

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

приемная комиссия

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Темляцков М.В.
«19» 2022 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих
на образовательные программы бакалавриата, специалитета
по предмету

Химия

(наименование предмета)

Новокузнецк
2022

1 Цель вступительного испытания

Настоящая программа составлена на основании требований федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Цель вступительного испытания: установить уровень освоения поступающими Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, определить теоретическую и практическую подготовленность поступающего к успешному освоению основных образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета СибГИУ.

2 Форма и структура вступительного испытания

Форма проведения вступительного испытания: тест.

Экзаменационная работа (тест) состоит из 3 частей:

- часть 1 включает: 25 заданий с выбором верного ответа из четырех предложенных вариантов;

- часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом (например: А. Задания, требующие написать ответ в виде числа. Б. Задания, требующие написать ответ в виде одного слова. В. Задания, требующие написать ответ в виде химической реакции. Г. Задания, требующие написать ответ в виде одной формулы химического соединения;

- часть 3 – представляет собой задание/задания с развернутым ответом: требуется записать полный и обоснованный ответ на поставленный вопрос / вопросы.

3 Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания

Структурная часть теста	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	25 тестовых вопросов	50 баллов (2 балла за 1 правильный ответ)
Часть 2	5 заданий со свободно конструируемым ответом	25 баллов (5 баллов за 1 правильный ответ)
Часть 3	задание, требующее развернутый ответ на вопрос (или: задания, требующие развернутые ответы)	25 баллов

При начислении количества баллов за выполнение части 3 используются следующие критерии:

- демонстрация логики мышления (количество баллов 7);
- знание основных законов химии (количество баллов 10);

- умение применять теоретические знания на практике (количество баллов 5);
- умение ориентироваться в разных разделах химии (количество баллов 3).

Вступительное испытание считается не пройденным (выполненным на «неудовлетворительно»), если абитуриент получил суммарно менее 39 баллов.

3 Содержание вступительного испытания.

Содержание вступительного испытания определено на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (Приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004 г.).

Содержание тем, на основе которых составлены тесты:

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.1. Теория строения вещества

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

Тема 1.2. Учение о периодичности

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Тема 1.3. Химическая связь

Виды химической связи. Ковалентная химическая связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь. Водородная связь.

Тема 1.4. Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Тема 1.5. Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей.

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2.1. Классификация неорганических веществ.

Теория строения неорганических соединений. Получение и химические свойства основных, кислотных и амфотерных оксидов. Особенности образования и свойства щелочей: основных и амфотерных. Получение и свойства кислородсодержащих и бескислородных кислот. Химические свойства нормальных, кислых и основных солей, их образование.

Тема 2.2. Металлы

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Тема 2.3. Неметаллы

Галогены. Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений. Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения. Подгруппа азота. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V). Фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной

подгруппы IV группы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Раздел 3. Органическая химия

Тема 3.1. Теория строения органических соединений

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Тема 3.2. Основные классы органических соединений

Предельные углеводороды. Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение. Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе. Непредельные углеводороды. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства. Ацетилен. Тройная связь. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана. Ароматические углеводороды. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды. Спирты. Фенолы. Альдегиды. Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, получение реакции этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

Тема 3.3. Биологически важные вещества

Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об

искусственных волокнах. Амины. Аминокислоты. Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола. Белки. Нуклеиновые кислоты. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки. Методы разделения смесей и очистки веществ. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических веществ.

Тема 3.4. Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Раздел 4. Основные законы химии и расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

Закон сохранения массы и постоянства состава. Закон для газообразных веществ. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Закон Гесса. Энергия Гиббса. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты количества вещества (массы, объема). Нахождение молекулярной формулы вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

4 Образцы заданий

Примеры типовых заданий теста части 1

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, если концентрацию NO в системе увеличить в два раза, а концентрацию O_2 уменьшить в три раза?

