_2S , Cl_2 б) H_2 , Br_2 в) HCl , HBr г) N_2 , HI

4. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей в молекуле H_2Se если угол между связями равен 90° :

- а) sp б) нет гибридизации в) sp^3 г) s^2p^3

5. Какой угол между связями в молекуле H_2O ?

- а) 45° б) $104,5^\circ$ в) 120° г) 180°

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 5 | 5 | отлично |
| 80-89 | 4 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 3 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.**Вопросы для устного ответа**

1. Что такое растворы?
2. Как классифицируются растворы по агрегатному состоянию?
3. Из каких компонентов состоит жидкий раствор?
4. Что такое водные и неводные растворы?
5. Что такое насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы?
6. Какие вещества называются электролитами, а какие неэлектролитами?

7. Что называется электролитической диссоциацией?
 8. Что такое ионы? Какие ионы называются катионами, какие анионами?
 Приведите примеры.

Тестовые задания

Решение задач на массовую и объемную долю.

Вариант 1

- 1 В 200 г воде растворили 50 г сахара. Массовая доля сахара в полученном растворе составляет, %
 а) 25 б) 4 в) 8 г) 20
2. Масса растворенного вещества содержащегося в 200 г раствора с массовой долей 10%, равна, г:
 а) 10 б) 20 в) 30 г) 40
3. К 150 г 5% раствора соли добавили еще 15 г соли. Массовая доля соли в полученном растворе составляет, %
 а) 13,3 б) 13,6 в) 12,1 г) 15,0
4. К 50 г 4% раствора сахара добавили еще 30 мл воды. Массовая доля сахара в полученном растворе составляет, %
 а) 2,5 б) 5,0 в) 2,8 г) 1,5
5. Массовая доля азота в аммиаке составляет, %
 а) 17,5 б) 43,0 в) 57,0 г) 82,4
6. Наибольшая массовая доля кислорода в оксиде, формула которого:
 а) Cu_2O б) Na_2O в) N_2O г) H_2O

Вариант 2

1. В 180 г воды растворили 20 г соли. Массовая доля соли в растворе составляет, %
 а) 0,6 б) 10 в) 9 г) 8
2. Масса растворенного вещества содержащегося в 30 г раствора с массовой долей 20%, равна, г:
 а) 0,6 б) 3 в) 0,6 г) 60
3. К 60 г 10% раствора сахара добавили еще 40 мл воды. Массовая доля сахара в полученном растворе составляет, %
 а) 4 б) 6 в) 80 г) 11
4. К 90 г 5% раствора соли добавили еще 10 г соли. Массовая доля соли в полученном растворе составляет, %
 а) 4,5 б) 16,1 в) 14,5 г) 12,3
5. Массовая доля серы в оксиде серы (4) составляет, %
 а) 28 б) 40 в) 60 г) 82
6. Наименьшая массовая доля кислорода в оксиде, формула которого:
 а) NO б) CO в) CaO г) FeO

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 6 | 5 | отлично |
| 80-89 | 5 | 4 | хорошо |

| | | | |
|----------|---|---|---------------------|
| 70-79 | 4 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 3 | 2 | неудовлетворительно |

Тестовые задания

- Растворы – это:
 - гомогенные (однородные) системы, состоящие из двух и более компонентов, а так же продуктов их взаимодействия;
 - гетерогенные системы, состоящие из двух компонентов;
 - гомо- и гетерогенные системы, состоящие только из двух компонентов;
 - гомогенные системы, состоящие только из одного компонента.
- Процесс растворения твердого вещества в жидкости – это:
 - только физический процесс;
 - только химический процесс;
 - физико-химический процесс, сопровождающийся изменением температуры раствора;
 - химический процесс, всегда сопровождающийся увеличением температуры раствора
- Растворимость – это максимальная масса вещества, которую можно растворить при данной температуре в:
 - 100 г раствора;
 - 100 г растворителя;
 - 1 г раствора;
 - 100 мл раствора.
- На растворимость твердых низкомолекулярных веществ в жидкости влияет:
 - температура;
 - давление;
 - вид химических связей между атомами в молекулах растворителя и растворенного вещества;
 - плотность твердого вещества.
- На растворимость газов в жидкости влияет:
 - температура;
 - давление;
 - природа растворителя и растворяемого вещества;
 - молярная масса газа.
- Массовая доля, выраженная в процентах, численно равна массе растворенного вещества в:
 - 100 г раствора;
 - 100 г растворителя;
 - 100 дм³ раствора;
 - 1 дм³ растворителя.
- Молярная концентрация численно равна химическому количеству растворенного вещества (моль) в:
 - 100 г раствора;
 - 100 дм³ растворителя;
 - 1 дм³ раствора; 36
 - 1 кг раствора.
- В 100 г H₂O растворили 1 моль Na₂O. Массовая доля растворенного вещества в получившемся растворе равна:
 - 38,27%;
 - 41,22%;
 - 49,38%;
 - 52,45%.
- К 100 г 10% -ного раствора NaOH прилили 300 г H₂O. Массовая доля NaOH в получившемся растворе равна:
 - 0,1%;
 - 0,5%;
 - 2,5%;
 - 25%.
- Какие газы хорошо растворимы в воде:

а) азот; б) этан; в) хлороводород; г) аммиак

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.5. Классификация неорганических соединений и их свойства.

Вопросы для устного ответа

1. На какие классы делятся все неорганические вещества?
2. Какие вещества называются кислотами? Какими химическими свойствами обладают кислоты?
3. Какие вещества называются гидроксидами (основаниями)? Какими химическими свойствами обладают основания?
4. Какие вещества называются солями? Какими химическими свойствами обладают соли?

