

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 11:12:32
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

| | |
|------|-----------------------------------|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| ФТД | Технология решения задач по химии |

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки | 44.03.05 |
| Направление подготовки | Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Биология. Химия |
| Уровень образования | бакалавр |
| Форма обучения | очная |

Разработчики:

| Должность | Учёная степень, звание | Подпись | ФИО |
|-----------------------|------------------------|---------|-------------------------------|
| Старший преподаватель | | | Карпенко Ирина Геннадьевна |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

| Кафедра | Заведующий кафедрой | Номер протокола | Дата протокола | Подпись |
|---|---------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Кафедра химии, экологии и методики обучения химии | Сутягин Андрей Александрович | 11 | 13.06.2019 | |
| Кафедра химии, экологии и методики обучения химии | Сутягин Андрей Александрович | 1 | 10.09.2020 | |
| | | | | |
| | | | | |

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

| Формируемые компетенции | | Планируемые образовательные результаты по дисциплине | | |
|--|--|--|--------------|--|
| Индикаторы ее достижения | | знатъ | уметь | владеть |
| ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения | | | | |
| ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных | 3.1 Знает основные типы и алгоритмы решения расчетных задач, предлагаемые ЕГЭ по химии. | | | |
| ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа | | У.1 Умеет анализировать задачу, определять ее типологию по различным признакам и применять оптимальный путь решения. | | |
| ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии) | | | | В.1 Владеет алгоритмикой решения расчетных задач по химии, предлагаемых ЕГЭ. |
| УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | | | | |
| УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования. | 3.2 Знать способы отбора и критической оценки информации (справочной, учебной, научной и т.д.) для решения задач по химии. | | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения. | | У.2 Уметь использования различных видов источников информации для решения химических задач. | |
| УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами. | | | В.2 Владеть навыками критической оценки результата решения задачи с точки зрения достоверности, правдоподобности. |

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

| Код и наименование компетенции | Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик) |
|--|---|
| Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции) | |
| ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения | |
| Генетика | 5,26 |
| Основы общей химии | 5,26 |
| Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн | 5,26 |
| Введение в химию | 5,26 |
| Гистология с основами эмбриологии | 5,26 |
| Механизмы реакций в органической химии | 5,26 |
| Прикладная химия | 5,26 |
| Современные проблемы антропологии | 5,26 |
| Строение молекул и основы квантовой химии | 5,26 |
| Химические основы передачи наследственной информации | 5,26 |
| Химия высокомолекулярных соединений | 5,26 |
| Химия биологически важных соединений | 5,26 |
| Неорганический синтез | 5,26 |
| Органический синтез | 5,26 |
| Биоорганическая химия | 5,26 |
| Биология развития организма | 5,26 |
| Избранные главы биологии клетки | 5,26 |
| учебная практика (по химии) | 5,26 |
| Функциональная морфология клеток | 5,26 |
| УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | |
| Психология | 8,33 |
| Основы медицинских знаний и здорового образа жизни | 8,33 |
| производственная практика (преддипломная) | 8,33 |
| Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса | 8,33 |
| Биотехнология как альтернатива химической технологии | 8,33 |
| Химические основы передачи наследственной информации | 8,33 |

| | |
|---|------|
| Химия биологически важных соединений | 8,33 |
| Биоорганическая химия | 8,33 |
| Комплексный экзамен по педагогике и психологии | 8,33 |
| Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий"" | 8,33 |
| Внутришкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся | 8,33 |
| учебная практика (по химии) | 8,33 |

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

| Код компетенции | Этап базовой подготовки | Этап расширения и углубления подготовки | Этап профессионально-практической подготовки |
|-----------------|--|---|--|
| ПК-2 | Генетика, Основы общей химии, Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн, Введение в химию, Гистология с основами эмбриологии, Механизмы реакций в органической химии, Прикладная химия, Современные проблемы антропологии, Строение молекул и основы квантовой химии, Химические основы передачи наследственной информации, Химия высокомолекулярных соединений, Химия биологически важных соединений, Неорганический синтез, Органический синтез, Биоорганическая химия, Биология развития организма, Избранные главы биологии клетки, учебная практика (по химии), Функциональная морфология клеток | | учебная практика (по химии) |
| УК-6 | Психология, Основы медицинских знаний и здорового образа жизни, производственная практика (преддипломная), Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса, Биотехнология как альтернатива химической технологии, Химические основы передачи наследственной информации, Химия биологически важных соединений, Биоорганическая химия, Комплексный экзамен по педагогике и психологии, Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий"", Внутришкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся, учебная практика (по химии) | | производственная практика (преддипломная), учебная практика (по химии) |