1) увеличится в 1,5 раза

- 2) увеличится в 1,33 раза
- 3) уменьшится в 0,67 раза
- 4) остается неизменной

Решение: Запишем выражение для скорости химической реакции через исходные концентрации реагентов:

$$v = k \cdot c(\text{NO})^2 \cdot c(\text{O}_2).$$

Измененные концентрации веществ равны:

$$c_1(\text{NO}) = 2c(\text{NO}) \text{ и } c_1(\text{O}_2) = \frac{1}{3} c(\text{O}_2).$$

Тогда новое значение скорости составит:

$$v_1 = k \cdot c_1(\text{NO})^2 \cdot c_1(\text{O}_2) = k \cdot 2^2 c(\text{NO})^2 \cdot \frac{1}{3} c(\text{O}_2) = \frac{4}{3} k \cdot c(\text{NO})^2 \cdot c(\text{O}_2) = 1.33$$

v .

Ответ: скорость реакции увеличится в 1,33 раза.

Правильный ответ: 2.

2. Укажите молекулярную формулу метана:

- 1) CH ,
- 2) CH_2
- 3) CH_3 ,
- 4) CH_4 .

Решение: Метан — первый член гомологического ряда насыщенных углеводородов (алканов), с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, поэтому при $n=1$, получаем формулу CH_4 .

Правильный ответ: 4.

3. Сколько составляет объем одного моль газа?

- 1) 22,4 литра
- 2) 1 литр
- 3) 44,8 л
- 4) 0,1 литр

Решение: согласно закону Авогадро один моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает один и тот же объём, при нормальных условиях равный 22,4 литра.

Правильный ответ: 1.

4. Установите формулу газа, плотность которого по водороду равна 17.

- 1) PH_3
- 2) NH_3
- 3) H_2S или PH_3
- 4) H_2S

Решение: Плотность газа X по водороду – это отношение молярных масс газов:

$$D_{\text{H}_2}(\text{X}) = \frac{M(\text{X})}{M(\text{H}_2)} = \frac{M(\text{X})}{2} = 17,$$

$$M(\text{X}) = 17 \cdot 2 = 34 \text{ г/моль.}$$

Газ с такой молярной массой – сероводород H_2S или фосфин PH_3 .

Правильный ответ: 3.

5. Какой элемент имеет наибольшую электроотрицательность:

- 1) углерод
- 2) азот
- 3) кислород
- 4) фтор

Решение: электроотрицательность – это способность атомов притягивать к себе электроны других атомов. Самая высокая степень электроотрицательности из предложенных элементов у фтора, т.к. по таблице Менделеева он расположен левее других предложенных элементов 2-го ряда.

Правильный ответ: 4.

6. Укажите вещество, в котором атомы соединены ковалентной неполярной связью:

- 1) бром
- 2) бромоводород
- 3) бромид натрия
- 4) гидрид натрия

Решение: Бром – это неметалл, связь образована за счет общей электронной пары, следовательно, связь – ковалентная неполярная.

Правильный ответ: 1.

7. Укажите какой из перечисленных оксидов является амфотерным?

- 1) BaO
- 2) ZnO
- 3) N₂O₅
- 4) CrO₃

Решение: ZnO образован переходным металлом, взаимодействует и с кислотами и со щелочами.

Правильный ответ: 2.

8. Скорость химической реакции прямопропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степени их коэффициентов. Это закон:

- 1) Гиббса
- 2) Авогадро
- 3) действующих масс
- 4) эквивалентности

Правильный ответ: 3.

9. Какие кислоты из перечисленных являются бескислородными?

- 1) HCl
- 2) HCl и H₂S
- 3) HNO₃ и H₂S
- 4) HClO₄ и HCl

Решение: бескислородные кислоты – это кислоты, в молекуле которых нет кислорода.

Правильный ответ: 1 и 2.

10. Укажите вещество, в котором атомы соединены ионной связью:

- 1) бром
- 2) вода
- 3) аммиак
- 4) гидрид натрия

Решение: Между положительным ионом Na и отрицательным H - возникает электростатическое притяжение, которое и удерживает их вместе. Так образуется ионная связь в гидриде натрия.

Правильный ответ: 4.

