

Химия, 8 класс

1 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

Задание 1 (14 баллов)

Юный химик проводил опыт по получению газа **A**. В пробирку он поместил тёмно-фиолетовые кристаллы **Y** с металлическим блеском, а затем нагрел с помощью пламени спиртовки (реакция 1). Известно, что разбавленные растворы **Y** находят применение в медицине как антисептическое средство.

1. Определите газ **A**, а также вещество **Y**, в состав которого входит металл в степени окисления +7.
2. Металл **X** сгорает в атмосфере **A** с образованием бинарного соединения состава **XA** с массовой долей **X** 71,5 % (реакция 2). Определите **X**.
3. Запишите уравнения реакций 1 и 2.

Задание 2 (24 балла)

Металлы **A** и **B**, входящие в состав неорганических солей **C** и **D**, являются «соседями» в Периодической таблице Д.И. Менделеева. Катион соли **C**, которая применяется в стекольной, пищевой промышленности, мыловарении, а также для уменьшения жёсткости воды, окрашивает пламя в жёлтый цвет. При взаимодействии **C** с соляной кислотой выделяется бесцветный не имеющий запаха газ **E** с относительной плотностью по воздуху 1,517 (реакция 1). **D** применяется в медицине как лекарственное средство, оказывающее противоязвенное и слабительное действие. При температуре 650 °С **D** полностью разлагается на оксид с массовой долей металла **B** 60 % и газ **E** (реакция 2).

1. Определите вещества **A**, **B**, **C**, **D**, **E**.
2. Укажите тривиальные названия солей и газа **E**.
3. Укажите условия и продукты взаимодействия металлов **A** и **B** с водой (реакции 3 и 4), кислородом (реакции 5 и 6) и азотом (реакции 7 и 8).
4. Запишите уравнения реакций 1 и 2.

Задание 3 (15 баллов)

Нагретую железную вату поместили в сосуд с желто-зеленым газом **X**. В ходе реакции сосуд наполнился темно-бурым дымом, состоящим из кристаллов **Y** (реакция 1). Известно, что **Y** – это соль, которая применяется при травлении печатных плат и как коагулянт для очистки воды.

1. Определите газ **X**. Определите массу **Y**, образующегося при взаимодействии 28 г ваты с 11,2 л (н.у.) газа **X**.
2. Установите формулу и укажите тривиальное название соединения **Z**, которое может быть получено путем взаимодействия щелочного металла **M** с газом **X** (реакция 2). Учтите, что массовая доля **M** в соединении **Z** составляет 52,4 %, а само оно широко применяется в сельском хозяйстве как удобрение.

3. Установите формулу кристаллогидрата $Y \cdot nH_2O$ и укажите его тривиальное название, если массовая доля воды в данном кристаллогидрате составляет 40,0%.
4. Запишите все упомянутые уравнения реакций.

Задание 4 (32 балла)

Лаборанту Альберту было поручено приготовить следующие растворы: 3,5 мас. % карбоната натрия, **X** мас. % хлорида калия, 2,1 мас % нитрата бария. Лаборант забыл подписать колбы и перепутал растворы. Чтобы распознать, где какой раствор, Альберт решил использовать соляную кислоту, нитрат серебра и серную кислоту.

1. Помогите Альберту распознать перепутанные растворы. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознавания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Какие из использованных Альбертом для анализа веществ были лишними? Ответ аргументируйте.
3. Определите массовую долю **X** хлорида калия в приготовленном растворе, если в 500 мл его содержится 6,2 г хлорида калия (плотность раствора 1,040 г/мл).
4. Можно ли было идентифицировать данные растворы с помощью пламени горелки или фенолфталеина?
5. Рассчитайте массу осадка, который образуется при смешивании 200 г 3,5% раствора карбоната натрия с 120 г 2,1% раствора нитрата бария. Определите продукты разложения данного осадка при нагревании свыше 1400 °С. Запишите все упомянутые уравнения реакций

Задание 5 (15 баллов)

Неизвестное вещество **X**, представляющее собой большие прозрачные кристаллы в форме призм, отправили в лабораторию для определения его состава. **X** имеет горько-солёный вкус и не имеет запаха, хорошо растворяется в воде. В результате анализа установили, что в состав **X** входят натрий, сера, кислород и водород, и их массовые доли соответственно равны 14,3 %, 9,9 %, 69,6 % и 6,2%.

1. Определите **X**, укажите его тривиальное название.
2. Предложите способ получения **X**.
3. В каком объеме воды растворили 554 г **X**, если образовался раствор с массовой долей 14,2 %?

