Химия. 8 класс

1 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1) Юный химик Антон убирался в лаборатории и нашел склянку с неизвестным соединением **A**. Обратившись к своим старшим коллегам химикам-аналитикам, которые провели анализ, Антон установил, что **A** – кристаллогидрат, в состав которого входят фосфор, натрий и кислород, а их массовые доли соответственно равны 8,65 %, 12,84 % и 71,48 %. Известно также, что **A** применяется в пищевой промышленности в качестве эмульгатора, и содержит фосфор в степени окисления +5.
   1. Определите соединение **A**, подтвердив расчетом.
   2. Навеску **A** массой 17,90 г прокалили при 290 ºС. В ходе реакции образовалось твердое вещество **B** массой 6,65 г и вода. Массовые доля кислорода и фосфора в **B** соответственно равны 42,11 % и 23,29 %. Определите продукты данной реакции. Запишите уравнение протекающей реакции. К какому типу химический реакций относится этот процесс?
   3. Назовите вещества **A** и **B** по систематической номенклатуре.

2) Газ **X**, имеющий плотность равную 0,77 кг/м^3 (н.у.), был получен в лаборатории путем нагрева нашатыря с гашеной известью.
   1. Определите **X**, подтвердив его состав расчетом.
   2. Приведите его тривиальное и номенклатурное названия.
   3. Запишите уравнение реакции получения **X**.
   4. Объем газа **X** (н.у.), содержащий $3{,}20\cdot10^{24}$ атомов элемента, название которого произошло от древнегреческого слова ἄζωτος – безжизненный, растворили в 500 мл воды. Рассчитайте массовую долю **X** в образовавшемся растворе. Как называется полученный раствор?
   5. Предложите 2 способа получения газа **X:** в лабораторных и промышленных условиях.

3) **Y** при нормальных условиях - бесцветный газ без вкуса и запаха - является основным компонентом природного газа и используется для производства электроэнергии при сжигании его в газовых турбинах или парогенераторах. Определите формулу **Y**, если в 50 г этого вещества содержится 17,119 мг электронов (m(e)= $9{,}1\cdot10^{-28}$ г; 1 а.е.м = $1{,}66\cdot10^{-24}$ г).
   1. Газ **Y** массой 50 г оказался в воздухе лаборатории из-за технических неполадок. Определите во сколько раз его концентрация в лаборатории

больше значения ПДК (предельно допустимая концентрация) в воздухе рабочей зоны (20 мг/м^3), если площадь лаборатории равна 40 кв.м., а высота потолка – 2,5 м. Опасно ли теперь находиться в лаборатории?

2. Напишите уравнение реакции горения **Y**.
3. Изобразите структурную формулу вещества **Y**.

4) Одноатомный газ **Z,** имеющий плотность по азоту 4,70, при низких температурах и высоких давлениях образует соединения включения - клатраты, в которых атомы газа расположены в полостях структуры вещества-«хозяина», например, с водой **Z·xH$_2$O.**

1. Определите формулу **Z·xH$_2$O,** если при разложении 0,48 г этого вещества выделилось 68,3 мл **Z.** Условия разложения: T = 60 °C и p = 0,8 атм. Для расчета используйте уравнение Мендлеева-Клайперона: pV=nRT.

   Для справки: 1°C + 273,15 = K; R = 8,314 Дж/К·моль;
   1 атм =101325 Па
2. С помощью расчетов проверьте правильность утверждения: «В 1 м^3 воздуха содержится около 1 см^3 газа **Z»**, если объемная доля газа **Z** в воздухе составляет 8,6·10^{-5} %.
3. Оцените массу атмосферы, если общие запасы **Z** в ней равны 1,6·10^{11} м^3.
4. Запишите электронную конфигурацию атома, образующего **Z**.
5. Что означает название газа **Z**?

5) Лаборант Василий перед проведением исследования приготовил растворы нитрата свинца, гидроксида калия, хлорида алюминия, пероксида водорода, иодида натрия и серной кислоты. Лаборант забыл подписать колбы и перепутал все растворы. Дополнительных реактивов для идентификации каждого раствора у Василия не оказалось.

1. Помогите Василию распознать перепутанные растворы. Составьте схему проведения эксперимента. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Напишите уравнения всех проведенных реакций в молекулярном и ионном виде.
3. Рассчитайте массу осадка, который образуется при смешивании 100 мл 7 % раствора серной кислоты (ρ = 1,0453 г/мл) с раствором хлорида бария, содержащим 1,8 моль этой соли. Определите продукты, полученные после прокаливания этого осадка с углем. Запишите все упомянутые уравнения реакций.