11. Укажите молекулярную формулу этанола:

- 1) C_2H_5OH
- 2) CH_3OH
- 3) C_2H_4
- 4) C_2H_6

Решение: Этанол – это один из главных представителей одноатомных спиртов, формула которых имеет вид: $C_nH_{2n+1}OH$, т.к. он второй в гомологическом ряду одноатомных спиртов, то при $n=2$, его формула будет C_2H_5OH .

Правильный ответ: 1.

12. Эквивалентность какого вещества будет равна $1/3$:

- 1) HCl
- 2) CH_4
- 3) NH_3
- 4) H_2O

Решение: эквивалент – количество вещества, которое взаимодействует без остатка с одним молем атома водорода или замещает его. Эквивалентность NH_3 будет равна $1/3$ моль.

Правильный ответ: 3.

13. Четыре атома кислорода в формульной единице содержат:

- 1) вода
- 2) гидроксид алюминия
- 3) азотную кислоту
- 4) перманганат калия

Решение: Молекула перманганата калия $KMnO_4$ образована одним атомом калия K , одним атомом марганца Mn и четырьмя атомами кислорода.

Правильный ответ: 4.

14. Укажите нормальную соль:

- 1) $NaHCO_3$
- 2) $CuSO_4$ и $AgNO_3$
- 3) $AgNO_3$ и $Al(OH)SO_4$
- 4) $NaHCO_3$ и $CaCO_3$

Решение: нормальная соль - это продукт полного замещения атомов водорода в молекулах кислот на ионы металла, или продукты полного замещения гидроксидных групп в молекулах оснований.

Правильный ответ: 2.

15. Кто открыл закон сохранения массы вещества?

- 1) Амадео Авогадро
- 2) Ломоносов М.В.
- 3) Гиббс Д.У.
- 4) Менделеев Д.И.

Решение: Закон сохранения массы веществ впервые сформулировал М. В. Ломоносов в 1748 году.

Правильный ответ: 2.

16. Какой из перечисленных химических элементов не образует высший оксид?

- 1) алюминий
- 2) кальций
- 3) серебро
- 4) железо

Решение: высший оксид – это оксид элемента, в котором степень окисления максимальна и валентность равна номеру его группы. Все перечисленные элементы, кроме серебра образуют высшие оксиды.

Правильный ответ: 3.

17. Цвет фенолфталеина в щелочах?

- 1) зеленый
- 2) синий
- 3) оранжевый
- 4) малиновый

Решение: фенолфталеин - кислотно-основной индикатор, изменяющий окраску от бесцветной до красно-фиолетовой. Малиновую окраску приобретает в щелочной среде.

Правильный ответ: 4.

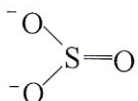
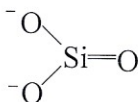
18. Какое представление о строении атома соответствует модели атома Резерфорда?

- 1) Ядро — в центре атома, заряд ядра положителен, большая часть массы атома сосредоточена в электронах.
- 2) Ядро — в центре атома, заряд ядра отрицателен, большая часть массы атома сосредоточена в электронной оболочке.
- 3) Ядро — в центре атома, заряд ядра положителен, большая часть массы атома сосредоточена в ядре.
- 4) Ядро — в центре атома, заряд ядра отрицателен, большая часть массы атома сосредоточена в ядре.

Решение: Согласно планетарной модели атома Резерфорда, в центре атома находится массивное, положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются легкие отрицательно заряженные электроны.

Правильный ответ: 3.

19. Какую структурную формулу имеет силикат-ион:

- 1) 
- 2) 
- 3) SiO_3^-
- 4) SiO_3^{2-}

Решение: структурная формула — это разновидность химической формулы, графически описывающая расположение и порядок связи атомов, выраженное на плоскости. Центральным атомом в силикат-ионе является атом кремния, степень окисления которого в силикат-ионе равна +4.

Правильный ответ: 2.