Химия, 8 класс
2 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.
Все решения должны быть полными и обоснованными.*

Задание 1 (14 баллов)

Юный химик проводил опыт по получению газа **A**. В пробирку он поместил бесцветные кристаллы вещества **Y** и диоксид марганца, а затем аккуратно нагрел с помощью пламени спиртовки (реакция 1). Соединение **Y** было впервые получено Клодом Луи Бертолле в 1786 году при пропускании хлора через горячий концентрированный раствор гидроксида калия (реакция 2).

1. Определите вещество **Y** и укажите его тривиальное название
2. Установите газ **A**, полученный в ходе проведения опыта?
3. Определите состав твердого остатка и массу вещества **Y**, вступившего в реакцию 1, если в ходе проведённого опыта выделилось 6,72 л газа **A**.
4. Запишите уравнения реакций 1 и 2.

Задание 2 (24 балла)

Металлы **A** и **B**, входящие в состав неорганических солей **C** и **D**, являются «соседями» в периодической таблице Д.И. Менделеева. Катион соли **C**, которая применяется в качестве добавки к поваренной соли («соль с пониженным содержанием натрия») и в качестве удобрения, окрашивает пламя в фиолетовый цвет. При взаимодействии раствора **C** с нитратом серебра выделяется белый осадок молярная масса которого составляет 143,32 г/моль (реакция 1). **D** применяется в строительстве в качестве наполнителя шпаклёвок и герметиков. При нагревании до 900-1000 °С **D** полностью разлагается на оксид с массовой долей металла **B** 71,5 % и бесцветный не имеющий запаха газ **E** с относительной плотностью по воздуху 1,517 (реакция 2).

1. Определите вещества **A**, **B**, **C**, **D**, **E**.
2. Укажите тривиальные названия солей и газа **E**.
3. Запишите уравнения реакций 1 и 2
4. Укажите условия и продукты взаимодействия металлов **A** и **B** с водой (реакции 3 и 4), кислородом (реакции 5 и 6) и водородом (реакции 7 и 8).

Задание 3 (15 баллов)

X является одним из самых используемых металлов, на него приходится до 95 % мирового металлургического производства. В ходе эксперимента было использовано 5 г металла **X** в виде порошка, который растворили в соляной кислоте. В ходе растворения выделилось 2 л газа при (н.у) (реакция 1).

1. Определите металл **X**, ответ подтвердите расчетом.
2. Запишите уравнение реакций 1.

3. Установите формулу кристаллогидрата $\text{XSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и укажите его тривиальное название, если известно массовая доля воды в данном кристаллогидрате составляет 45,3%.

Задание 4 (32 балла)

Лаборанту Антону было поручено приготовить следующие растворы: 3,5 мас. % гидроксида натрия, X мас. % бромида натрия, 5,2 мас % нитрата свинца. Антон забыл подписать колбы и перепутал растворы. Чтобы распознать, где какой раствор, Антон решил использовать нитрат калия, нитрат серебра и сульфат меди.

1. Помогите Антону распознать перепутанные растворы. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознавания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Какие из использованных Антоном для анализа веществ были лишними? Ответ аргументируйте.
3. Определите массовую долю X бромида натрия в приготовленном растворе, если в 200 мл его содержится 5,4 г бромида натрия (плотность раствора 1,027 г/мл).
4. Можно ли было идентифицировать данные растворы с помощью сульфида натрия или лакмуса? Какие изменения в ходе процесса идентификации можно заметить?
5. Рассчитайте массу осадка, который выпадет при сливании 200 г 2%-ного раствора гидроксида натрия со 150 г 3 %-ного раствора нитрата свинца. Определите продукты разложения данного осадка при нагревании до 100-140 °С. Запишите все упомянутые уравнения реакций

Задание 5 (15 баллов)

Известно, что вещество X – кислая соль, которая применяется как сложное удобрение и огнезащитное средство. В ходе анализа установлено, что в состав X входят фосфор, азот, водород и кислород, а их массовые доли соответственно равны 23,45 %, 21,21 %, 6,88 % и 48,46 %.

1. Определите X , укажите его тривиальное и систематическое названия.
2. Предложите способ получения X .
3. Укажите продукты, образующиеся при взаимодействии X с гашеной известью. Известно, что одним из продуктов данной реакции является газ с резким характерным запахом.

Химия, 8 класс
3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.
Все решения должны быть полными и обоснованными.*

Задание 1 (14 баллов)

Юный химик проводил следующий опыт. В колбу Вюрца он поместил порошкообразный пирролизит, к которому по каплям, с использованием делительной воронки, добавлял концентрированную соляную кислоту. Конец газоотводной трубки химик поместил в цилиндр. В ходе реакции выделился удушливый, желто-зеленый газ **A** (реакция 1), который приблизительно в 2,5 раза тяжелее воздуха. Газ **A** постепенно заполнил цилиндр, вытеснив из него воздух.