Химия. 8 класс

2 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1) Юный химик Антон убирался в лаборатории и нашел склянку с неизвестным соединением **A**. Обратившись к своим старшим коллегам химикам-аналитикам, которые провели анализ, Антон установил, что **A** – кристаллогидрат, в состав которого входят алюминий, азот и кислород, а их массовые доли соответственно равны 7,19 %, 11,20 % и 76,77 %. Известно также, что **A** может применяться в текстильной промышленности для дубления кожи, а также как протрава при крашении тканей.
   1. Определите соединение **A**, подтвердив расчетом.
   2. Навеску **A** выдержали при температуре 30 °C в вакууме. В ходе реакции масса твердого вещества уменьшилась на 24,0 %. Определите формулу конечного вещества (кристаллогидрата **B**), подтвердив расчетом. Запишите уравнение протекающей реакции. К какому типу химический реакций относится этот процесс?
   3. Назовите вещества **A** и **B** по систематической номенклатуре.

2) Газ **X** был получен в лаборатории путем взаимодействия концентрированной серной кислоты с поваренной солью при слабом нагревании
   1. Определите газ **X** и рассчитайте его плотность (г/л) при н.у.
   2. Приведите название газа **X** по систематической номенклатуре.
   3. Запишите уравнение реакции получения газа **X**.
   4. Объем газа **X** (н.у.), содержащий $1{,}36 \cdot 10^{24}$ атомов элемента, название которого произошло от древнегреческого слова χλωρός – изжелта-зелёный, растворили в 600 мл воды. Рассчитайте массовую долю **X** в образовавшемся растворе. Как называется полученный раствор?
   5. Определите концентрацию раствора (%), полученного при растворении 28 л газа **X** в 250 г воды. Укажите продукты взаимодействия этого раствора с натрием и марганцем.

3) **Y** – бесцветный газ с неприятным запахом тухлых яиц (тухлого мяса). В больших концентрациях ядовит и даже огнеопасен. Из-за своей токсичности находит ограниченное применение. Может встречаться в составе некоторых минеральных вод.
   1. Определите формулу газа **Y**, если в 50 г этого вещества содержится 14,501 мг электронов ($m(e) = 9{,}1 \cdot 10^{-28}$ г; 1 а.е.м = $1{,}66 \cdot 10^{-24}$ г).

2. Газ **Y** массой 22,4 г оказался в воздухе лаборатории из-за технических неполадок. Определите во сколько раз его концентрация в лаборатории больше значения ПДК (предельно допустимая концентрация) газа в воздухе рабочей зоны (3 мг/м^3), если площадь лаборатории равна 40 кв.м., а высота потолка – 2,5 м. Опасно ли теперь находиться в лаборатории?
3. В воздухе газ **Y** горит синим пламенем. Напишите уравнение реакции горения газа **Y.**
4. Изобразите структурную формулу вещества **Y**.

4) Одноатомный газ **Z,** имеющий плотность по воздуху 1,375, при низких температурах и высоких давлениях образует соединения включения - клатраты, в которых атомы газа расположены в полостях структуры вещества-«хозяина», например, с водой **Z·xH$_2$O.**

1. Определите формулу соединения **Z·xH$_2$O,** если при разложении 0,39 г этого вещества выделилось 103,4 мл **Z.** Условия разложения: T = 42,0 °C и p = 1 атм. Для расчета используйте уравнение Мендлеева-Клайперона : pV=nRT.

   Для справки: 1°C + 273,15 = K; R = 8,314 Дж/К·моль;
   1 атм =101325 Па
2. С помощью расчетов проверьте правильность утверждения: «В 1 м^3 воздуха содержится около 9400 см^3 газа **Z»**, если объемная доля газа **Z** в воздухе составляет 0,934 %.
3. Оцените массу атмосферы, если общие запасы **Z** в ней равны $2{,}24\cdot10^{17}$ м^3.
4. Запишите электронную конфигурацию атома, образующего **Z**.
5. Что означает название газа **Z**?

5) Лаборант Василий перед проведением исследования приготовил растворы нитрата свинца, гидроксида натрия, сульфата алюминия, сульфида натрия, иодида калия и соляной кислоты. Лаборант забыл подписать колбы и перепутал все растворы. Дополнительных реактивов для идентификации каждого раствора у Василия не оказалось.

1. Помогите Василию распознать перепутанные растворы. Составьте схему проведения эксперимента. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Напишите уравнения всех проведенных реакций в молекулярном и ионном виде.
3. Вычислите объём (при н. у.) выделившегося сероводорода, если к 120 г 9 % раствора соляной кислоты добавили избыток сульфида магния. Запишите упомянутое уравнение реакции.

