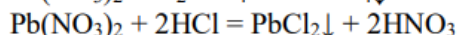
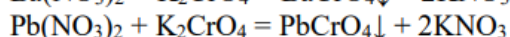
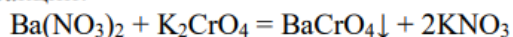


6. Пробу смеси, содержащей безводные нитраты бария, свинца и кальция, массой 1.204 г растворили в воде и полученный раствор в присутствии уксусной кислоты обработали избытком раствора хромата калия. При этом выпал осадок, который после промывания и высушивания имел массу 0.688 г. Другую пробу смеси, содержащей те же соли, массой 0.737 г также растворили в воде и полученный раствор обработали избытком соляной кислоты. Выпавший при этом осадок отцентрифугировали при низкой температуре. Образовавшееся в виде осадка вещество после растворения в теплой воде подвергли электролизу. Масса металла, осевшего на катоде, оказалась равной 0.133 г.
- 1) Приведите уравнения описанных реакций и объясните целесообразность выбранного хода анализа.
  - 2) Вычислите процентное содержание металлов (в пересчете на чистый металл), а также процентное содержание солей во взятых образцах.

## № 6

Реакции:



Электролиз  $\text{PbCl}_2$  дает на катоде свинец, на аноде хлор.

Молярные массы солей:  $M(\text{PbCrO}_4) = 323$  г/моль,  $M(\text{BaCrO}_4) = 253$  г/моль,  $M(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 261$  г/моль,  $M(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 331$  г/моль,  $M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164$  г/моль.

Из навески смеси 0.737 г выделилось 0.133 г свинца.  $n(\text{Pb}) = 0.133 : 207 = 0.000643$  моль.

Свинца по массе:  $(0.133 : 0.727) * 100 = 18.3\%$ .

$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0.000643 * 331 = 0.213$  г.

В навеске смеси нитратов 1.204 г содержится  $(0.213 : 0.737) * 1.108 = 0.320$  г нитрата свинца, который должен дать  $m(\text{PbCrO}_4) = (0.320 : 331) * 323 = 0.312$  г.

Тогда масса осажденного хромата бария составляет  $0.688 - 0.312 = 0.376$  г  $\text{BaCrO}_4$ , на осаждение которого потребовалось:  $(0.376 : 253) * 261 = 0.388$  г нитрата бария.

Тогда нитрата кальция в исходной смеси  $1.204 - 0.388 - 0.320 = 0.496$  г.

В 0.407 г  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  содержится:  $(0.496 : 164) * 40 = 0.121$  г кальция, и содержание кальция в смеси нитратов составляет:  $(0.121 : 1.204) * 100 = 10.0\%$ .

Нитрата бария в исходной смеси 0.388 г. В 0.388 г  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  содержится:  $(0.388 : 261) * 137 = 0.204$  г бария, и содержание бария в смеси нитратов составляет:  $(0.204 : 1.204) * 100 = 16.9\%$ .

Содержание металлов в смеси нитратов:

**$w(\text{Pb}) = 18.3\%$ ;  $w(\text{Ba}) = 16.9\%$ ;  $w(\text{Ca}) = 10.0\%$ .**

Состав смеси нитратов:

**$w(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = (0.388 : 1.204) * 100 = 32.2\%$**

**$w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = (0.320 : 1.204) * 100 = 26.6\%$**

**$w(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = (0.496 : 1.204) * 100 = 41.2\%$**

### Рекомендации к оцениванию:

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Уравнения реакций – по 1 баллу                                 | 3 балла |
| 2. Электролиз и его расчет  | 1 балл  |
| 3. Определение массового содержания металлов в смеси – по 1 баллу | 3 балла |
| 4. Состав смеси солей – по 1 баллу                                | 3 балла |

**ИТОГО: 10 баллов**