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

| № | Раздел | | |
|-------------------------|---|---|---|
| Формируемые компетенции | | Виды оценочных средств | |
| 1 | Решение расчетных задач по химии школьного типа | Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть») | |
| | ПК-2 УК-6 | Знать знает основные типы и алгоритмы решения расчетных задач, предлагаемые ЕГЭ по химии. Знать знать способы отбора и критической оценки информации (справочной, учебной, научной и т.д.) для решения задач по химии. | Задача Контрольная работа по разделу/теме Опрос |
| | | Уметь умеет анализировать задачу, определять ее типологию по различным признакам и применять оптимальный путь решения. Уметь уметь использования различных видов источников информации для решения химических задач. | Задача Контрольная работа по разделу/теме Опрос |
| | | Владеть владеет алгоритмикой решения расчетных задач по химии, предлагаемых ЕГЭ. Владеть владеть навыками критической оценки результата решения задачи с точки зрения достоверности, правдоподобности. | Задача Контрольная работа по разделу/теме Опрос |

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| Код | Содержание компетенции | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| Уровни освоения компетенции | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности) | Пятибалльная шкала (академическая оценка) | % освоения (рейтинговая оценка) |
| ПК-2 | ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения | | | |
| УК-6 | УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | | | |

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Решение расчетных задач по химии школьного типа

Задания для оценки знаний

1. Задача:

ВЫВОД ХИМИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССОВОЙ ДОЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЛИ ИЗВЕСТНОМУ ОТНОШЕНИЮ МАСС ЭЛЕМЕНТОВ В СОЕДИНЕНИИ

1. Массовые доли фосфора и кислорода в оксиде равны соответственно 43,6 и 56,4 %. Относительная плотность его паров по воздуху 9,79. Вывести формулу оксида фосфора.
2. 1 л газообразного фтороводорода при н.у. имеет массу 1,786 г. Отношение масс водорода и фтора в соединении 1 : 19. Вывести молекулярную формулу вещества.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЪЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ ГАЗОВ В РЕАКЦИИ

1. Определить объем хлора, затраченный на реакцию со 100 л оксида серы (IV).
2. Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 3 л ацетилена.
3. Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 1 м3 пропана.

ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ МАССЫ (ОБЪЕМА) ОДНОГО ИЗ ВЕЩЕСТВ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССЕ (ОБЪЕМУ) ДРУГОГО ВЕЩЕСТВА

1. Определить массу и объем кислорода (н.у.), затраченного на сжигание магния массой 6 г.
2. Вычислить массу ортофосфорной кислоты, необходимой для нейтрализации 11,6 г гидроксида магния.
3. Вычислить массу хлороводорода в растворе соляной кислоты, необходимого для получения водорода объемом 1 л при н.у.
4. Рассчитать массу сульфата алюминия, полученного при реакции 10 г алюминия с серной кислотой.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «МАССОВАЯ ДОЛЯ ПРИМЕСЕЙ»

1. Из 7 г негашеной извести, содержащей примесь песка, получили 10 г карбоната кальция. Определить массовую долю примесей в оксиде кальция.
2. Вычислить объем сероводорода (н.у.), полученного из технического дисульфида железа (II) массой 1 кг с массовой долей FeS₂ 55 %.
3. Из 30 г малахита, основным компонентом которого является карбонат гидроксомеди (II), после прокаливания и удаления примесей получили 16 г оксида меди (II). Определить массовую долю карбоната гидроксомеди (II) в минерале.
4. Технический красный фосфор содержит максимум 2 % примесей. Определить массу ортофосфорной кислоты, которую можно получить из 5 г технического фосфора.
5. Какую массу 60 %-ного раствора серной кислоты можно получить из пирита массой 300 г с массовой долей FeS₂ 90 %?

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА СМЕСИ, ЕСЛИ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ

1. Образец частично окисленного алюминия массой 30 г обработали соляной кислотой. При этом выделился водород объемом 18,7 л (н.у.). Вычислить массовую долю алюминия во взятом образце.
2. К раствору, содержащему 10 г смеси гидроксидов бария и натрия, прилили избыток ортофосфата калия. При этом выделилось 4 г осадка. Определить процентный состав смеси гидроксидов.
3. Смесь серебра и железа массой 28 г обработали избытком соляной кислоты. При этом выделился водород объемом 2,8 л (н.у.). Какова массовая доля серебра в смеси?
4. Хлорид кальция с примесью гидрокарбоната кальция массой 100 г обработали соляной кислотой. При этом выделилось 5,6 л газа. Какова массовая доля гидрокарбоната кальция в смеси?