Практические задания:

«Неорганические соединения и их свойства»

1. Приведенные формулы веществ *распределите по классам*:

| <i>Оксиды</i> | <i>Основания</i> | <i>Кислоты</i> | <i>Соли</i> |
|---------------|------------------|----------------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

HNO_3 , CO_2 , KOH , P_2O_5 , NaNO_3 , CaSO_4 , MgO , FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, SO_2 , HClO_4 , BaO , Fe_2O_3 , LiOH , H_2SiO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , NaOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$.

2. При помощи ПСХЭ составьте формулы *оксидов и гидроксидов* следующих элементов: *алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II)*. Укажите их характер.
3. Для элементов: Na , Al , Si , Br – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.
4. Среди перечисленных оксидов укажите *основные и кислотные*: CaO , SO_2 , P_2O_5 , CuO , FeO , SiO_2 , Mn_2O_7 , BaO , заполните таблицу:

| <i>Основные оксиды</i> | <i>Кислотные оксиды</i> |
|------------------------|-------------------------|
| | |
| | |

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

Щелочи: _____

Нерастворимые основания: _____

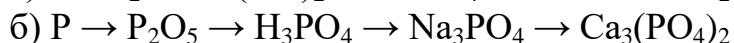
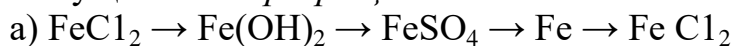
6. Выберите из списка, *одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты*: H_2SO_4 , H_3PO_4 , HCl , H_2CO_3 , HI , HNO_3 , H_2S , HClO_4 , заполните таблицу:

| <i>Одноосновные кислоты</i> | <i>Двухосновные кислоты</i> | <i>Трехосновные кислоты</i> |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | |

7. Выпишите из списка только *формулы солей* и дайте им названия: MgCO_3 , CaO , Mg(OH)_2 , FeSO_4 , KCl , CuO , HF , Na_2SiO_3 , Al(OH)_3 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, HPO_3 , Zn(OH)_2 , $\text{Zn(NO}_3)_2$, H_2SO_3 , Na_2SO_3 , K_2O , KBr , заполнив таблицу:

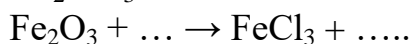
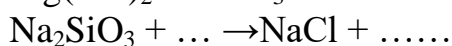
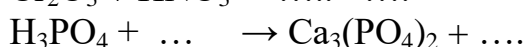
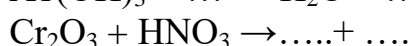
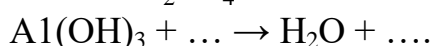
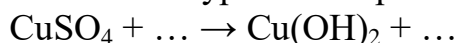
| <i>Формула соли</i> | <i>Название</i> |
|---------------------|-----------------|
| | |
| | |

8. Осуществите *превращения*:



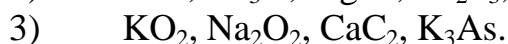
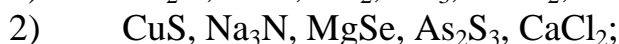
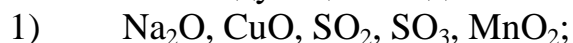
9. Напишите *уравнения возможных реакций* между веществами: оксид калия, оксид фосфора(V), гидроксид бария, серная кислота, иодид калия, нитрат свинца(II).

10. Закончите уравнения реакций:



Напишите уравнения реакций в ионном виде.

11. Назовите следующие соединения:



12. Сгруппируйте по классам и назовите следующие соединения:



13. Дайте названия следующим кислотам, указав степени окисления элементов, их образующих: HNO_3 , H_2SO_3 , HClO_2 , H_3AsO_3 , H_3PO_4 , HNO_2 , H_2SO_4 , HClO_4 , HAsO_2 , HPO_3 .
14. Дайте названия следующим гидроксидам:
 KOH , $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, LiOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, TlOH .
15. Какие из перечисленных гидроксидов будут проявлять амфотерные свойства?
16. Составьте формулы соединений по их названиям:
 оксид меди (I), нитрид кальция, арсенид натрия, сернистая кислота, гидроксид хрома (II), сульфид олова (II).
17. Составьте формулы соединений по их названиям:
 гидрид кальция, пероксид водорода, супероксид цезия, хлорид аммония, тетраборат натрия (бура), оксохлорид хрома, гидрид мышьяка (III), дифосфорная кислота.
18. По названиям солей составьте их формулы:
 - арсенат калия, арсенит калия, метаарсенит калия;
 - гидроксохлорид магния, сульфат железа (III), гидросульфат железа (II).
19. Напишите формулы и дайте названия соединениям элементов II и III периодов с водородом, углеродом, азотом и хлором.
20. Какие простые вещества, образованные химическими элементами периодической системы Д.И. Менделеева, взаимодействуют с водой при комнатной температуре, разлагая ее при этом? Напишите уравнения соответствующих реакций.
21. Приведите примеры возможных реакций простых веществ, соответствующих элементам II и III периодов, с кислотами и щелочами. Назовите получающиеся вещества.
22. Напишите формулы всех возможных оксидов, образуемых элементами II и III периодов. Назовите их. Укажите классы, к которым они относятся.
23. Напишите формулы всех возможных оксидов элементов IV периода. Какие типы оксидов образуют эти элементы? Проиллюстрируйте примерами изменение свойств оксидов в зависимости от положения элементов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и степени окисления элемента.
24. У какого из оксидов сильнее выражены кислотные свойства:
 1) MnO_2 или Mn_2O_7 ;
 2) Cr_2O_3 или CrO_3 ;
 3) FeO или Fe_2O_3 ?
25. Из формул кислот выведите формулы соответствующих им кислотных оксидов: H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2SiO_3 , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2SeO_4 .