Химия. 8 класс

3 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1) Юный химик Антон убирался в лаборатории и нашел склянку с неизвестным соединением **А**. Обратившись к своим старшим коллегам химикам-аналитикам, которые провели анализ, Антон установил, что **А** – кристаллогидрат, в состав которого входят медь, сера и кислород, а их массовые доли соответственно равны 25,45 %, 12,84 % и 57,67 %. Известно также, что **А** может применяться в сельском хозяйстве как антисептик.
   1. Определите соединение **А**, подтвердив расчетом.
   2. Навеску **А** нагрели до 105 °С. В ходе реакции масса твердого вещества уменьшилась на 14,4 %. Определите формулу конечного вещества (кристаллогидрата **В**), подтвердив расчетом. Запишите уравнение протекающей реакции. К какому типу химический реакций относится этот процесс?
   3. Назовите вещества **А** и **В** по систематической номенклатуре.

2) Газ **X,** имеющий плотность равную 1,52 кг/м^3 (н.у), был получен в лаборатории действием соляной кислоты на сульфид железа (II).
   1. Определите газ **X**, подтвердив расчетом
   2. Приведите название газа **X** по систематической номенклатуре
   3. Запишите уравнение реакции получения газа **X**
   4. Объем газа **X** (н.у.), содержащий $8{,}0\cdot10^{23}$ атомов элемента, название которого произошло от из старославянского «сѣра» – «смола», «горючее вещество, жир», растворили в 300 мл воды. Рассчитайте массовую долю **X** в образовавшемся растворе. Как называется полученный раствор?
   5. Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате пропускания газа **X** через 4% раствор нитрата меди (II) массой 32 г. Укажите продукты взаимодействия **X** с избыточным и недостаточным количеством гидроксидом калия, а также с хлоридом меди (II).

3) **Y** – бесцветный газ с неприятным запахом, ядовит. Известно, что в состав газа **Y** входит кремний. **Y** широко используется в микроэлектронике и получает всё большее применение при изготовлении кристаллических и тонкоплёночных фотопреобразователей.
   1. Определите формулу газа **Y**, если в 50 г этого вещества содержится 15,4075 мг электронов (m(e)= $9{,}1\cdot10^{-28}$ г; 1 а.е.м = $1{,}66\cdot10^{-24}$ г)

2. Газ **Y** массой 2 г оказался в воздухе лаборатории из-за технических неполадок. Определите во сколько раз его концентрация в лаборатории больше значения ПДК (предельно допустимая концентрация) газа в воздухе рабочей зоны (5 мг/м^3), если площадь лаборатории равна 40 кв.м., а высота потолка – 2,5 м. Опасно ли теперь находиться в лаборатории?
3. В присутствии кислорода **Y** может самовозгораться. Напишите уравнение реакции окисления газа **Y**.
4. Изобразите структурную формулу вещества **Y**.

4) Одноатомный газ **Z,** имеющий плотность по воздуху 2,90, при низких температурах и высоких давлениях образует соединения включения - клатраты, в которых атомы газа расположены в полостях структуры вещества-«хозяина», например, с водой **Z·xH$_2$O.**

1. Определите формулу соединения **Z·xH$_2$O,** если при разложении 1 г этого вещества выделилось 147,3 мл **Z.** Условия разложения: T = 50 °C и p = 0,9 атм. Для расчета используйте уравнение Мендлеева-Клайперона : pV=nRT.

   Для справки: 1°C + 273,15 = K; R = 8,314 Дж/К·моль;
   1 атм =101325 Па
2. С помощью расчетов проверьте правильность утверждения: «В 1 м^3 воздуха содержится около 1 см^3 газа **Z»**, если объемная доля газа **Z** в воздухе составляет 1,14·10^{-4} %.
3. Оцените массу атмосферы, если общие запасы **Z** в ней равны 5,3·10^{12} м^3.
4. Запишите электронную конфигурацию атома, образующего **Z**.
5. Что означает название газа **Z**?

5) Лаборант Василий перед проведением исследования приготовил растворы хлорида калия, сульфата аммония, карбоната натрия, сульфата цинка, сульфата марганца, нитрата свинца и карбоната аммония. Лаборант забыл подписать колбы и перепутал все растворы. Из дополнительных реактивов для идентификации каждого раствора у Василия были только растворы серной кислоты и гидроксида натрия.

1. Помогите Василию распознать перепутанные растворы. Составьте схему проведения эксперимента. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Напишите уравнения всех проведенных реакций в молекулярном и ионном виде.
3. В результате взаимодействия растворов KCl с $AgNO_3$ выпал осадок массой 1,74 г. Вычислите массу исходного раствора $AgNO_3$ с массовой долей 20%, взятого для проведения реакции. Запишите упомянутое уравнение реакции.