

Вступительное испытание по химии

Вариант 6

1. В трех пробирках находятся водные растворы муравьиной, пропановой и пропановой кислот. Как с помощью одного реактива различить эти вещества? Напишите уравнения всех реакций, кратко опишите наблюдаемые явления. (3 балла)

2. Кристаллы нитрата серебра содержат примеси $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и $Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$. Как выделить из смеси чистый твердый нитрат серебра? Кратко опишите последовательность действий. Запишите уравнения всех реакций. (5 баллов)

3. Карбоновая кислота А содержит 49.32% углерода и 6.85% водорода по массе. Установите простейшую формулу кислоты.

При нагревании до $250^\circ C$ масса кислоты А уменьшается на 12.33% и образуется соединение В. Сплавление натриевой соли кислоты А со щелочью дает соединение С, имеющее разветвленный углеродный скелет. Предложите структурные формулы А, В и С, отвечающие условию задачи. Запишите уравнения всех реакций. (6 баллов)

4. Запишите общее выражение для рН раствора. Как найти концентрацию ионов H^+ при известном значении рН?

Водные растворы азотной и плавиковой кислот имеют одинаковый рН = 2. Молярная концентрация какой из кислот больше и во сколько раз? Константа диссоциации HF равна $6.5 \cdot 10^{-4}$. (6 баллов)

5. При нагревании дихлоралкана А, содержащего атомы хлора у одного атома углерода, со спиртовым раствором КОН было получено 10.2 г углеводорода В. Для его окисления потребовалось 600 мл подкисленного раствора перманганата калия с концентрацией 0.4 моль/л, при этом со 100%-ным выходом образовалась только одна карбоновая кислота С. Установите строение соединений А, В и С.

Предложите структурную формулу углеводорода, изомерного углеводороду В, который под действием подкисленного раствора перманганата калия превращается в дикарбоновую кислоту. Напишите уравнения протекающих реакций. (9 баллов)

6. При взаимодействии сульфида меди(II) с избытком азотной кислоты выделилась газовая смесь, состоящая из оксидов азота(II) и (IV), плотность которой при 1 атм и $25^\circ C$ составила 1.554 г/л, а объем 9.78 л. Найдите количества (в моль) выделившихся оксидов азота.

В результате реакции образовался раствор массой 147 г, в котором массовая доля азотной кислоты в 2.5 раз превысила массовую долю серной кислоты. Рассчитайте концентрацию азотной кислоты (в масс%), взятой для растворения сульфида. (10 баллов)

7. При сгорании 11.2 л (н. у.) смеси этана и этилена образовались углекислый газ и жидкая вода, и выделилось 742.7 кДж теплоты. Используя данные таблицы, определите объемные доли углеводородов в смеси и рассчитайте объем кислорода, затраченного на сжигание (н. у.). Рассчитайте теплоту образования $H_2O(ж)$. (11 баллов)

Вещество	Теплота образования $Q_{обр}$, кДж/моль	Теплота сгорания $Q_{сгор}$, кДж/моль
$C_2H_6(г)$	84.6	1559.8
$C_2H_4(г)$	-52.4	1411.0