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «ВЫХОД ПРОДУКТА ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНОГО»

Расчет доли выхода продукта

- При восстановлении водородом 18 г оксида железа (III) получили 11,2 г восстановленного железа. Определить выход металла в данной реакции.
- При производстве серной кислоты из колчедана (FeS_2) массой 14 т (массовая доля серы 42,4 %) получена серная кислота массой 18 т (в пересчете на 100 %-ную). Вычислить выход продукта от теоретически возможного.

Расчет практической массы (объема) продукта

- Вычислить массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход продукта составляет 80 % от теоретически возможного.

- Вычислить объем газа, полученного при гидролизе 14,22 г карбида кальция, содержащего 10 % примесей. Выход газа составляет 80% от теоретически возможного.

Расчет массы/объема реагента по известной практической массе/объему продукта и его доле выхода

- Какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода(IV) объемом 28,56 л (н.у.) если потери составляют 15 %?

- Рассчитать объемы азота и водорода, необходимые для получения 5 л•(н.у.) аммиака, если выход продукта составляет 80 %.

- Определить массу алюминиевого порошка, необходимого для получения оксида алюминия массой 10 г при выходе 90%.

ЗАДАЧИ НА ИЗБЫТОК – НЕДОСТАТОК

- К раствору, содержащему 10 г хлорида алюминия, прилили раствор, содержащий 10 г нитрата серебра. Определить массу выпавшего осадка.

- К раствору, содержащему нитрат серебра массой 2 г, прилили раствор, содержащий бромид бария массой 5,85 г. Вычислить массу осадка, если потери составляют 2 %.

- К раствору, содержащему серную кислоту массой 49 г, прибавили гидроксид натрия массой 11 г. Рассчитать массу серной кислоты или гидроксида натрия, необходимых для полной нейтрализации полученного раствора.

- Рассчитать массу сульфата бария, который можно получить при слиянии растворов, содержащих по 10 г сульфата алюминия и хлорида бария.

ЗАДАЧИ НА «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ» (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕПОЧКИ ПРЕВРАЩЕНИЙ)

- Газ, полученный при обжиге пирита (FeS_2), растворили в воде. К раствору приливали по каплям бромную воду до прекращения обесцвечивания брома, а затем избыток раствора хлорида бария. Отфильтрованный и высущенный белый осадок имел массу 116,5 г. Определить массу исходного пирита, если в руде 10% примесей.

- Определить массовую долю меди в смеси с железом и алюминием, при хлорировании которой израсходован хлор объемом 8,96 л (н.у.). При взаимодействии такой же навески с соляной кислотой затрачен раствор, содержащий 18,25 г хлороводорода. При действии на такую же навеску щелочью израсходован гидроксид натрия массой 2 г.

- Сплав цинка с металлом массой 6,41 г обработали избытком разбавленной серной кислоты. При этом выделился газ, объемом 0,896 л (н.у.). К нерастворившемуся остатку добавили горячую концентрированную серную кислоту до полного его растворения. При этом выделился газ, объемом 1,344 л (н.у.). Вычислить относительную атомную массу металла в сплаве, если известно, что он двухвалентен и стоит в электрохимическом ряду напряжений после водорода.

- В растворе железного купороса $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ железо окислили до железа (III), затем осадили в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Найти массу железного купороса, содержащегося в исходном растворе.

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- Через раствор щелочи массой 300 г с массовой долей гидроксида натрия 20 % пропущен сероводород объемом 40 л (н.у.). Какая соль образовалась, определить ее массу.

- В раствор дигидроортофосфата аммония массой 250 г с массовой долей соли 4,6 % пропущен газ, полученный при взаимодействии 5,35 г хлорида аммония с 20 г гидроксида кальция. Вычислить состав и массу образовавшейся соли.

- Через 200 г 30%-ного раствора гидроксида натрия пропустили газ, полученный при действии избытка соляной кислоты на 250 г мела (карбонат кальция), содержащего 20% нерастворимых в соляной кислоте примесей. Определить состав и массу образовавшейся соли.

- Через раствор, содержащий 9,8 г серной кислоты, пропустили аммиак объемом 6 л (н.у.). Определить массу образовавшейся соли.

ЗАДАЧИ НА ВЫВОД ФОРМУЛЫ ПО МАССЕ (ОБЪЕМУ) ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

- При сгорании соединения азота массой 12 г выделился азот объемом 8,4 л (н.у.) и вода массой 13,5 г. Относительная плотность паров соединения по водороду равна 16. Вывести формулу соединения.
- При сгорании органического соединения массой 4,8 г образовался оксид углерода (VI) массой 6,6 г и вода массой 5,4 г. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 16. Вывести формулу.
- При сгорании органического вещества массой 3,9 г образовался углекислый газ массой 13,2 г и вода массой 2,7 г. Относительная плотность соединения по воздуху равна 2,69. Вывести формулу.