26. Напишите уравнения реакций получения всеми возможными способами следующих оснований: LiOH , KOH , Ba(OH)_2 , Fe(OH)_2 , Fe(OH)_3 .
27. Напишите уравнения реакций получения всеми возможными способами следующих кислот: HCl , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 .
28. Из формул кислот выведите формулы соответствующих им кислотных оксидов: H_3BO_3 , H_3AsO_3 , H_3PO_4 , HBO_2 , HAsO_2 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.
29. Для вывода формулы оксокислоты записывают уравнение реакции соединения кислотного оксида с молекулой воды. Полученную таким образом формулу упрощают, деля индексы элементов в формуле на общий делитель, если это возможно. Например:
30. Используя этот прием, составьте формулы оксокислот для следующих элементов: $\text{Si}(+4)$; $\text{N}(+3, +5)$; $\text{S}(+4, +6)$; $\text{P}(+3, +5)$; $\text{I}(+1, +5)$; $\text{B}(+3)$; $\text{C}(+4)$; $\text{As}(+3)$. (В скобках указаны степени окисления элементов. Примите также во внимание, что для B , Si , P , As известны кислоты в мета-и ортоформах.)
31. Какие реактивы необходимы для получения следующих солей: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, ZnSO_4 , BaSO_4 , CaS , FeCl_2 , NiSO_4 , KCl , AgBr , NaI , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$? (Напишите по 2-3 примера для каждого случая.)
32. Выделите в следующих формулах солей остатки оснований и остатки кислот, определите заряды этих ионов: $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$, $\text{Sr}_2(\text{HPO}_4)_3$, PbC_2O_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, NaH_2PO_4 .
33. Напишите графические формулы следующих кислот: H_2SO_4 , H_2SO_3 , HClO_2 , H_2CrO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_3PO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.
34. Напишите уравнения реакций получения всеми возможными способами солей: MgCl_2 , CaSO_4 .
35. 25. Напишите уравнения реакций получения средних солей из следующих солей: $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$, NaH_2PO_4 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

Тестовые задания по теме

«Состав, номенклатура и классификация неорганических веществ»

Тест № 1

- Какую общую формулу имеют оксиды?

| | | | |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| а) Me(OH)_y | б) $\text{Э}_n\text{O}_m$ | в) $\text{H}_x(\text{Ac})_y$ | г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$ |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
- Какой из оксидов является несолеобразующим?

| | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------------------|
| а) Al_2O_3 | б) CO_2 | в) CO | г) Fe_2O_3 |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------------------|
- Какое из оснований является однокислотным?

| | | | |
|----------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| а) Cu(OH)_2 | б) NaOH | в) Fe(OH)_3 | г) Fe(OH)_2 |
|----------------------|------------------|----------------------|----------------------|
- Какая из кислот является одноосновной?

| | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| а) H_2S | б) HCl | в) H_2SO_4 | г) H_2SO_3 |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
- Какая из солей является нормальной (средней) солью?

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| а) NaH_2PO_4 | б) Na_2HPO_4 | в) Na_3PO_4 | г) Na_2HPO_3 |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|

6. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле сернистой кислоты?

- а) III б) II в) IV г) VI

7. Какой из кислот соответствует название «фосфористая кислота»?

- а) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ б) HPO_3 в) H_3PO_3 г) H_3PO_4

8. Какой соли соответствует название «силикат свинца (II)»?

- а) $\text{Pb}(\text{OH})_2\text{SiO}_3$ б) $\text{Pb}(\text{HSiO}_3)_2$ в) $\text{Pb}(\text{SiO}_3)_2$ г) PbSiO_3

9. Какой соли соответствует название «гидрокарбонат железа (II)»?

- а) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$ б) FeOHCO_3 в) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ г) $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3$

10. Какой соли соответствует название «дигидрокосульфат висмута (III)»?

- а) BiOHCO_3 б) $[\text{Bi}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ в) BiOHCO_3 г) $[\text{Bi}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_3$

Тест № 2

1. Какую общую формулу имеют основания?

- а) $\text{Me}(\text{OH})_y$ б) $\text{Э}_n\text{O}_m$ в) $\text{H}_x(\text{Ac})_y$ г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$

2. Какой из оксидов является амфотерным?

- а) Al_2O_3 б) CO_2 в) CO г) Fe_2O_3

3. Какое из оснований является двухкислотным?

- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ б) NaOH в) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

4. Какая из кислот является двухосновной?

- а) H_2S б) HCl в) H_3BO_3 г) H_2CO_3

5. Какая из солей является кислой солью?

- а) $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3$ б) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$ в) FeOHCO_3 г) Fe_2CO_3

6. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорноватой кислоты?

- а) III б) II в) IV г) V

7. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?

- а) H_2S б) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в) H_2SO_3 г) H_2SO_4

8. Какой соли соответствует название «карбонат висмута (III)»?

- а) BiOHCO_3 б) $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$ в) $\text{Bi}(\text{HCO}_3)_3$ г) $[\text{Bi}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$

9. Какой соли соответствует название «гидросульфат висмута (III)»?

- а) $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$ б) $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$ в) BiOHCO_3 г) $[\text{Bi}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$

10. Какой соли соответствует название «дигидрокосульфит алюминия»?

- а) $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ б) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_3$ в) $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_3$ г) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.6. Химические реакции

Вопросы для устного ответа

1. Какие реакции называются ионными?

2. Что такой ион? Какие ионы вы знаете?
3. В каких случаях возможны реакции ионного обмена?
4. Что такое гидролиз?
5. Какой гидролиз называется гидролизом по катиону, а какой гидролизом по аниону?
6. Как меняется цвет универсального индикатора в зависимости от среды раствора различных солей?
7. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
8. Какой процесс называется окислением, какой - восстановлением?
9. Что такое степень окисления?
10. Как изменяется степень окисления атома в процессе окисления, восстановления?
11. Какие атомы называются восстановителями, какие окислителями?
12. Какие типы окислительно-восстановительных реакций существуют?
13. Какое значение для человека имеют окислительно-восстановительные реакции?