20. Среди перечисленных веществ к сложным веществам относится:

- 1) ацетон
- 2) аргон
- 3) ксенон
- 4) озон

Решение: сложное вещество — это химическое соединений, состоящее из атомов двух или более элементов. Формула ацетона: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Формула аргона: Ar. Формула ксенона: Xe. Формула озона: O_3 . Из перечисленных веществ только ацетон состоит из 3-х атомов различных элементов.

Правильный ответ: 1.

21. Как называется наименьшая частица вещества, обуславливающая его свойства?

- 1) Атом
- 2) Ядро
- 3) Молекула
- 4) Ион

Решение: Электрически нейтральная частица, состоящая из двух или более атомов, наименьшая частица химического вещества, обладающая всеми его химическими свойствами называется молекулой.

Правильный ответ: 3.

22. Как называются соли серной кислоты?

- 1) сульфиты
- 2) сульфаты
- 3) сульфиды
- 4) гидросульфид

Решение: соли серной кислоты называются сульфатами.

Правильный ответ: 2.

23. Какого газа больше всего в составе атмосферы Земли?

- 1) азота
- 2) кислорода
- 3) озона
- 4) углекислого газа

Решение: в газовый состав атмосферы входят, главным образом, азот ($\approx 78\%$) и кислород ($\approx 21\%$). Доля остальных газов составляет примерно 1%.

Правильный ответ: 1.

24. Единица измерения количества вещества?

- 1) кг
- 2) моль
- 3) количество молекул
- 4) л

Решение: вместо измерения количества молекул в единицах, их измеряют в молях. Моль – это единица измерения количества вещества в Международной системе единиц.

Правильный ответ: 2.

25. В соответствии с правилом Вант-Гоффа при увеличении температуры на 10°C , скорость химической реакции увеличивается:

- 1) в 10 раз
- 2) в 5-10 раз
- 3) в 2-4 раза
- 4) в 100 раз

Правильный ответ: 3.

Примеры типовых заданий теста части 2

1. Во сколько раз уменьшается масса твердого нитрата меди (II) при его полном разложении?

Решение: Реакция термического разложения нитрата меди (II):



Пусть разложению подвергли x моль соли, тогда образовалось x моль оксида.

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = M \cdot \nu = 188x;$$

$$m(\text{CuO}) = 80x.$$

Масса твердого вещества уменьшилась в $\frac{188x}{80x} = 2,35$ раза.

Ответ: 2,35.

2. Металл массой 8,4 г растворили в разбавленной азотной кислоте, при этом кислота восстановилась до оксида азота (II) и было получено 125 мл 1,2 М раствора соли. Определите неизвестный металл.

Решение: Схема произошедшей реакции:



Воспользуемся тем, что вне зависимости от валентности металла x количество полученной соли будет равно количеству взятого металла:

$$\nu(\text{Me}) = \nu(\text{Me}(\text{NO}_3)_x).$$

Найдем количество полученной соли:

$$\nu(\text{Me}(\text{NO}_3)_x) = c \cdot V = 1,2 \cdot 0,125 = 0,15 \text{ моль}.$$

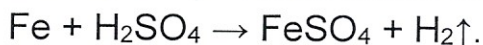
Рассчитаем молярную массу металла:

$$M(\text{Me}) = \frac{m}{\nu} = \frac{8,4}{0,15} = 56 \text{ г/моль} - \text{это железо}.$$

В реакции с азотной кислотой железо окислится до железа (III):

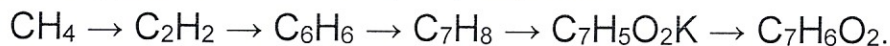


Реакция с разбавленной серной кислотой:



