

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по
химии
2020-2021 учебный год
11 класс
Максимальный балл – 95**

Задание 11.1 (максимум 20 баллов)

При сгорании некоторого органического вещества *A* массой 1,76 г (плотность паров равна 3,9286 г/л) образуется 2,24 л (н.у.) оксида углерода (IV) и 2,16 мл воды. Соединение *A* реагирует с металлическим натрием, выделяя водород, а при осторожном окислении дихроматом калия в кислой среде превращается в соединение *B*, не взаимодействующее при нагревании с аммиачным раствором оксида серебра. Нагревание вещества *A* с концентрированной серной кислотой приводит к образованию углеводорода *B*, при окислении которого перманганатом калия в присутствии серной кислоты получают кетон *Г* и кислота *Д*.

- 1) Определите вещества *A*, *B*, *B*, *Г* и *Д*, составьте формулы найденных веществ и дайте им названия.
- 2) Напишите соответствующие уравнения реакций, о которых идёт речь в задании.

Задание 11.2 (максимум 15 баллов)

Смесь муравьиной и уксусной кислот массой 11,65 г растворили в воде объёмом 38,35 мл и добавили избыток магния. Образовавшийся газ пропустили через раствор уксусного альдегида массой 8,8 г в присутствии палладиевого катализатора. По окончании реакции катализатор отфильтровали и к фильтрату добавили избыток аммиачного раствора оксида серебра. При легком нагревании полученной смеси выпал осадок массой 21,6 г. Вычислите массовые доли кислот в исходном растворе.

Задание 11.3 (максимум 20 баллов)

После взрыва смеси ацетилен, пропана и кислорода, в которой содержался избыток кислорода, и приведения системы к начальным давлению и температуре, объём смеси уменьшился на 33%, а после пропускания образовавшейся смеси газов через избыток раствора гидроксида натрия объём остатка составил 29% объёма исходной смеси. Вычислите массовые доли газов в исходной смеси.

Задание 11.4 (максимум 20 баллов)

Определите реагирующие вещества и составьте уравнения реакций по их правым частям (все вещества указаны с коэффициентами в уравнении реакции).

- 1) ... + ... = $\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$
- 2) ... + ... = $2\text{FeS} + \text{S} + 6\text{HCl}$
- 3) ... + ... = $\text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4) ... + ... = $3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5\text{H}_2\text{O}$
- 5) ... + ... + ... = $5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- 6) ... + ... = $2\text{N}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 7) ... + ... + ... = $3\text{Br}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$
- 8) ... + ... + ... = $3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$
- 9) ... + ... = $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{HCl}$
- 10) ... + ... + ... = $8\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$

Задание 11.5 (максимум 20 баллов)

Известно, что в пяти пробирках находятся растворы: хлорида цинка, дихромата калия, хлорида железа (III), гидроксида калия, карбоната натрия.

Как, не прибегая к помощи других реактивов, и используя минимальное число операций идентифицировать эти вещества?

- 1) Решение представьте в виде таблицы.
- 2) Напишите уравнения реакций, представленных в таблице и подтверждающих открытие веществ. Укажите признаки реакции.

Ответьте на теоретические вопросы:

- 1) Из предложенного набора солей выберите те соли, катионы которых обладают амфотерными свойствами.
- 2) Для гидроксидов этих металлов напишите уравнения реакций, подтверждающих их амфотерность.