Практические задания по теме:

1.«Реакции ионного обмена»

Вариант 1.

Задание 1. Поясните соответствующими уравнениями, как происходит диссоциация следующих веществ:



Задание 2. Составьте формулы веществ, которые могут быть образованы следующими ионами:



Задание 3. Закончите следующие уравнения реакций и запишите их в полном и сокращенном ионном виде:



Задание 4. Запишите молекулярные и полные ионные уравнения

Реакций, сущность которых выражается схемами:

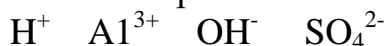


Вариант 2.

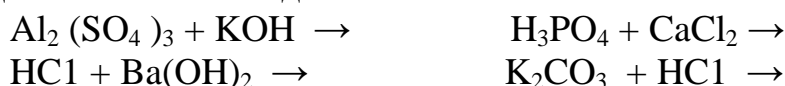
Задание 1. Поясните соответствующими уравнениями, как происходит диссоциация следующих веществ:



Задание 2. Составьте формулы веществ, которые могут быть образованы следующими ионами:

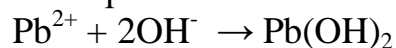


Задание 3. Закончите следующие уравнения реакций и запишите их в полном и сокращенном ионном виде:



Задание 4. Запишите молекулярные и полные ионные уравнения

Реакций, сущность которых выражается схемами:



2.« Окислительно - восстановительные реакции».

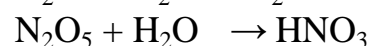
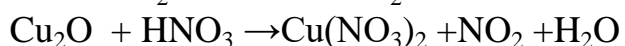
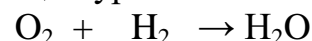
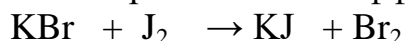
Вариант 1.

Задание 1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:



Задание 2. С помощью окислительно – восстановительного баланса

расставить коэффициенты в следующих уравнениях:



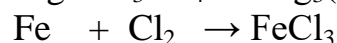
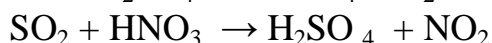
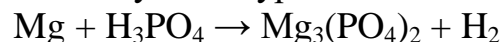
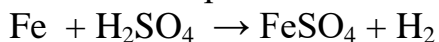
Вариант 2.

Задание 1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:



Задание 2. С помощью окислительно – восстановительного баланса

расставить коэффициенты в следующих уравнениях:



Тестовые задания по теме:

1.«Общая и неорганическая химия»

Вариант 1.

| | | | |
|----|--|----|---|
| 1. | Ионами называются: | 1. | атомы |
| | | 2. | заряженные частицы |
| | | 3. | молекулы |
| 2. | Какие формулы относятся к солям: | 1. | NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
| | | 2. | H_2SO_4 , HNO_3 |
| | | 3. | Na_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3. | Электролиты – это вещества, которые | 1. | не проводят электрический ток |
| | | 2. | проводят электрический ток |
| | | 3. | проводят ионы |
| 4. | Кислоты при диссоциации образуют | 1. | ионы водорода и кислотного остатка |
| | | 2. | ионы металла и гидроксогруппы |
| | | 3. | ионы металла и кислотного остатка |
| 5. | К сильным электролитам относятся: | 1. | H_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| | | 2. | H_2SO_4 , NaOH |
| | | 3. | Na_2SO_4 , H_2S |
| 6. | Гидролизу подвергаются соли, которые Образованы: | 1. | сильным основанием и сильной кислотой |
| | | 2. | слабым основанием и слабой кислотой |
| | | 3. | сильным основанием и слабой кислотой |
| 7. | Реакции ионного обмена возможны, если в ходе реакции образуются: | 1. | $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$ |
| | | 2. | $\rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | | 3. | $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl}$ |

| | | | |
|-----|---|----|---|
| 8. | Реакции, протекающие с изменением степени окисления, называются | 1. | окислительно-восстановительными |
| | | 2. | ионными |
| | | 3. | соединения |
| 9. | Металлы взаимодействуют с | 1. | Fe, Fe(OH) ₃ , HCl |
| | | 2. | HCl, H ₂ SO ₄ , O ₂ |
| | | 3. | H ₂ SO ₄ , Al, KNO ₃ |
| 10. | Относительная молекулярная масса вещества обозначается: | 1. | Ar |
| | | 2. | Mr |
| | | 3. | ρ |

Вариант 2.

| | | | |
|-----|--|----|---|
| 1. | К мельчайшим частицам вещества относятся: | 1. | атомы |
| | | 2. | заряженные частицы |
| | | 3. | молекулы |
| 2. | Какие формулы относятся к основаниям | 1. | NaOH, Mg(OH) ₂ |
| | | 2. | H ₂ SO ₄ , HNO ₃ |
| | | 3. | Na ₂ SO ₄ , Mg(NO ₃) ₂ |
| 3. | Не электролиты – это вещества, которые | 1. | не проводят электрический ток |
| | | 2. | проводят электрический ток |
| | | 3. | проводят ионы |
| 4. | Соли при диссоциации образуют | 1. | ионы металла и гидроксогруппы |
| | | 2. | ионы водорода и кислотного остатка |
| | | 3. | ионы металла и кислотного остатка |
| 5. | К слабым электролитам относятся: | 1. | H ₂ CO ₃ , Ba(OH) ₂ |
| | | 2. | H ₂ SO ₄ , NaOH |
| | | 3. | ZnSO ₄ , H ₂ S |
| 6. | Гидролизу подвергаются соли, которые Образованы: | 1. | сильным основанием и сильной кислотой |
| | | 2. | сильным основанием и слабой кислотой |
| | | 3. | слабым основанием и сильной кислотой |
| 7. | Реакции ионного обмена возможны, если в ходе реакции образуются: | 1. | → H ₂ SO ₄ + NaOH |
| | | 2. | → MgSO ₄ + H ₂ O |
| | | 3. | → Na ₂ SO ₄ + 2KCl |
| 8. | Реакции, протекающие между заряженными частицами, называются | 1. | ионными |
| | | 2. | окислительно-восстановительными |
| | | 3. | соединения |
| 9. | Соли взаимодействуют с | 1. | Fe, Fe(OH) ₃ , HCl |
| | | 2. | HCl, H ₂ SO ₄ , O ₂ |
| | | 3. | H ₂ SO ₄ , NaOH, KNO ₃ |
| 10. | Относительная атомная масса вещества обозначается: | 1. | Ar |
| | | 2. | Mr |
| | | 3. | ρ |

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

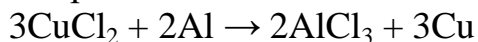
2. « Ионные реакции и реакции окисления-восстановления».