1. Определите газ **A**.
2. Металл **X** сгорает в атмосфере **A** с образованием темно-бурого дыма, состоящего из мельчайших кристаллов **Y** (реакция 2). Определите **X**, если известно, что его массовая доля в образовавшемся веществе составляет 34,4 %.
3. Запишите уравнения реакций 1 и 2.

Задание 2 (24 балла)

Металлы **A** и **B**, входящие в состав неорганических солей **C** и **D**, являются «соседями» в периодической таблице Д.И. Менделеева. Катион соли **C** окрашивает пламя в голубовато-зеленый цвет. Известно, что в строительстве пентагидрат **C** применяется для нейтрализации последствий протечек, ликвидации пятен ржавчины. При взаимодействии раствора **C** с гидроксидом лития выделяется голубой осадок (реакция 1), который при нагревании разлагается на оксид и воду (реакция 2). **D** применяется в производстве шёлка, в нефтехимической и химической промышленности, в производстве неорганических удобрений. При 300°C **D** полностью разлагается на оксид с массовой долей металла **B** 80,34 % и бесцветный не имеющий запаха газ **E** с относительной плотностью по воздуху 1,517 (реакция 3).

1. Определите вещества **A**, **B**, **C**, **D**, **E**.
2. Укажите тривиальные названия пентагидрата **C**, соли **D** и газа **E**.
3. Запишите уравнения реакций 1, 2 и 3
4. Укажите условия и продукты взаимодействия металлов **A** и **B** с хлором (реакции 4 и 5), кислородом (реакции 6 и 7) и серой (реакции 8 и 9).

Задание 3 (15 баллов)

Вещество **A** является амфотерным оксидом. Оно содержится в минерале, который называется корунд. Крупные прозрачные кристаллы корунда используются как драгоценные камни. Из-за примесей корунд бывает окрашен в разные цвета: красный корунд (содержащий примеси хрома) называется рубином, синий — сапфиром. Состав вещества **A** может быть выражен формулой B_2O_3 . Известно, что вещество **A** массой 38,3 г содержит металл **B** массой 20,3 г.

1. Определите вещество **A** и металл **B**. Ответ подтвердите расчетом.
2. Установите продукты, которые образуются в ходе реакции вещества **A** и металла **B** с раствором гидроксида натрия. Запишите уравнения упомянутых реакций.

Задание 4 (32 балла)

Лаборанту Геннадию было поручено приготовить следующие растворы: 3,5 мас. % нитрата серебра, **X** мас. % соляной кислоты, и 3 мас. % сульфата магния. Геннадий перепутал растворы и забыл подписать колбы. Чтобы распознать, где какой раствор, Геннадий решил использовать растворы ортофосфата натрия, гидроксида натрия и бромида натрия.

1. Помогите Геннадию распознать перепутанные растворы. Укажите продукты, которые могут быть получены в ходе реакций распознавания растворов. Какие изменения в ходе реакций можно заметить?
2. Какие из использованных Геннадием для анализа веществ были лишними? Ответ аргументируйте.
3. Определите концентрацию **X** (%) соляной кислоты, полученной при растворении 22,4 л (н.у.) хлороводорода в 3 л воды.
4. Медную пластинку ($m = 15$ г) привели в контакт с 200 г 10%-ного раствора нитрата серебра. После проведения реакции масса соли в растворе уменьшилась на 15 %. Запишите уравнение упомянутой реакции. Определите массу пластинки и рассчитайте концентрацию (%) нитрата серебра после проведения реакции

Задание 5 (15 баллов)

Вещество **X**, представляющее собой темно-фиолетовые кристаллы с металлическим блеском, отправили в лабораторию для определения его состава. **X** является сильным окислителем, хорошо растворяется в воде. В результате анализа установили, что в состав **X** входят калий, марганец и кислород, а их массовые доли соответственно равны 24,74 %, 34,76 % и 40,50 %.

1. Определите **X**, укажите его тривиальное и систематическое названия. Ответ подтвердите расчётом.
2. Укажите продукты разложения вещества **X** при нагревании пламенем спиртовки
3. Какие продукты образуются в ходе взаимодействия вещества **X** с раствором пероксида водорода?
4. Разбавленные растворы (0,1 %) **X** нашли применение в медицине как антисептическое средство, для полоскания горла, промывания ран, обработки ожогов. Рассчитайте массу вещества **X** и массу воды, которые необходимы для приготовления 500 г такого раствора.