**Задания по теме «Фосфор»**

1. **Цепочки превращений**

1) P2O5→Ca3(PO4)2→H3PO4→NH4H2PO4→(NH4)2HPO4→K3PO4→H3PO4→Na2HPO4→Ag3PO4

2) Ca3(PO4)2→P→P2O5→H3PO4→NaH2PO4→Na3PO4→Ag3PO4

3) Mg→Mg3P2→PH3→P2O5→HPO3→H4P2O7→H3PO4→(NH4)2HPO4

4) P→Ca3P2→PH3→P2O5→HPO3→H3PO4→KH2PO4→Ag3PO4

5) K2HPO4→K3PO4→Ca3(PO4)2→CaHPO4→Ca(H2PO4)2→Ca3(PO4)2→P

**Чудотворный носитель света**

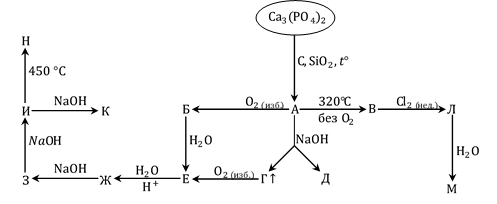
При восстановлении фосфата кальция углём с добавлением оксида кремния отгоняют пары простого вещества **А** (реакция 1), которые конденсируются в виде желтоватых кристаллов. **А** способно самовоспламеняться на воздухе, сгорая до крайне гигроскопичного **Б** (реакция 2). При нагревании **А** без доступа воздуха образуется красное вещество **В** (реакция 3). Кипячение **А** с концентрированным раствором гидроксида натрия приводит к диспропорционированию с выделением газа **Г** и образованию в растворе соли **Д** (реакция 4). Соль **Д** является сильным восстановителем.

Газ **Г** легко воспламеняется при поджигании на воздухе, образуя кислоту **Е** (реакция 5) при растворении которой в воде образуется известная каждому школьнику кислота **Ж** (реакция 6). Кислота **Е** образуется также, если оставить **Б** на влажном воздухе (реакция 7). При нейтрализации **Ж** раствором гидроксид натрия, последовательно образует соли **З**, **И** и **К** (реакции 8 – 10).

При хлорировании **В** в недостатке хлора можно получить жидкость **Л** (реакция 11), при гидролизе которой образуется кислота **М** (реакция 12).

При пиролизе **И** образуется средняя соль **Н** еще одной кислоты (реакция 13), содержащей мостиковый (соединенный с двумя атомами фосфора) атом кислорода.

Все перечисленные вещества **А** - **Н** содержат элемент **Х**. Ниже приведена схема описанных превращений:



Определите элемент **Х** и вещества **А** – **Н**. Напишите уравнения реакций всех описанных превращений. Предложите структурные формулы кислот **Ж**, **М**, а также кислот, соответствующих солям **Д** и **Н**.

1. **Задачи**
2. Простое вещество в количестве 12,4 г, смесь которого с бертолетовой солью воспламеняется даже при слабом трении или нажиме, сожгли в избытке кислорода. Твердое белое вещество, получившееся в результате сгорания, растворили в 150 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 25% и плотностью 1,28 г/мл. При этом образовалась соль А, которая с раствором нитрата серебра дает ярко желтый осадок. Определите неизвестное простое вещество, состав соли А и ее массовую долю в растворе.
3. Образец фосфора массой 5,27 г сожгли в избытке кислорода, продукт сгорания растворили в 68 г 15%-го раствора NaOH и добавили еще 175 мл воды. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.
4. Аммиак объемом 8,96 л (н.у.) пропустили через 98 г раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 30%. Определите массовые доли солей в полученном растворе.
5. Фосфористый водород, полученный гидролизом фосфида кальция, сожгли. Образовавшейся оксид фосфора (V) растворили в 300 г 20%-го раствора фосфорной кислоты, при этом массовая доля кислоты увеличилась в 2,5 раза. Определите массу фосфида кальция, подвергнутого гидролизу.
6. При обработке 291,2 г фосфида кальция соляной кислотой образуются фосфин и хлорид кальция. Оксид фосфора(V), полученный после сжигания фосфина, растворили в 0,8 л раствора гидроксида натрия с массовой долей 25% и плотностью 1,28 г/мл. Определите состав и количество образовавшейся соли.
7. Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе 1,23 г некоторого галогенида фосфора, потребовалось 35 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2 моль/л. Определите формулу галогенида.
8. К смеси фосфата натрия, дигидрофосфата и гидрофосфата натрия общей массой 15 г (молярное соотношение солей 3:2:1 в порядке перечисления) добавили 100 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Установите количественный состав раствора (в массовых долях).