1. Растворы каких веществ реагируют между собой с выделением газа:
 1. карбонат натрия и азотная кислота
 2. нитрат меди(II) и гидроксид натрия
 3. гидроксид кальция и азотная кислота
 4. гидроксид натрия и нитрат калия
2. Сокращенное ионное уравнение $H^+ + OH^-$ соответствует реакции между:
 1. гидроксидом меди(II) и серной кислотой
 2. газообразным водородом и кислородом
 3. гидроксидом бария и серной кислотой
 4. гидроксидом калия и кремниевой кислотой
3. Если к раствору сульфата натрия прилить раствор хлорида бария, то образуется:
 1. желтый осадок
 2. выделится газ
 3. белый осадок
 4. осадка не образуется
4. Сокращенное ионное уравнение $2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2$ соответствует реакции между:
 1. карбонатом кальция и раствором соляной кислоты
 2. растворами соляной и угольной кислот
 3. карбонатом натрия и раствором гидроксида кальция
 4. растворами карбоната натрия и серной кислоты
5. Реакция нейтрализации относится:
 1. к реакциям отщепления
 2. к реакциям замещения
 3. к реакциям обмена
 4. к реакциям присоединения
6. При взаимодействии кислоты с основанием образуется:
 1. соль и водород
 2. соль и вода
 3. новая кислота и новая соль
 4. соль и углекислый газ
7. С каким металлом соляная кислота не взаимодействует:
 1. мед
 2. Железо
 3. Кальций
 4. цинк
8. Какой цвет имеет раствор сульфата меди(II):
 1. зеленый
 2. белый
 3. красно-бурый
 4. голубой
9. В результате взаимодействия хлорида калия с нитратом серебра образуется:
 1. осадок
 2. Газ
 3. соли друг с другом не взаимодействуют
 4. вода
10. Составьте полное и сокращенное ионное уравнение реакции между гидроксидом железа(II) и азотной кислотой. Суммы всех коэффициентов в полном и сокращенном ионном уравнениях равны соответственно:
 1. 5 и 3
 2. 8 и 6
 3. 10 и 6
 4. 12 и 6
11. Вычислите количество вещества, выпадающего в осадок при сливании раствора, содержащего 0,2 моль хлорида железа(III) и, и раствора, содержащего 0,3 моль гидроксида натрия:
 1. 0,2 моль
 2. 0,1 моль
 3. 0,3 моль
 4. 1 моль
12. Определите степень окисления хлора в хлорите натрия $NaClO_2$:
 1. +5
 2. +2
 3. +4
 4. +3

13. Атом водорода, имеющий степень окисления 0, в окислительно-восстановительных реакциях может выступать в качестве:

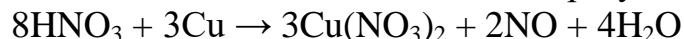
1. восстановителя
2. как окислителя, так и восстановителя
3. правильного ответа нет
4. окислителя

14. Чему будет равна степень окисления меди в результате реакции



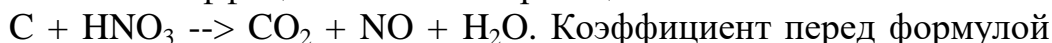
1. 0
2. +1
3. +2
4. +3

15. Как изменится степень окисления азота в результате данной реакции?



1. с 0 до +5
2. с +2 до 0
3. с 0 до +3
4. с +5 до +2

16. Расставьте коэффициенты в схеме реакции:



Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

1. 5
2. 1
3. 3
4. 2

17. Математической характеристикой среды является:

1. молярная концентрация
2. водородный показатель
3. константа диссоциации
4. гидроксидный показатель

18. Значение водородного показателя pH в растворе серной кислоты:

1. = 7
2. = -7
3. < 7
4. > 7

19. В каком случае возможна реакция гидролиза:

1. в продуктах взаимодействия соли и кислоты находятся малодиссоциированные частицы
2. в продуктах взаимодействия соли и воды находятся малодиссоциированные частицы
3. в продуктах взаимодействия кислоты и воды находятся малодиссоциированные частицы
4. в продуктах взаимодействия соли и воды находится газ

20. Какую среду будет иметь раствор ацетата натрия:

1. pH = 7
2. pH = -7
3. pH > 7
4. pH < 7

2. «Превращения веществ. Химические реакции».

