

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
2017/2018 учебный год.
9 класс.**

Задача 9-1

К 50 г раствора карбоната натрия с массовой долей растворенного вещества 10,6 % прилили избыточное количество сульфата алюминия. Какой газ выделился при этом? Каков объем этого газа (н. у.)?

5 баллов

Задача 9-2

При действии избытка раствора щелочи на 122,5 г смеси Al, CuO, Fe₂O₃ выделилось 33,6 л газа (н. у.), а при восстановлении этой же смеси водородом образовалось 1,3 моль воды. Напишите соответствующие уравнения реакций. Определите состав исходной смеси.

8 баллов

Задача 9-3

На основании правых частей уравнений реакций восстановите левые части:

- 1) = 3S↓ + 2H₂O.
- 2) = KBrO₃ + 5KBr + 3H₂O.
- 3) = CO₂↑ + 2SO₂↑.
- 4) = NaNO₃ + NaNO₂.
- 5) = K₂SO₄ + 2MnSO₄ + H₂SO₄.
- 6) = 2Cr(OH)₃↓ + 6NaCl + 3H₂S↑.
- 7) = 3K₂SO₄ + 3I₂↓ + 3H₂O.

7 баллов

Задача 9-4

«Когда в густой крепкой купоросной водке, с которой четыре доли воды смешано, вливаю в узкогорлую склянку, положены будут железные опилки, тогда выходящий пар от свечного пламени загорается... Иногда случается, что загоревшийся пар стклянку с великим треском разрывает» (М. В. Ломоносов, Полное собрание сочинений, – М.: 1953, т. 1, стр. 474).

Вопросы:

1. Определите массовую долю (%) растворённого вещества в разбавленной «купоросной водке», если исходная массовая доля в «крепкой купоросной водке» составляла 98 %, а доли воды при разбавлении были взяты по массе.
2. Напишите уравнения реакций железа с раствором «купоросной водки» и горения «выходящего пара».
3. Напишите 3 уравнения реакций, которые могут протекать при взаимодействии железных опилок с раствором «купоросной водки» в зависимости от ее концентрации.
4. Определите соотношение объёмов разбавленного раствора «купоросной водки» (плотность 1,2 г/см³) и «выходящего пара» при нормальных условиях, если принять протекание химических процессов количественными.

20 баллов

Задача 9-5

Газ X находит широкое применение в медицине. Газ Y применяется в медицине как наркоз. Оба газа образуют взрывчатые смеси с водородом (реакции 1а и 1б). Глеющая лучинка вспыхивает при внесении в них. Отличить X от Y можно смешением равных объёмов анализируемых газов с оксидом азота (II). Смесь газа X с оксидом азота (II) окрашивается в оранжево-красный (бурый) цвет (реакция 2). Для медицинской практики важна чистота препарата. Для установления отсутствия примеси A газ X пропускают через водный раствор нитрата диаминсеребра. В случае наличия примеси A раствор чернеет (реакция 3). Про вещество A известно, что оно не имеет запаха и легче X. Для проверки наличия примеси B газ X пропускают через насыщенный раствор гидроксида бария (реакция 4). Смесь газов B и X не имеет запаха. Для количественного определения содержания X газ медленно пропускают через раствор, содержащий хлорид аммония и аммиак, туда же помещают взвешенный кусочек медной проволоки. В результате образуется ярко-синий раствор (реакция 5).

Вопросы:

1. Определите X и Y; ответ обоснуйте. Назовите эти вещества. Изобразите формулы, передающие их строение.
2. Какие примеси A и B должны отсутствовать в медицинском препарате? Назовите эти вещества. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства A. Напишите уравнения упомянутых в тексте реакций 1–5.
3. Напишите уравнения реакций X с белым фосфором и PtF₆ (реакции 6, 7). Напишите уравнение реакции Y с белым фосфором и перманганатом калия в кислой среде (реакции 8, 9).
4. Напишите по одному способу получения препаратов X и Y. Какие примеси могут содержать препараты, полученные предложенным Вами способом?

20 баллов