

Примерные задания

для вступительных испытаний по учебному предмету «Химия»

Инструкция по выполнению экзаменационной работы

Экзаменационная работа содержит 10 заданий. На выполнение всех заданий отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если какое-либо из них вызовет затруднение, перейдите к следующему. После выполнения всех заданий вернитесь к пропущенным.

Ответы вносите в соответствующие строки для ответов. Необходимые расчеты **обязательно** приводите в соответствующих полях для расчетов. Расчеты, проведенные в черновиках, и записанные в черновиках ответы проверяться и оцениваться не будут. При отсутствии правильного ответа в строке «Ответ» частичный балл за задание может быть получен за правильные уравнения реакций и промежуточные расчеты, записанные в соответствующие поля.

Необходимые справочные материалы - «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде», «Ряд активности металлов» - прилагаются к варианту экзаменационной работы.

При расчетах принять молярный объем газа (V_m) при нормальных условиях (н. у.) 22,4 дм³/моль. Значения относительных атомных масс химических элементов (кроме хлора, для которого $A_r = 35,5$) следует округлять до целого числа. При решении заданий можно пользоваться калькулятором, который не является средством хранения, приема и передачи информации. Промежуточные вычисления рекомендуется проводить с точностью до сотых, итоговый ответ приводить с точностью до десятых, если иное не указано в задании.

Желаем успехов!

Задание 1

Выберите химический элемент, атом которого имеет самую маленькую массу из предложенных элементов.

В строке ответа запишите букву, соответствующую выбранному варианту ответа.

а) Cu; б) Si; в) He; г) Be; д) Pd; е) Br.

Задание 2

2.1. Неэлектролитом является:

В строке ответа запишите букву, соответствующую выбранному варианту ответа.

- а) Сульфат калия, растворенный в воде;
- б) бромоводородная кислота (раствор HBr в воде);
- в) глюкоза;
- г) хлорид цинка в виде расплава;
- д) гидроксид калия, растворенный в воде;
- е) разбавленная серная кислота.

2.2. Выберите вещество, водный раствор которого будет лучше всего проводить электрический ток.

В строке ответа запишите букву, соответствующую выбранному варианту ответа.

- а) Этиловый спирт;
- б) гидроксид железа (III);
- в) хлорид серебра (I);
- г) кремниевая кислота;
- д) фосфат натрия;
- е) сульфат кальция.

Задание 3

Из предложенных соединений выберите три вещества, в которых степень окисления серы равна +6: S₈, SO₃, H₂S, H₂SO₃, KHSO₄, SO₂, CaS, Fe₂(SO₄)₃, S.

В строке ответа запишите формулы этих веществ.

Задание 4

Для каждого из приведенных соединений укажите тип химической связи между атомами в соединении.

Ответ запишите в отведенной для этого строке.

- 4.1. Cl₂
- 4.2. LiI
- 4.3. SO₃
- 4.4. Zn

Задание 5

Ответьте на вопросы, касающиеся элементов, расположенных в ряду Si - P - S - Cl.

Ответ запишите в отведенной для этого строке.

- 5.1. Как изменяется радиус атомов в приведенном ряду?
- 5.2. Как изменяется число электронных слоев в атомах элементов в приведенном ряду?
- 5.3. Как изменяется электроотрицательность элементов в приведенном ряду?
- 5.4. Как изменяются металлические свойства атомов химических элементов в приведенном ряду?
- 5.5. Как изменяется валентность в водородных соединениях для элементов в приведенном ряду?

Задание 6

Составьте уравнения реакций. Расставьте необходимые коэффициенты. Для каждой реакции укажите ее тип.

Запишите уравнения реакций и типы реакций в соответствующих строках ответа.

- 1) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
- 2) $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t}$
- 3) $\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ (в растворе)} \longrightarrow$
- 4) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{P, kat}}$
- 5) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \text{ (в растворе)} \longrightarrow$
- 6) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t}$

Задание 7

В воде количеством 35,4 моль растворили некоторую массу сульфата железа (III). Массовая доля соли в растворе составила 12 %.

7.1. Рассчитайте массу (г) воды, использованной для приготовления раствора.

7.2. Рассчитайте, какую массу (г) сульфата железа (III) добавили к воде для получения раствора сульфата железа (III) с массовой долей соли 12%.

7.3. Рассчитайте химическое количество катионов и анионов, присутствующих в полученном растворе сульфата железа (III), считая, что соль протидиссоциировала полностью. Запишите уравнение электролитической диссоциации соли. Является ли раствор электронейтральным?

Задание 8

К воде массой 61,128 г добавили некоторое количество оксида калия. Общее число протонов в растворе составило $2,56452 \cdot 10^{25}$.

8.1. Рассчитайте, сколько протонов содержится в одной молекуле воды и в одной структурной единице оксида калия.

8.2. Рассчитайте массу (г) оксида калия, который добавили к воде.

8.3. Рассчитайте молярную концентрацию (моль/дм³) вещества в полученном растворе, если плотность раствора составляла 1,245 г/см³.

Ответ дайте с точностью до сотых.

Задание 9

Имеется перечень химических веществ: кислород, железо, медь, оксид фосфора(V), оксид цинка, соляная кислота, гидроксид натрия (избыток).

9.1. Сколько химических реакций может протекать между перечисленными веществами? Запишите уравнения всех возможных реакций между веществами из приведенного перечня. Расставьте необходимые коэффициенты. Укажите условия протекания процессов.

9.2. Составьте схему электронного баланса реакции с участием меди и одного из веществ из приведенного перечня. Укажите окислитель и восстановитель в данной реакции.

Задание 10

Смесь меди и оксида меди(II) обработали избытком угарного газа при нагревании. Масса твердой смеси при этом уменьшилась на 6,40 г. Полученный твердый остаток полностью растворили в концентрированной азотной кислоте, в результате чего образовалось 29,12 дм³ (н. у.) газа. Выход продукта в данной реакции составил 86,67 %.

10.1. Запишите уравнения химических реакций, описанных в условии задачи. Рассчитайте массы (г) меди и оксида меди(II) в исходной смеси.

Раствор, полученный после обработки азотной кислотой, разделили на две равные части. В первую часть раствора поместили серебряный стержень, а во вторую - никелевый стержень. После завершения реакции стержни извлекли из растворов, аккуратно высушили и взвесили.

10.2. Запишите уравнения химических реакций, протекавших со стержнями в растворах. Рассчитайте, как изменилась масса (г) стержней по сравнению с их массой до погружения в растворы.

К раствору, оставшемуся после погружения в него серебряного стержня, добавили 253,5 г раствора сульфида бария с массовой долей соли, равной 0,40, что привело к образованию осадка.

10.3. Приведите химический состав образовавшегося осадка. Запишите уравнения реакций образования осадка в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде. Рассчитайте массу (г) образовавшегося осадка.