

Вступительное испытание по химии

Вариант 5

1. В трех пробирках находятся водные растворы пропаналя, пропанола-2 и глицерина. Как с помощью одного реактива различить эти вещества? Напишите уравнения протекающих реакций, кратко опишите наблюдаемые явления. (3 балла)

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

3. Карбоновая кислота **A** содержит 55.81% углерода и 6.98% водорода по массе. Установите простейшую формулу кислоты.

При нагревании до $250^\circ C$ масса кислоты **A** уменьшается на 10.47% и образуется соединение **B**. Сплавление натриевой соли кислоты **A** со щелочью дает соединение **C**, содержащее первичные, вторичные и третичные атомы углерода. Предложите структурные формулы **A**, **B** и **C**, отвечающие условию задачи. Запишите уравнения протекающих реакций. (6 баллов)

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

Водные растворы соляной и бензойной кислот имеют одинаковый $pH = 5$. Молярная концентрация какой из кислот больше и во сколько раз? Константа диссоциации бензойной кислоты равна $1.62 \cdot 10^{-6}$. (6 баллов)

5. При нагревании дибромалкана **A**, содержащего атомы брома у соседних атомов углерода, со спиртовым раствором KOH было получено 9.84 г углеводорода **B**. Для его окисления потребовалось 360 мл подкисленного раствора перманганата калия с концентрацией 0.4 моль/л, при этом со 100%-ным выходом образовалась только одна карбоновая кислота **C**. Установите строение соединений **A**, **B** и **C**.

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

6. При взаимодействии дисульфида железа(II) FeS_2 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 3.668 л. Найдите количества (в моль) выделившихся оксидов азота.

В результате реакции образовался раствор массой 49.0 г, массовая доля азотной кислоты в котором в 2.5 раза превысила массовую долю серной кислоты. Рассчитайте концентрацию азотной кислоты (в масс%), взятой для растворения дисульфида. (10 баллов)

7. При сгорании 4.48 л (н. у.) смеси циклопропана и пропана образовались углекислый газ и жидкая вода, и выделилось 431.1 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
$C_3H_6(г)$	-53.3	2091.2
$C_3H_8(г)$	103.9	2219.8