2. Контрольная работа по разделу/теме:

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ВАРИАНТ 1

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

- При сжигании неизвестного вещества массой 5,4 г в кислороде образовались азот, диоксид углерода и вода массами 2,8 г; 8,8 г; 1,8 г соответственно. Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 27 г/моль. Продукты сгорания пропустили через 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 8 %. Определить состав и массовую долю соли в полученном растворе. (HCN, NaHCO₃)
- Рассчитать массу железа полученного алюминотермическим способом при сжигании смеси 10 г железной окалины (Fe₃O₄) и 10 г алюминия при выходе продукту 80%.
- Газ, полученный при сжигании 56 л (н.у.) смеси этана и пропана, относительная плотность по водороду которой равна 19,9, пропустили через раствор, содержащий 320 г гидроксида натрия. Определить массы образовавшихся солей.

ВАРИАНТ 2

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

- Определите молекулярную формулу вещества, состоящего из 54,40% углерода; 36,40% кислорода и 9,10% водорода, если плотность его паров по водороду равна 44.
- Какую массу 50 %-ного раствора серной кислоты нужно прибавить к 300 г воды, чтобы получить 20%-ный раствор серной кислоты?
- Для получения азотной кислоты 202 г нитрата калия обработали 180 г 98%-ного раствора серной кислоты. Определить массу и состав остатка, полученного после выпаривания его досуха.

3. Опрос:

- Типология расчетных задач по химии, классификационные признаки.
- Проанализировать предложенную задачу, определить ее тип.
- Привести алгоритм решения задач указанного типа.
- Оценить достоверность результата и рациональность предложенного решения.

Задания для оценки умений

1. Задача:

ВЫВОД ХИМИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССОВОЙ ДОЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЛИ ИЗВЕСТНОМУ ОТНОШЕНИЮ МАСС ЭЛЕМЕНТОВ В СОЕДИНЕНИИ

- Массовые доли фосфора и кислорода в оксиде равны соответственно 43,6 и 56,4 %. Относительная плотность его паров по воздуху 9,79. Вывести формулу оксида фосфора.
- 1 л газообразного фтороводорода при н.у. имеет массу 1,786 г. Отношение масс водорода и фтора в соединении 1 : 19. Вывести молекулярную формулу вещества.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЪЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ ГАЗОВ В РЕАКЦИИ

- Определить объем хлора, затраченный на реакцию со 100 л оксида серы (IV).
- Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 3 л ацетилена.

3. Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 1 м³ пропана.

ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ МАССЫ (ОБЪЕМА) ОДНОГО ИЗ ВЕЩЕСТВ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССЕ (ОБЪЕМУ) ДРУГОГО ВЕЩЕСТВА

1. Определить массу и объем кислорода (н.у.), затраченного на сжигание магния массой 6 г.
2. Вычислить массу ортофосфорной кислоты, необходимой для нейтрализации 11,6 г гидроксида магния.
3. Вычислить массу хлороводорода в растворе соляной кислоты, необходимого для получения водорода объемом 1 л при н.у.
4. Рассчитать массу сульфата алюминия, полученного при реакции 10 г алюминия с серной кислотой.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «МАССОВАЯ ДОЛЯ ПРИМЕСЕЙ»

1. Из 7 г негашеной извести, содержащей примесь песка, получили 10 г карбоната кальция. Определить массовую долю примесей в оксиде кальция.
2. Вычислить объем сероводорода (н.у.), полученного из технического дисульфида железа (II) массой 1 кг с массовой долей FeS₂ 55 %.
3. Из 30 г малахита, основным компонентом которого является карбонат гидроксомеди (II), после прокаливания и удаления примесей получили 16 г оксида меди (II). Определить массовую долю карбоната гидроксомеди (II) в минерале.
4. Технический красный фосфор содержит максимум 2 % примесей. Определить массу ортофосфорной кислоты, которую можно получить из 5 г технического фосфора.
5. Какую массу 60 %-ного раствора серной кислоты можно получить из пирита массой 300 г с массовой долей FeS₂ 90 %?

