Задача 4.

В домашней лаборатории юного химика Пети произошло неприятное происшествие: к нему пробрался младший брат и закрасил этикетки на нескольких склянках с растворами. Порадовавшись тому, что склянки были хорошо закрыты и младший брат не пострадал, Петя решил установить, где какой раствор находится. Он знает, что этикетки закрашены у 7 склянок, в них находятся 7 растворов: BaCl₂, Na₃PO₄, Pb(NO₃)₂, AgNO₃, KI, соляная и серная кислота. Петя смешал попарно все растворы, но так торопился, что записал только количество и цвет осадков для каждого раствора. Посмотрев на получившийся список, Петя понял, что может определить растворы в склянках и по имеющимся данным. А справитесь ли вы?

В шести реакциях с раствором 1 образуется 3 белых осадка и 2 жёлтых.

В шести реакциях с раствором 2 образуется только 2 белых осадка.

В шести реакциях с раствором 3 образуется только 3 белых осадка.

В шести реакциях с раствором 4 образуется 4 белых осадка и 1 жёлтый.

В шести реакциях с раствором 5 образуется только 4 белых осадка.

В шести реакциях с раствором 6 образуется только 2 жёлтых осадка.

В шести реакциях с раствором 7 образуется 2 белых осадка и 1 жёлтый.

- 1. Определите какое вещество находилось в каждой из склянок.
- 2. Запишите уравнения реакций.

Решение

Запишем уравнения всех протекающих реакций:

 $3 \text{ BaCl}_2 + 2 \text{ Na}_3 \text{PO}_4 = 6 \text{ NaCl} + \text{Ba}_3 (\text{PO}_4)_2$ (белый осадок)

 $Pb(NO_3)_2 + BaCl_2 = Ba(NO_3)_2 + PbCl_2(белый осадок)$

 $BaCl_2 + 2 AgNO_3 = Ba(NO_3)_2 + 2 AgCl$ (белый осадок)

 $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4$ (белый осадок) + 2 HCl

 $3 \text{ PbCl}_2 + 2 \text{ Na}_3 \text{PO}_4 = 6 \text{ NaCl} + \text{Pb}_3 (\text{PO}_4)_2$ (белый осадок)

 $Na_3PO_4 + 3 AgNO_3 = NaNO_3 + Ag_3PO_4$ (желтый осадок)

 $Pb(NO_3)_2 + 2 KI = PbI_2$ (желтый осадок) + 2 KNO₃

 $Pb(NO_3)_2 + 2 HCl = PbCl_2(белый осадок) + 2 HNO_3$

 $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4$ (белый осадок) + 2 HNO₃

 $AgNO_3 + KI = AgI$ (желтый осадок) + KNO₃

 $AgNO_3 + HCl = HNO_3 + AgCl$ (белый осадок)

 $2 \text{ AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \text{ HNO}_3 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$ (белый осадок)

Посчитав количество осадков для каждого из реагентов, соотнесём их с номерами склянок:

- 1 нитрат серебра
- 2 соляная кислота
- 3 серная кислота
- 4 нитрат свинца
- 5 хлорид бария
- 6 иодид калия
- 7 фосфат натрия

Оценивание

1 балл за каждую реакцию, 12 баллов всего

1 балл за каждое правильное соотнесение склянки и вещества, +1 балл за правильное определение всех склянок, максимум 8 баллов

Всего 20 баллов