

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ.
2023-2024 уч. г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

9 класс

Общие указания: если в задаче требуются расчеты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведенный без расчетов или иного обоснования, не засчитывается.

Задание 1

Составьте уравнения реакций, о которых идет речь:

- 1) При заточке на станке ножа летят искры.
- 2) При гашении извести происходит её сильное разогревание.
- 3) Почему для приготовления раствора сульфата меди(II) нельзя пользоваться алюминиевой посудой, ведь алюминий покрыт прочной оксидной плёнкой.
- 4) При нагревании кристаллов медного купороса они рассыпаются в порошок и становятся белыми.
- 5) При трении спички, в состав головки которой входит бертолетова соль, о намазку спичечного коробка, в состав которой входит фосфор и сера, происходит вспышка.

Задание 2

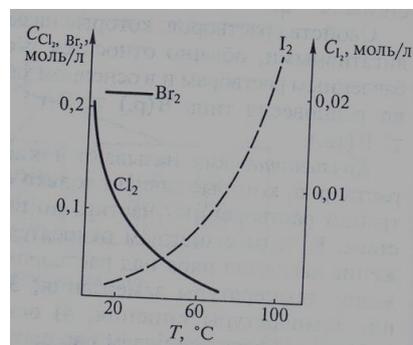
В трёх пронумерованных пробирках находятся растворы силиката натрия, карбоната аммония, сульфата магния.

- 1) Как распознать содержимое каждой пробирки имея в своём распоряжении раствор: а) сульфата алюминия; б) гидроксида натрия?
- 2) Укажите признаки реакций.
- 3) Составьте уравнения этих реакций в молекулярной, полной ионной и сокращённой ионной формах.

Задание 3

На графике показаны температурные зависимости растворимости галогенов (в молях на литр раствора) в воде.

- 1) Как зависит растворимость галогенов в воде от температуры?
- 2) Объясните различия в характере этой зависимости для хлора, брома и йода.
- 3) Рассчитайте, какой приблизительно объём хлора при температуре 20 °С и давлении 760 мм.рт.ст. растворяется в 100 мл воды. Плотность раствора хлора принять равной плотности воды.



Задание 4

Смешали два объёма водорода и один объём кислорода. Получившуюся смесь подожгли.

- 1) Какой признак реакции наблюдается?
- 2) Составьте уравнение реакции.
- 3) Кислород в лаборатории получили разложением бертолетовой соли, водород – реакцией цинка с раствором соляной кислоты. Какую массу бертолетовой соли и массу цинка необходимо взять для получения 0,5 л (н.у.) гремучей смеси.
- 4) Зачем к бертолетовой соли добавляют небольшое количество диоксида марганца, перемешивают, а затем нагревают приготовленную смесь для получения кислорода?
- 5) Во сколько раз объём получившейся после конденсации водяного пара жидкой воды стал меньше, чем объём исходной гремучей смеси при н.у.?
- 6) По термохимическому уравнению $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 482 \text{ кДж}$ рассчитайте, какое количество теплоты выделится при сгорании 0,5 л (н.у.) гремучей смеси?

Задание 5

Для получения особо чистых металлов используют метод йодидного рафинирования. Неочищенный металл нагревают в вакуумированном сосуде с небольшим количеством йода. Пары образующегося при этом галогенида соприкасаются с раскалённой до 1400 °С титановой или вольфрамовой нитью и разлагаются. Очищенный металл осаждается на нити в виде крупных кристаллов. При разложении 68,61 г йодида металла образуется 17,85 г металла.

- 1) Установите металл.
- 2) Составьте уравнения реакций.
- 3) Что вы знаете использовании этого металла в ядерных реакторах?