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА СМЕСИ, ЕСЛИ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ

1. Образец частично окисленного алюминия массой 30 г обработали соляной кислотой. При этом выделился водород объемом 18,7 л (н.у.). Вычислить массовую долю алюминия во взятом образце.
2. К раствору, содержащему 10 г смеси гидроксидов бария и натрия, прилили избыток ортофосфата калия. При этом выделилось 4 г осадка. Определить процентный состав смеси гидроксидов.
3. Смесь серебра и железа массой 28 г обработали избытком соляной кислоты. При этом выделился водород объемом 2,8 л (н.у.). Какова массовая доля серебра в смеси?
4. Хлорид кальция с примесью гидрокарбоната кальция массой 100 г обработали соляной кислотой. При этом выделилось 5,6 л газа. Какова массовая доля гидрокарбоната кальция в смеси?

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «ВЫХОД ПРОДУКТА ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНОГО»

Расчет доли выхода продукта

1. При восстановлении водородом 18 г оксида железа (III) получили 11,2 г восстановленного железа. Определить выход металла в данной реакции.
2. При производстве серной кислоты из колчедана (FeS₂) массой 14 т (массовая доля серы 42,4 %) получена серная кислота массой 18 т (в пересчете на 100 %-ную). Вычислить выход продукта от теоретически возможного.

Расчет практической массы (объема) продукта

3. Вычислить массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход продукта составляет 80 % от теоретически возможного.
4. Вычислить объем газа, полученного при гидролизе 14,22 г карбида кальция, содержащего 10 % примесей. Выход газа составляет 80% от теоретически возможного.

Расчет массы/объема реагента по известной практической массе/объему продукта и его доле выхода

5. Какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода(IV) объемом 28,56 л (н.у.) если потери составляют 15 %?
6. Рассчитать объемы азота и водорода, необходимые для получения 5 л*(н.у.) аммиака, если выход продукта составляет 80 %.
7. Определить массу алюминиевого порошка, необходимого для получения оксида алюминия массой 10 г при выходе 90%.

ЗАДАЧИ НА ИЗБЫТОК – НЕДОСТАТОК

1. К раствору, содержащему 10 г хлорида алюминия, прилили раствор, содержащий 10 г нитрата серебра. Определить массу выпавшего осадка.

- К раствору, содержащему нитрат серебра массой 2 г, прилили раствор, содержащий бромид бария массой 5,85 г. Вычислить массу осадка, если потери составляют 2 %.
- К раствору, содержащему серную кислоту массой 49 г, прибавили гидроксид натрия массой 11 г. Рассчитать массу серной кислоты или гидроксида натрия, необходимых для полной нейтрализации полученного раствора.
- Рассчитать массу сульфата бария, который можно получить при слиянии растворов, содержащих по 10 г сульфата алюминия и хлорида бария.

ЗАДАЧИ НА «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ» (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕПОЧКИ ПРЕВРАЩЕНИЙ)

- Газ, полученный при обжиге пирита (FeS_2), растворили в воде. К раствору приливали по каплям бромную воду до прекращения обесцвечивания брома, а затем избыток раствора хлорида бария. Отфильтрованный и высушенный белый осадок имел массу 116,5 г. Определить массу исходного пирита, если в руде 10% примесей.
- Определить массовую долю меди в смеси с железом и алюминием, при хлорировании которой израсходован хлор объемом 8,96 л (н.у.). При взаимодействии такой же навески с соляной кислотой затрачен раствор, содержащий 18,25 г хлороводорода. При действии на такую же навеску щелочью израсходован гидроксид натрия массой 2 г.
- Сплав цинка с металлом массой 6,41 г обработали избытком разбавленной серной кислоты. При этом выделился газ, объемом 0,896 л (н.у.). К нерастворившемуся остатку добавили горячую концентрированную серную кислоту до полного его растворения. При этом выделился газ, объемом 1,344 л (н.у.). Вычислить относительную атомную массу металла в сплаве, если известно, что он двухвалентен и стоит в электрохимическом ряду напряжений после водорода.
- В растворе железного купороса $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$ железо окислили до железа (III), затем осадили в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Найти массу железного купороса, содержащегося в исходном растворе.

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- Через раствор щелочи массой 300 г с массовой долей гидроксида натрия 20 % пропущен сероводород объемом 40 л (н.у.). Какая соль образовалась, определить ее массу.
- В раствор дигидроортфосфата аммония массой 250 г с массовой долей соли 4,6 % пропущен газ, полученный при взаимодействии 5,35 г хлорида аммония с 20 г гидроксида кальция. Вычислить состав и массу образовавшейся соли.
- Через 200 г 30%-ного раствора гидроксида натрия пропустили газ, полученный при действии избытка соляной кислоты на 250 г мела (карбонат кальция), содержащего 20% нерастворимых в соляной кислоте примесей. Определить состав и массу образовавшейся соли.
- Через раствор, содержащий 9,8 г серной кислоты, пропустили аммиак объемом 6 л (н.у.). Определить массу образовавшейся соли.

