**9 класс**

**Задача 1.** При растворении оксида металла в степени окисления +2 в необходимом количестве 20 % серной кислоты получился 22,7 % раствор его соли.

1) Оксид какого металла был взят для растворения?

2) Можно ли решить эту задачу, если не указана степень окисления металла или вместо нее указана группа Периодической системы (без ссылки на подгруппу), в которой расположен этот металл? Поясните свой ответ.

3) Как изменится решение задачи, если для проведения реакции взята горячая концентрированная кислота?

**Задача 2.** При хлорировании фосфора получено два вещества – жидкое и твердое (агрегатные состояния веществ указаны при стандартных условиях). К полученным продуктам хлорирования осторожно добавили избыток водного раствора нитрата серебра и нагрели полученную реакционную смесь. Обнаружили, что при этом выпал осадок. Напишите уравнения всех описанных реакций и укажите, какие вещества мог содержать выпавший осадок.

**Задача 3.** Какие два реагента вступили в реакцию, если в результате получились только следующие вещества (приведены все продукты реакций без стехиометрических коэффициентов):

а) MnCl2; е) MnCl2 + H2O + CO2↑;

б) MnCl2 + H2O; ж) MnCl2 + SrSO4↓;

в) MnCl2 + Cl2↑ + H2O; з) MnCl2 + S2Cl2↑;

г) MnCl2 + KCl + Cl2↑ + H2O; и) MnCl2 + Mn(H2PO4)2;

д) MnCl2 + H2↑; к) MnCl2 + KClO4↓.

Напишите уравнения реакций и назовите по правилам химической номенклатуры все соединения, содержащие марганец.

**Задача 4.** На столе в один ряд стоят четыре стаканчика с растворами солей. В каждом из растворов содержится по одной соли, причем катионы и анионы у всех солей разные. Растворы отличаются друг от друга цветом, объёмом и концентрацией солей. Точно известно, что:

I. В первом стаканчике соль натрия.

II. В стаканчике с раствором голубого цвета соль меди.

III. Стаканчик с фиолетовым раствором находится непосредственно справа от стаканчика с голубым раствором.

IV. В одном из стаканчиков растворён сульфат хрома(III).

V. Раствор объёмом 150 мл находится рядом с раствором с концентрацией 0,03 моль/л (М).

VI. Раствор объёмом 100 мл окрашен в жёлто-коричневый цвет.

VII. Раствор объёмом 160 мл содержит соль калия.

VIII. Раствор в третьем стаканчике содержит хлорид.

IX. Рядом с раствором объёмом 150 мл находится раствор трииодида.

X. Концентрация раствора объёмом 250 мл равна 0,004 М.

XI. Раствор соли натрия находится рядом с раствором зелёного цвета.

XII. Концентрация раствора зелёного цвета равна 0,001 М.

XIII. В фиолетовом растворе содержится перманганат.

Юный химик Дима, пытаясь разобраться на бумаге, в каком из стаканов находится раствор с наибольшей массовой долей, понял, что ему не хватает данных, и решил немного поэкспериментировать. При смешивании растворов зелёного и голубого цветов видимых изменений не произошло – получился сине-зеленый раствор. Тогда Дима к фиолетовому (нисколько не прозрачному) раствору начал приливать раствор жёлто-коричневого цвета (также совсем не прозрачный). Увидев, что из раствора выпадает очень тёмный осадок, он обрадовался, и смешал оба раствора целиком. Через некоторое время он аккуратно отфильтровал осадок и обнаружил, что смесь растворов стала совершенно прозрачной и бесцветной. Масса осадка после сушки в вакууме при 250 °C составила 1,391 г.

– Вот, теперь всё сходится! – обрадовался Дима, проведя необходимые расчёты, и дописал в своём журнале все молярные и массовые концентрации растворов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаканчик | I | II | III | IV |
| Катион |  |  |  |  |
| Анион |  |  |  |  |
| Цвет |  |  |  |  |
| Объем |  |  |  |  |
| Концентрация, М |  |  |  |  |

1. Воспользовавшись данными I-XIII, установите, какие катионы и анионы содержатся в каждом из стаканов. Какие цвета, объёмы и молярные концентрации имеют налитые в них растворы? Ответ на этот вопрос удобно представить в виде таблицы, в которой, однако, одна клетка пока останется пустой.

2. Напишите уравнение реакции, проведённой Димой, повторите его вычисления и завершите заполнение таблицы.

3. Рассчитайте массовые концентрации солей в растворах, приняв плотность растворов 1 г/см3.

4. Опишите превращения, которые наблюдал бы юный химик Дима, если бы он смешивал желто-коричневый раствор с голубым, а зеленый – с фиолетовым? Приведите уравнения реакций.