1. При физических явлениях не изменяется:

1. размеры тела
2. форма тела
3. состав тел
4. структура тел

2. Какое явление не является признаком химических превращений:

1. появление запаха
2. появление осадка
3. выделение газа
4. изменение объема

3. горения - это:

1. реакции, протекающие с выделением теплоты и света
2. реакции, протекающие с выделением теплоты
3. реакции, протекающие с образованием осадка
4. реакции, протекающие с поглощением теплоты

4. Какие условия не являются необходимыми для протекания химических реакций:

1. измельчение твердых веществ

2. нагревание смесей
3. повышение давления смесей
4. растворение (для растворимых веществ)
5. Закон сохранения массы веществ сформулировал:
 1. Д.И.Менделеев
 2. А.Лавуазье
 3. А.Беккерель
 4. М.В.Ломоносов
6. Как изменится масса магния, сгорающего в колбе с доступом воздуха:
 1. правильного ответа нет
 2. не изменится
 3. уменьшится
 4. увеличится
7. Сумма коэффициентов в уравнении химической реакции

$$\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$$
 равна:
 1. 5
 2. 6
 3. 2
 4. 4
8. Укажите химическую реакцию, которая относится к реакциям разложения:
 1. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 2. $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 3. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 4. $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
9. К какому типу относится данная химическая реакция

$$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$$
 1. разложение
 2. Соединение
 3. Обмен
 4. замещение
10. Реакции, при которых из одного сложного вещества образуются 2 и более простых или сложных, но более простого состава, вещества, называются реакциями:
 1. замещения
 2. Обмена
 3. Соединения
 4. разложения
11. Какое уравнение химической реакции соответствует схеме: сульфат меди(II) + гидроксид натрия → гидроксид меди(II) + сульфат натрия:
 1. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CuOH} + \text{NaSO}_4$
 2. $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 3. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 4. $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{CuOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
12. Сколько литров водорода получится при взаимодействии 4 моль соляной кислоты с цинком:
 1. 2 л
 2. 44,8 л
 3. 89,6 л
 4. 22,4 л
13. Какой тип реакции соответствует процессу лабораторного получения кислорода из перманганата калия:
 1. соединение
 2. Разложение
 3. Обмен
 4. замещение
14. Кусочки мрамора залили соляной кислотой. Как изменится пламя лучинки, если внести ее в этот стакан:
 1. вспыхнет
 2. изменит цвет
 3. Погаснет
 4. не изменится
15. Сколько кислорода расходуется при горении 16 г метана (схема реакции: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$):
 1. 1 г
 2. 64 г
 3. 16 г
 4. 32 г
16. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в химических реакциях:
 1. объем
 2. Давление
 3. Масса
 4. концентрация

17. Нельзя окислить:
1. Mn^{+7} 2. Mn^{+6} 3. Mn^0 4. Mn^{+2}
18. В какой реакции сера является восстановителем:
1. $H_2 + S = H_2S$
 2. $H_2SO_4(\text{раствор}) + Zn \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
 3. $Cu + 2H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
 4. $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
19. Напишите уравнение реакции горения алюминия в хлоре. Коэффициент перед формулой восстановителя равен:
1. 3 2. 2 3. 1 4. 6
20. Какая электронная схема соответствует процессу окисления:
1. $S^{+6} \rightarrow S^0$ 2. $Mg^0 \rightarrow Mg^{+2}$
 3. $S^{+4} \rightarrow S^0$ 4. $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 19-20 | 5 | отлично |
| 80-89 | 16-18 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 12-15 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 11 | 2 | неудовлетворительно |

Тема 2.7. Химия элементов

Вопросы для устного ответа

1. Дайте характеристику металлам по положению в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.
2. Каковы общие физические свойства металлов? С чем они связаны?
3. Что характеризует электрохимический ряд напряжений металлов?
4. Что такое жесткость воды?
5. Какие элементы относятся к щелочным металлам? Где в периодической системе находятся эти элементы?
6. Какие химические свойства характерны для щелочных металлов?
7. Как получают щелочные металлы?

Тестовые задания по теме

Внимательно прочитайте каждое задание из предложенных вариантов ответов выберите один правильный и отметьте его.

1. Какой металл, встречается в земной коре в чистом виде:
 - а) свинец, б) медь, в) натрий, г) железо
2. Какой процесс называют пирометаллургией:
 - а) получение металлов из растворов солей,
 - б) получение металлов при обжиге минералов,
 - в) получение металлов с помощью электрического тока,
 - г) получение металлов с помощью бактерий
3. Какие металлы относятся к щелочным:

- а) Na, Mg, Al; б) K, Li, Na; в) Ca, Sr, Ba; г) Be, Mg, Ca
4. В каком ряду элементов радиус атомов увеличивается:
а) K, Na, Li; б) Be, Mg, Ca; в) Na, Mg, Al; г) Ca, Mg, Be
5. Установите соответствие между элементом и его электронной формулой:
а) Na а) $3s^2$ б) Mg б) $3s^2 3p^1$ в) Al в) $2s^2$ г) Pb г) $3s^1$
д) $6s^2 6p^2$ е) $4s^2 4p^2$
6. Какая из групп Периодической системы содержит только неметаллы?
а) VIIA; б) VIA; в) VA; г) IVA.
7. Среди неметаллов преобладают:
а) s-элементы; б) p-элементы; в) d-элементы; г) f-элементы.
8. Полностью завершённый внешний энергетический уровень имеет элемент:
а) водород; б) бор; в) астат; г) неон.
9. Распределение валентных электронов атома неметалла соответствует конфигурации $...3s^2 3p^2$. Формулы высшего оксида и летучего водородного соединения этого элемента:
а) CO и CH_4 ; б) CO_2 и CH_4 ;
в) SO_2 и H_2S ; г) SiO_2 и SiH_4 .
10. Аллотропией называется:
а) существование нескольких сложных веществ, молекулы которых имеют одинаковый состав, но различное химическое строение;
б) существование нескольких простых веществ, образованных атомами одного и того же элемента;
в) существование для атомов одного и того же элемента нескольких устойчивых изотопов;
г) способность атомов элемента образовывать несколько сложных веществ с атомами другого элемента.