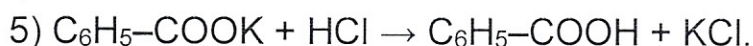
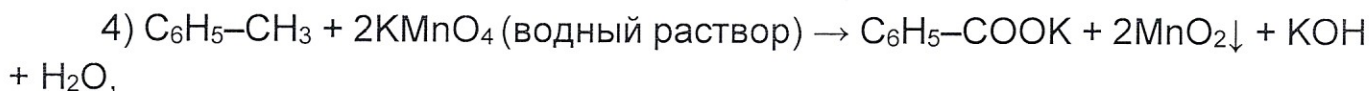
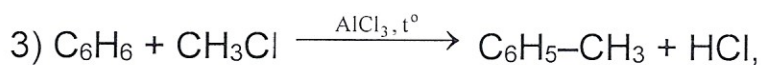
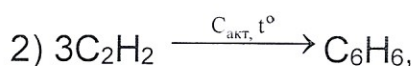
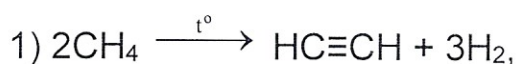
Ответ: железо.

3. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей последовательности превращений:



В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия протекания реакций.

Решение: Один из вариантов решения:



4. Установите формулу безводного среднего фосфата железа, если он содержит 42,38% кислорода по массе. Сколько молекул кристаллизационной воды содержит кристаллогидрат этой соли, если он содержит 51,33% кислорода по массе?

Решение:

Неизвестный безводный средний фосфат железа образован или железом (II), или железом (III), соответственно, его формула – $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ или FePO_4 . Будем действовать методом подбора. Рассчитаем массовую долю кислорода в фосфате железа (II):

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot 8}{358} = 0,3575.$$

Это значение не соответствует условиям задачи. Проверим фосфат железа (III):

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot 4}{151} = 0,4238.$$

Мы получили значение, совпадающее с условиями, следовательно, неизвестный фосфат железа это FePO_4 , а его кристаллогидрат – $\text{FePO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Выразим массовую долю кислорода в кристаллогидрате:

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot (4 + n)}{151 + 18n} = 0,5133,$$

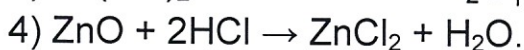
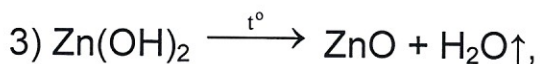
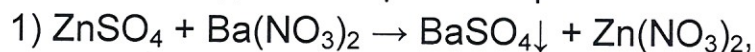
Решив уравнение, получим $n = 2$. Значит, искомый кристаллогидрат – это дигидрат фосфата железа(III).

Ответ: $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

5. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений, укажите условия их протекания:



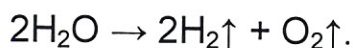
Решение: Один из вариантов решения:



Примеры типовых задач части 3

Какие вещества выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора гидроксида лития? Напишите уравнение электролиза.

Решение: Электролиз водного раствора гидроксида лития сопровождается выделением водорода и кислорода на катоде и аноде соответственно. По сути, идет разложение воды, гидроксид лития остается в растворе в неизменном количестве:



Рекомендуемая литература

1. Пособие по химии для поступающих в вузы. / Г.П.Хомченко – М.: Новая волна, 2013.
2. ЕГЭ. Химия. Полный курс. / Р.А.Лидин – М.: Экзамен, 2014.

3. Химия. Задания высокого уровня сложности (часть С) для подготовки к ЕГЭ. / А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева, В.Н.Доронькин - М.: Легион, 2014.

4. ЕГЭ – 2014. Химия. Самое полное издание типовых вариантов заданий / ФИПИ авторы- составители: А.А. Каверина, Д.Ю.Добротин, М.Г.Снастина - М.: Интеллект-Центр, 2014.

5. Отличник ЕГЭ. Химия. Решение сложных задач / ФИПИ авторы-составители: Каверина А.А., Корощенко А.С., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н., Снастина М.Г. - М.: Интеллект-Центр, 2010.

Составители:

Зав. кафедрой МЦМиХТ, к.т.н., доцент

О.А. Полях

Старший преподаватель кафедры МЦМиХТ, к.т.н.

И.В. Строкина

Программа рассмотрена и утверждена на заседании совета Института металлургии и материаловедения, протокол № 122 от 22.09.2022 г.

Директор ИМиМ, д.т.н., доцент

Д.А. Чинахов

Согласована:

Ответственный секретарь
приемной комиссии

С.А. Скворцов