ЗАДАЧИ НА ВЫВОД ФОРМУЛЫ ПО МАССЕ (ОБЪЕМУ) ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

- При сгорании соединения азота массой 12 г выделился азот объемом 8,4 л (н.у.) и вода массой 13,5 г. Относительная плотность паров соединения по водороду равна 16. Вывести формулу соединения.
- При сгорании органического соединения массой 4,8 г образовался оксид углерода (VI) массой 6,6 г и вода массой 5,4 г. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 16. Вывести формулу.
- При сгорании органического вещества массой 3,9 г образовался углекислый газ массой 13,2 г и вода массой 2,7 г. Относительная плотность соединения по воздуху равна 2,69. Вывести формулу.

2. Контрольная работа по разделу/теме:

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ВАРИАНТ 1

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

- При сжигании неизвестного вещества массой 5,4 г в кислороде образовались азот, диоксид углерода и вода массами 2,8 г; 8,8 г; 1,8 г соответственно. Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 27 г/моль. Продукты сгорания пропустили через 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 8 %. Определить состав и массовую долю соли в полученном растворе. (HCN , $NaHCO_3$)
- Рассчитать массу железа полученного алюминотермическим способом при сжигании смеси 10 г железной окалины (Fe_3O_4) и 10 г алюминия при выходе продукту 80%.

3. Газ, полученный при сжигании 56 л (н.у.) смеси этана и пропана, относительная плотность по водороду которой равна 19,9, пропустили через раствор, содержащий 320 г гидроксида натрия. Определить массы образовавшихся солей.

ВАРИАНТ 2

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

1. Определите молекулярную формулу вещества, состоящего из 54,40% углерода; 36,40% кислорода и 9,10% водорода, если плотность его паров по водороду равна 44.

2. Какую массу 50 %-ного раствора серной кислоты нужно прибавить к 300 г воды, чтобы получить 20%-ный раствор серной кислоты?

3. Для получения азотной кислоты 202 г нитрата калия обработали 180 г 98%-ного раствора серной кислоты. Определить массу и состав остатка, полученного после выпаривания его досуха.

3. Опрос:

1. Типология расчетных задач по химии, классификационные признаки.

2. Проанализировать предложенную задачу, определить ее тип.

3. Привести алгоритм решения задач указанного типа.

4. Оценить достоверность результата и рациональность предложенного решения.

Задания для оценки владений

1. Задача:

ВЫВОД ХИМИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССОВОЙ ДОЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЛИ ИЗВЕСТНОМУ ОТНОШЕНИЮ МАСС ЭЛЕМЕНТОВ В СОЕДИНЕНИИ

1. Массовые доли фосфора и кислорода в оксиде равны соответственно 43,6 и 56,4 %. Относительная плотность его паров по воздуху 9,79. Вывести формулу оксида фосфора.

2. 1 л газообразного фторводорода при н.у. имеет массу 1,786 г. Отношение масс водорода и фтора в соединении 1 : 19. Вывести молекулярную формулу вещества.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЪЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ ГАЗОВ В РЕАКЦИИ

1. Определить объем хлора, затраченный на реакцию со 100 л оксида серы (IV).

2. Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 3 л ацетилена.

3. Определить объем затраченного кислорода и образовавшегося углекислого газа при сжигании 1 м3 пропана.

ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ МАССЫ (ОБЪЕМА) ОДНОГО ИЗ ВЕЩЕСТВ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССЕ (ОБЪЕМУ) ДРУГОГО ВЕЩЕСТВА

1. Определить массу и объем кислорода (н.у.), затраченного на сжигание магния массой 6 г.

2. Вычислить массу ортофосфорной кислоты, необходимой для нейтрализации 11,6 г гидроксида магния.

3. Вычислить массу хлороводорода в растворе соляной кислоты, необходимого для получения водорода объемом 1 л при н.у.

4. Рассчитать массу сульфата алюминия, полученного при реакции 10 г алюминия с серной кислотой.

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «МАССОВАЯ ДОЛЯ ПРИМЕСЕЙ»

1. Из 7 г негашеной извести, содержащей примесь песка, получили 10 г карбоната кальция. Определить массовую долю примесей в оксиде кальция.

2. Вычислить объем сероводорода (н.у.), полученного из технического дисульфида железа (II) массой 1 кг с массовой долей FeS2 55 %.