Критерии оценки теста:

| Процент результативности (правильный ответов) | Количество правильных ответов | Качественная оценка | |
|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Оценка (балл) | Вербальный аналог |
| 90-100 | 10 | 5 | отлично |
| 80-89 | 9 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 7-8 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 6 | 2 | неудовлетворительно |

Критерии оценки устного (письменного) опроса:

Оценка «5 - отлично» ставится, если: студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «4 - хорошо» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «3 - удовлетворительно» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2 - неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки практического задания:

Оценка «5 - отлично» - ставится комплексная оценка предложенной задачи; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; правильные ответы на поставленные вопросы; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы;

Оценка «4 - хорошо» - ставится комплексная оценка предложенной задачи; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; правильные ответы на поставленные вопросы; затруднения в формулировке выводов;

Оценка «3 - удовлетворительно» - затруднения с комплексной оценкой предложенной задачи; неполное теоретическое обоснование, отсутствие ссылки на нормативный акт.

Оценка «2 - неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки тестовых заданий:

Оценка «5 - отлично» ставится за 90-100 % правильных ответов.

Оценка «4 - хорошо» ставится за 75-90 % правильных ответов.

Оценка «3 - удовлетворительно» ставится за 60-70 % правильных ответов.

Оценка «2 - неудовлетворительно» ставится при наличии менее 70 % правильных ответов или при отказе обучающегося пройти тестовый контроль.

4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия и законы химии.
2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева
3. Типы химической связи.
4. Понятие насыщенных и ненасыщенных растворов, разбавленных и концентрированных растворов.
5. Электролитическая диссоциация, ее механизм. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
6. Диссоциация кислот, солей и оснований.
7. Реакции ионного обмена.
8. Кислоты, как электролиты. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации
9. Основания, как электролиты, их классификация. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации
10. Соли, как электролиты, их классификация. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.
11. Оксиды, состав, строение, классификация, свойства.
12. Гидролиз солей различного типа.
13. Классификация химических реакций: соединения, разложения, обмена, замещения
14. Окислительно-восстановительные реакции.
15. Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов.
16. Неметаллы. Особенности строения атомов. Химическая промышленность и химические технологии.
17. Агрегатные состояния веществ. Дисперсные системы
18. Химия и производство.
19. Химия и экология.
20. Органическая химия. Основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова.
21. Классификация органических соединений.
22. Углеводороды, состав, строение, классификация
23. Алканы, состав, строение, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства.
24. Алкены, состав, строение, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства.
25. Алкадиены, состав, строение, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства.
26. Алкины, состав, строение, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства изомерия, номенклатура. Метан.

27. Арены, состав, строение, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства.
28. Классификация кислородосодержащих органических соединений?
29. Предельные одноатомные спирты. Этанол. Состав, строение, номенклатура, способы получения, свойства, применение
30. Альдегиды, строение, способы получения, свойства, применение.
31. Карбоновые кислоты, строение, способы получения, свойства. Область применения уксусной кислоты в вашей профессии?
32. Эфиры, сложные и простые. Состав, строение, номенклатура, получение, свойства, применение.
33. Жиры, строение, способы получения, свойства, применение
34. Углеводы, состав, строение, классификация. Моносахариды, глюкоза – как представитель моносахарид, состав, строение, свойства, практическое применение.
35. Дисахариды, сахароза – как представитель дисахарид, состав, строение, свойства, практическое применение.
36. Полисахариды, крахмал – как представитель полисахарид, состав, строение, свойства, практическое применение.
37. Азотосодержащие органические соединения, состав, строение, классификация.
38. Амины, строение, способы получения, свойства, применение.
39. Аминокислоты, строение, способы получения, свойства, применение.
40. Белки, строение, способы получения, свойства, применение.
41. Предельные многоатомные спирты. Состав, строение, номенклатура, свойства, получение, применение. Глицерин, этиленгликоль.
42. Ароматические спирты, фенолы. Состав, строение, способы получения, свойства, применение.
43. Полимеры, строение, способы получения, свойства, применение.

Перечень практических заданий к экзамену

1. Осуществите схему превращений, назовите реакции и продукты реакций:

$$\text{K} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$$
2. Осуществите схему превращений, назовите реакции и продукты реакций:

$$\text{HCOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$
3. Прodelайте реакции характерные для глюкозы, сахарозы и крахмала.
4. Закончите следующие уравнения реакций в молекулярном виде и напишите полное и сокращенное ионное уравнение:

$$\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \qquad \qquad \text{MgSO}_4 + \text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$$

$$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \qquad \qquad \text{FeCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$$
5. С помощью электронного баланса расставьте коэффициенты в следующих уравнениях реакции:

$$\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 \qquad \qquad \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$

6. С помощью качественных реакций определите, в какой пробирке находится: этанол, глицерин, метаналь, уксусная кислота.
7. Осуществите схему превращений, назовите реакции и продукты реакций
 $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2$
8. Составте и назовите реакции соответствующие следующей схеме:
 метан \rightarrow метаналь \rightarrow метанол \rightarrow уксуснометиловый эфир \rightarrow уксусная кислота
 \rightarrow уксуснобутиловый эфир \rightarrow бутанол.
9. Напишите уравнения гидролиза соли в молекулярной, ионной и сокращенной формах. Укажите среду раствора соли: BaCl_2 , ZnSO_4 , K_2S .
10. С помощью электронного баланса расставьте коэффициенты в следующих уравнениях реакции:
 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
11. Напишите уравнения гидролиза соли в молекулярной, полной и сокращенной ионной форме. Укажите среду раствора соли: BaCO_3 , $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, K_2SO_4 .
12. Закончите следующие реакции, продукты реакции и типы реакций назвать:
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{K} \rightarrow$
 $\text{C}_4\text{H}_9\text{COH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
13. Напишите уравнения реакций гидрирования, бромирования, горения, полимеризации, взаимодействие с галогеноводородом на примере пропина.
14. Напишите уравнения возможных реакций гидрирования, хлорирования, гидратации, окисления, горения, полимеризации для этилена
15. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать серная кислота (H_2SO_4): K , ZnCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , K_2O . Напишите уравнения реакций.
16. Составьте структурные формулы следующих органических соединений:
 3,4,5- три этил гексилен - 1 пропановопропиловый эфир;
 хлоруксусная кислота; 2, 3 - дибромпентанол 1;
 метилэтиловый эфир; полиэтилен.
17. Напишите уравнения реакций с помощью которых можно осуществить следующие превращения, назовите реакции и продукты реакций:
 $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_7 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow$
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow (\text{C}_3\text{H}_6)_n$
18. Напишите уравнения реакций: а) взаимодействия этанола с калием; б) окисление пропанола кислородом воздуха; в) взаимодействие бутанола с бутановой кислотой; г) взаимодействие пропанола с оксидом меди; д) окисление пропанола оксидом серебра; е) взаимодействие пропановой кислоты с оксидом меди.
19. Определите с помощью качественных реакций, в какой пробирке находятся: этанол, уксусная кислота, глюкоза, белок.
20. Составьте формулы органических соединений по названиям:
 2,4 - диметилгексан; 2,2,4,4 – тетрабромпентен - 1
 2, 2, 3 - трихлорбутандиол - 1,4; уксусноэтиловый эфир;

