**Задание по химии для учащихся 10, 11 классов**

**1.** Газ, выделившийся при добавлении концентрированной соляной кислоты к кристаллическому перманганату калия, пропустили через горячий раствор гидроксида калия. Образовавшийся раствор охладили. При охлаждении из раствора выпали кристаллы, которые отделили от раствора. Небольшое количество кристаллов растёрли в ступке, осторожно смешали с порошком красного фосфора и подожгли. Произошёл взрыв. Остальные кристаллы поместили в пробирку, добавили немного оксида марганца (IV) и подвергли нагреванию. Выделился бесцветный газ.

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**2.** Порошок серы смешали с порошком алюминия в стехиометрическом соотношении и подожгли. Твёрдый продукт реакции поместили в стакан с водой. Выделился газ с неприятным запахом, в стакане осталось нерастворимое вещество. Газ пропустили через подкислённый серной кислотой раствор дихромата калия. Раствор помутнел и изменил цвет. К оставшемуся в стакане осадку добавили избыток раствора гидроксида натрия. Осадок растворился.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**3.** Литий прореагировал с избытком азота. Твёрдый продукт реакции растворили в воде. Через полученный подогретый раствор пропустили углекислый газ. Раствор помутнел. А при длительном пропускании газа помутнение исчезло.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**4.** Серу прокипятили с концентрированной серной кислотой. Образовавшийся газ пропустили через горячую концентрированную азотную кислоту. Выделившийся бурый газ поглотили избытком раствора гидроксида калия, а в оставшийся после выделения бурого газа раствор добавили раствор хлорида бария. Выпал белый осадок.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**5.** К раствору карбоната калия добавили раствор хлорида алюминия. Выпал белый студенистый осадок, и выделился газ. К осадку по каплям добавляли раствор гидроксида калия до полного растворения. Через полученный раствор пропустили сернистый газ, и снова образовался белый студенистый осадок. Осадок отфильтровали и прокалили.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**6.** В горячей концентрированной серной кислоте растворили серебро. Выделившийся газ пропустили через избыток концентрированного раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили раствор перманганата калия. Раствор приобрёл зелёную окраску. После разбавления зелёного раствора водой он постепенно стал фиолетовым и образовался бурый осадок. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**7.** К раствору хлорида хрома (III) по каплям добавляли раствор гидроксида калия. Сначала выпал бледно-зелёный осадок, который затем растворился и образовался травянисто-зелёный раствор. К раствору добавили пероксид водорода, и он приобрёл жёлтый цвет. После добавления серной кислоты раствор стал оранжевым. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**8.** К раствору хлорида алюминия добавили раствор сульфида натрия. Выделился газ с неприятным запахом, и образовался белый студенистый осадок. К осадку добавляли по капле концентрированный раствор гидроксида натрия до растворения осадка. Через полученный раствор пропускали углекислый газ. В результате образовался белый студенистый осадок. Газ с неприятным запахом пропускали через воду до образования насыщенного раствора. К раствору добавили концентрированную азотную кислоту. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**9.** К кристаллам хлората калия добавили концентрированную соляную кислоту. Выделяющийся газ собрали, а затем сожгли в нём железо. Полученные коричневые кристаллы растворили в воде. К жёлто-коричневому раствору добавили концентрированный раствор иодида калия. Раствор приобрёл тёмно-коричневый цвет, образовался тёмный кристаллический осадок с металлическим блеском. Осадок отделили от раствора и смешали с горячей концентрированной азотной кислотой. Выделился бурый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**10.** Железо сожгли в кислороде. Полученную железную окалину растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили хлор. В образовавшийся раствор погрузили медную пластинку.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**11.** Цинк растворили в концентрированной горячей азотной кислоте. Выделившийся газ пропустили над порошком меди при нагревании. Образовавшееся твёрдое чёрное вещество растворили в иодоводородной

кислоте. Образовавшееся твёрдое вещество обработали горячей щёлочью.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**12.** Раствор карбоната калия смешали с раствором хлорида железа (II) в инертной атмосфере. Образовавшийся при этом осадок отделили и добавили перекись водорода с соляной кислотой. К полученному раствору добавили раствор ацетата свинца. Полученный осадок отфильтровали, а фильтрат обработали водным раствором аммиака.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**13.** Сульфид алюминия растворили в воде. Образовался осадок, и выделился газ с неприятным запахом. Осадок отделили и прокалили, а газ пропустили через подкислённый серной кислотой раствор дихромата калия. Образовалось простое нерастворимое в воде вещество жёлтого цвета, которое отделили от раствора и высушили. Это простое вещество растворили в горячем концентрированном растворе гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**14.** Смешали растворы хлорида лития и фосфата натрия. Осадок отделили, а с оставшимся раствором провели электролиз. Выделившийся на аноде газ пропустили через горячий раствор гидроксида калия. Раствор охладили. Образовавшиеся кристаллы выделили из раствора и нагрели в присутствии оксида марганца (IV).

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**15.** Смесь безводных сульфата меди (II) и хлорида железа (III) добавили к раствору гидроксида натрия. При этом образовалось 17,74 г осадка. Если ту же смесь добавить к раствору нитрата бария, то выделится 11,65 г осадка. Определите массовую долю сульфата меди (II) в исходной смеси.

**16.** К 196,7 мл 20%-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл) добавили 9,3 г оксида натрия. Какой максимальный объём углекислого газа (при н.у.) может быть поглощён полученным раствором?

**17.** На растворение смеси железа и оксида железа (III) потребовалось 180 мл 20%-го раствора соляной кислоты с плотностью 0,9125 г/мл. При этом выделилось 3,36 л (н.у.) газа. Определите массовую долю железа в исходной смеси.

**18.** Смесь гидридов калия и кальция массой 20,5 г обработали водой. Для нейтрализации полученного раствора израсходовали 97,4 мл 25%-го раствора соляной кислоты (плотность 1,1242 г/мл.) Определите массы гидрида кальция и гидрида калия в исходной смеси.

**19.** В результате пропускания смеси оксида серы (IV) и оксида серы (VI) через избыток раствора гидроксида бария образовалось 204,9 г осадка. При добавлении к осадку избытка соляной кислоты выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите массовые доли оксидов серы в исходной смеси.

**20.** К 348,5 мл 10%-го раствора соляной кислоты (плотностью 1,0474 г/мл) добавили 53 г карбида кальция, содержащего 3,6% примесей. Определите объём выделившегося газа.

**21.** Оксид серы (VI) массой 16 г растворили в 490 г 8 %-й серной кислоты. К полученному раствору добавили 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 12%. Какая соль и в каком количестве образуется?

**22.** Калий массой 7,8 г растворили в 104,4 мл воды. К полученному раствору добавили 98 г 20%-го раствора фосфорной кислоты. Определите состав образовавшейся соли и её массовую долю в полученном растворе.

**Ответы**

№ 15. Массовая доля сульфата меди29,09%;

№ 16. Объём углекислого газа (при н.у.) 33,6 л.

№ 17. Массовая доля железа в смеси 34,34%

№ 18. Масса гидрида калия 10 г и гидрида кальция 10,5 г в исходной смеси.

№ 19. Массовая доля оксида серы(III) 71,43%; оксида серы(II) 28,57%.

№ 20. *V* (C2H2) = 17,92 л.

№ 21. 0,2 моль гидросульфата натрия.

№ 22. Массовая доля дигидрофосфата калия 12,95%.