3. Из 30 г малахита, основным компонентом которого является карбонат гидроксомеди (II), после прокаливания и удаления примесей получили 16 г оксида меди (II). Определить массовую долю карбоната гидроксомеди (II) в минерале.

4. Технический красный фосфор содержит максимум 2 % примесей. Определить массу ортофосфорной кислоты, которую можно получить из 5 г технического фосфора.

5. Какую массу 60 %-ного раствора серной кислоты можно получить из пирита массой 300 г с массовой долей FeS₂ 90 %?

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА СМЕСИ, ЕСЛИ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ

1. Образец частично окисленного алюминия массой 30 г обработали соляной кислотой. При этом выделился водород объемом 18,7 л (н.у.). Вычислить массовую долю алюминия во взятом образце.
2. К раствору, содержащему 10 г смеси гидроксидов бария и натрия, прилили избыток ортофосфата калия. При этом выделилось 4 г осадка. Определить процентный состав смеси гидроксидов.
3. Смесь серебра и железа массой 28 г обработали избытком соляной кислоты. При этом выделился водород объемом 2,8 л (н.у.). Какова массовая доля серебра в смеси?
4. Хлорид кальция с примесью гидрокарбоната кальция массой 100 г обработали соляной кислотой. При этом выделилось 5,6 л газа. Какова массовая доля гидрокарбоната кальция в смеси?

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «ВЫХОД ПРОДУКТА ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНОГО»

Расчет доли выхода продукта

1. При восстановлении водородом 18 г оксида железа (III) получили 11,2 г восстановленного железа. Определить выход металла в данной реакции.
2. При производстве серной кислоты из колчедана (FeS₂) массой 14 т (массовая доля серы 42,4 %) получена серная кислота массой 18 т (в пересчете на 100 %-ную). Вычислить выход продукта от теоретически возможного.

Расчет практической массы (объема) продукта

3. Вычислить массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход продукта составляет 80 % от теоретически возможного.
4. Вычислить объем газа, полученного при гидролизе 14,22 г карбида кальция, содержащего 10 % примесей. Выход газа составляет 80% от теоретически возможного.

Расчет массы/объема реагента по известной практической массе/объему продукта и его доле выхода

5. Какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода(IV) объемом 28,56 л (н.у.) если потери составляют 15 %?
6. Рассчитать объемы азота и водорода, необходимые для получения 5 л*(н.у.) аммиака, если выход продукта составляет 80 %.
7. Определить массу алюминиевого порошка, необходимого для получения оксида алюминия массой 10 г при выходе 90%.

ЗАДАЧИ НА ИЗБЫТОК – НЕДОСТАТОК

1. К раствору, содержащему 10 г хлорида алюминия, прилили раствор, содержащий 10 г нитрата серебра. Определить массу выпавшего осадка.
2. К раствору, содержащему нитрат серебра массой 2 г, прилили раствор, содержащий бромид бария массой 5,85 г. Вычислить массу осадка, если потери составляют 2 %.
3. К раствору, содержащему серную кислоту массой 49 г, прибавили гидроксид натрия массой 11 г. Рассчитать массу серной кислоты или гидроксида натрия, необходимых для полной нейтрализации полученного раствора.
4. Рассчитать массу сульфата бария, который можно получить при слиянии растворов, содержащих по 10 г сульфата алюминия и хлорида бария.

ЗАДАЧИ НА «ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ» (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕПОЧКИ ПРЕВРАЩЕНИЙ)

1. Газ, полученный при обжиге пирита (FeS₂), растворили в воде. К раствору приливали по каплям бромную воду до прекращения обесцвечивания брома, а затем избыток раствора хлорида бария. Отфильтрованный и высущенный белый осадок имел массу 116,5 г. Определить массу исходного пирита, если в руде 10% примесей.
2. Определить массовую долю меди в смеси с железом и алюминием, при хлорировании которой израсходован хлор объемом 8,96 л (н.у.). При взаимодействии такой же навески с соляной кислотой затрачен раствор, содержащий 18,25 г хлороводорода. При действии на такую же навеску щелочью израсходован гидроксид натрия массой 2 г.

- Сплав цинка с металлом массой 6,41 г обработали избытком разбавленной серной кислоты. При этом выделился газ, объемом 0,896 л (н.у.). К нерастворившемуся остатку добавили горячую концентрированную серную кислоту до полного его растворения. При этом выделился газ, объемом 1,344 л (н.у.). Вычислить относительную атомную массу металла в сплаве, если известно, что он двухвалентен и стоит в электрохимическом ряду напряжений после водорода.
- В растворе железного купороса $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ железо окислили до железа (III), затем осадили в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Найти массу железного купороса, содержащегося в исходном растворе.