2 - метил 3 - этилбензол;

этилпропиловы эфир

21. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид натрия (NaOH): SO_3 , ZnCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 , Zn. Напишите уравнения реакций.
22. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать сульфат калия (K_2SO_4): HCl, ZnCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NaOH,. Напишите уравнения реакций.
23. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид серы (SO_3): H_2O , ZnO, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaOH, K_2O . Напишите уравнения реакций.
24. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид натрия (Na_2O): H_2O , HCl, CO_3 , H_2SO_4 , SO_3 . Напишите уравнения реакций.
25. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, назовите реакции и продукты реакций:
 $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OCOC}_3\text{H}_7 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow$
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Перечень задач к экзамену

1. Рассчитайте процентную концентрацию соли, если в 870 мл воды растворили 126г соли.
2. К 100 г 10% -ного раствора щелочи добавили 300 г воды. Какова будет массовая доля щелочи в полученном растворе?
3. В 200 г воды растворили 20 г соли. Какова будет массовая доля соли в полученном растворе?
4. К 60 г 15% раствора соли добавили еще 30 мл воды. Какова будет массовая доля соли в полученном растворе?
5. Какой объем (н.у.) ацетилена можно получить из технического карбида кальция массой 65 г, если примесей в нем 20 %?
6. Из ацетилена объемом 61,6 л (н.у.) по реакции гидратации получили уксусный альдегид массой 72,6 г. Рассчитайте массовую долю выхода этанала.
7. Какой объем ацетилена можно получить из 2600 л природного газа, который содержит 95% по объему метана?
8. Из 184 г. чистого этилового спирта получили 84 л этилена (н.у.). Вычислите объемную долю выхода этилена.
9. К 150 г 5% раствора соли добавили еще 15 г соли. Какова будет массовая доля соли в полученном растворе ?
10. Рассчитайте массу 4 моль азотной кислоты.
11. В результате реакции между водородом и хлором образовалось 67,5 л хлороводорода (н.у.). Рассчитайте массу веществ вступивших в реакцию.
12. Какой объем водорода (н.у.) выделится при растворении 4,8 г железа в фосфорной кислоте?
13. Какую массу уксусного альдегида можно получить из 11, 2 л ацетилена (н.у.) по реакции Кучерова, если массовая доля выхода альдегида составляет 90%?
14. При взаимодействии этанола массой 13, 8 г с оксидом меди массой 28 г получили альдегид, масса которого составляет 9, 24 г. Рассчитайте выход продукта реакции.

15. Сколько взяли соли и воды для получения 200 г 25 % раствора?
16. К 200 г 10 % раствора соли добавили 60 г воды. Определите сколько получили раствора и какой концентрации?
17. Какая масса этаната натрия образуется при взаимодействии уксусной кислоты с 50 г 12% раствора гидроксида натрия?
18. Какую массу уксусного альдегида можно получить при окислении этанола массой 80г если массовая доля его выхода составляет 90%?
19. Какая масса сульфата натрия образуется при взаимодействии серной кислоты массой 184 г с избытком гидроксида натрия? Массовая доля выхода продукта реакции составляет 80%.
20. При взаимодействии уксусной кислоты массой 120 г со спиртом, получили 170 г уксусноэтилового эфира. Определите массовую долю выхода продукта в %.
21. При восстановлении водородом уксусного альдегида массой 90 г получили 82 г этилового спирта. Определите массовую долю выхода спирта в %.
22. Какая масса сульфата натрия может быть получена при взаимодействии серной кислоты массой 4,7 г с раствором гидроксида натрия, содержащего 2,4 г NaOH?
23. Какую массу уксусно-метилового эфира можно получить из метанола массой 16 г и уксусной кислоты массой 27 г?
24. Какая масса молочной кислоты образуется при брожении глюкозы массой 300 г, содержащей 5 % примесей.
25. Рассчитайте массу 3,5 моль серной кислоты.

5 Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, интернет - ресурсов

Основные источники:

1. Анфиногенова, Ирина Викторовна. Химия [Электронный учебник] : учебник и практикум Для СПО / Анфиногенова И. В., Бабков А. В., Попков В. А.. - Юрайт, 2021. - 291 с Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471677>
2. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 77 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19046-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585494>
3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583522>
4. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584657>

Дополнительные источники:

1. Щербаков, В. В. Общая химия. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Щербаков, Н. Н. Барботина, К. К. Власенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10553-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/494445>
2. Шевель, Н. М. Основы аналитической химии : 2019-08-27 / Н. М. Шевель. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123436>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.

- ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 153022 от 30.06.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 7360 от 26.08.2025 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**
ООО «Эй Ви Ди - Систем»
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г.
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год