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- Через раствор щелочи массой 300 г с массовой долей гидроксида натрия 20 % пропущен сероводород объемом 40 л (н.у.). Какая соль образовалась, определить ее массу.
- В раствор дигидроортофосфата аммония массой 250 г с массовой долей соли 4,6 % пропущен газ, полученный при взаимодействии 5,35 г хлорида аммония с 20 г гидроксида кальция. Вычислить состав и массу образованвшейся соли.
- Через 200 г 30%-ного раствора гидроксида натрия пропустили газ, полученный при действии избытка соляной кислоты на 250 г мела (карбонат кальция), содержащего 20% нерастворимых в соляной кислоте примесей. Определить состав и массу образованвшейся соли.
- Через раствор, содержащий 9,8 г серной кислоты, пропустили аммиак объемом 6 л (н.у.). Определить массу образованвшейся соли.

ЗАДАЧИ НА ВЫВОД ФОРМУЛЫ ПО МАССЕ (ОБЪЕМУ) ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

- При сгорании соединения азота массой 12 г выделился азот объемом 8,4 л (н.у.) и вода массой 13,5 г. Относительная плотность паров соединения по водороду равна 16. Вывести формулу соединения.
- При сгорании органического соединения массой 4,8 г образовался оксид углерода (VI) массой 6,6 г и вода массой 5,4 г. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 16. Вывести формулу.
- При сгорании органического вещества массой 3,9 г образовался углекислый газ массой 13,2 г и вода массой 2,7 г. Относительная плотность соединения по воздуху равна 2,69. Вывести формулу.

2. Контрольная работа по разделу/теме:

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ВАРИАНТ 1

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

- При сжигании неизвестного вещества массой 5,4 г в кислороде образовались азот, диоксид углерода и вода массами 2,8 г; 8,8 г; 1,8 г соответственно. Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 27 г/моль. Продукты сгорания пропустили через 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 8 %. Определить состав и массовую долю соли в полученном растворе. (HCN , NaHCO_3)
- Рассчитать массу железа полученного алюминотермическим способом при сжигании смеси 10 г железной окалины (Fe_3O_4) и 10 г алюминия при выходе продукту 80%.
- Газ, полученный при сжигании 56 л (н.у.) смеси этана и пропана, относительная плотность по водороду которой равна 19,9, пропустили через раствор, содержащий 320 г гидроксида натрия. Определить массы образовавшихся солей.

ВАРИАНТ 2

Привести подробное решение задач, указать типологию каждой задачи по различным признакам.

- Определите молекулярную формулу вещества, состоящего из 54,40% углерода; 36,40% кислорода и 9,10% водорода, если плотность его паров по водороду равна 44.
- Какую массу 50 %-ного раствора серной кислоты нужно прибавить к 300 г воды, чтобы получить 20%-ный раствор серной кислоты?
- Для получения азотной кислоты 202 г нитрата калия обработали 180 г 98%-ного раствора серной кислоты. Определить массу и состав остатка, полученного после выпаривания его досуха.

3. Опрос:

- Типология расчетных задач по химии, классификационные признаки.

2. Проанализировать предложенную задачу, определить ее тип.
3. Привести алгоритм решения задач указанного типа.
4. Оценить достоверность результата и рациональность предложенного решения.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет по факультативу

Вопросы к зачету:

1. Проанализировать предложенную задачу, определить ее тип.
2. Привести алгоритм решения задач указанного типа.
3. Решить задачу, указать размерность всех используемых в решении величин.
4. Оценить достоверность результата и рациональность предложенного решения.

Практические задания:

1. При сжигании неизвестного вещества массой 5,4 г в кислороде образовались азот, диоксид углерода и вода массами 2,8 г; 8,8 г; 1,8 г соответственно. Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 27 г/моль. Продукты горения пропустили через 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 8 %. Определить состав и массовую долю соли в полученном растворе.
2. Газ, выделившийся при обработке сульфида цинка избытком раствора соляной кислоты, смешали с избытком газа, полученного термическим разложением бертолетовой соли в присутствии оксида марганца (IV). После сжигания образавшейся газовой смеси и охлаждения до прежней температуры объем ее уменьшился на 13,44 дм³. Рассчитайте массу израсходованного сульфида цинка, если выход сероводорода составляет 97 %.
3. Рассчитать массу железа полученного алюминотермическим способом при сжигании смеси 10 г железной окалины (Fe_3O_4) и 10 г алюминия при выходе продукту 80%.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочтите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

3. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по факультативу и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации. Подготовка к зачету начинается с первого занятия по факультативу, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».