Задача 1.

Яку наважку залізної руди, що містить близько 70% Fe2O3, необхідно взяти, щоб отримати 0,5 г осаду Fe(OН)3?

Дано:

w(Fe2O3) = 70%

m(Fe(OН)3) = 0,5 г

m(руди) – ?

Розв’язок:

Напишемо схему перетворення Fe2O3 в Fe(OН)3:

Fe2O3 → 2Fe(OН)3

Зі схеми видно, що

ν(Fe2O3) = ν(Fe(OН)3)/2;

ν(Fe(OН)3) = m(Fe(OН)3)/M(Fe(OН)3) = 0,5/107 = 0,0467 моль.

ν(Fe2O3) = ν(Fe(OН)3)/2 = 0,0467/2 = 0,0234 моль;

m(Fe2O3) = ν(Fe2O3)· M(Fe2O3) = 0,0234·160 = 3,744 г.

Знайдемо масу руди з формули масової частки Fe2O3:

w(Fe2O3) = [m(Fe2O3)/m(руди)]·100%;

m(руди) = m(Fe2O3)·100%/w(Fe2O3) = 3,744·100%/70% = 5,3486 г.

Відповідь: m(руди) = 5,3486 г.

Задача 2.

Яку наважку лугу (NaOH), що містить 8% індиферентних домішок необхідно взяти для приготування 1,5 л розчину з ТNaOH/СаОН = 0,0035 г/л.

Дано:

w(доміш.) = 8%

V(NaOH) = 1,5 л

ТNaOH/СаОН = 0,0035 г/л

m(лугу) – ?

Розв’язок:

Знайдемо масу лугу з формули масової частки NaOH:

w(NaOH) = [m(NaOH)/m(лугу)]·100%;

m(лугу) = m(NaOH)·100%/w(NaOH) = m(NaOH)·100%/(100%-w(доміш.) = 0,0037·100%/(100%-8%) = 0,0040 г.

Відповідь: m(лугу) = 0,0040 г.

Задача 3.

Розрахувати константу рівноваги реакції

CdS↓ + Cu2+ ↔ CuS↓ + Cd2+

і зробити висновок про напрям її проходження. Яким візуальним ефектом супроводжується реакція?

Дано:

CdS↓ + Cu2+ ↔ CuS↓ + Cd2+

Кр – ?

Розв’язок:

Константа рівноваги реакції CdS↓ + Cu2+ ↔ CuS↓ + Cd2+ :

Помножимо чисельник і знаменник на [S2–]:

Значення Кр велике, тому реакція проходить в прямому напрямку.

Візуально буде розчинятися жовтий осад CdS і утворюватися чорний осад CuS.

Відповідь: реакція проходить в прямому напрямку, буде розчинятися жовтий осад CdS і утворюватися чорний осад CuS.

Задача 4.

Скільки грамів BaCrO4 втрачається при промиванні осаду 100 мл дистильованої води?

Дано:

V(H2O) = 100 мл

mвтр(BaCrO4) – ?

Розв’язок:

При промиванні осаду BaCrO4 відбувається його розчинення:

BaCrO4 ⮀ Ва2+  + CrO42–

s s s

Знаходимо масу втраченого при промиванні осаду BaCrO4:

mвтр(BaCrO4) = s·M(BaCrO4) ·V(H2O) = 1,1·10–5·253·0,1 = 2,8·10–4 г.

Відповідь: mвтр(BaCrO4) = 2,8·10–4 г.

5. Які окисно-відновні реакції відбуваються при хлоруванні води, що містить Fe2+ та йодид-іони? Напишіть рівняння реакцій.

2Fe2+ + Cl2 = 2Fe3+ + 2Cl–

2I– + Cl2 = 2Cl– + I2

Задача 6.

Електрорушійна сила елемента Ag|AgNO3|0,1 н каломельний напівелемент при 15°С дорівнює 0,358 В. Обчисліть концентрацію Ag+ у розчині (в моль/л та мг/л).

Дано:

ЕРС = 0,358 В

Ag|AgNO3|0,1 н каломельний напівелемент

t = 15°С

, моль/л – ?

с(Ag+), мг/л – ?

Розв’язок:

Залежність потенціалу децинормального каломельного електрода від температури виражається залежністю:

ЕКЕ = 0,3365 – 6·10–5·(Т–298) = 0,3365 – 6·10–5·(t–25).

При 15°С

ЕКЕ = 0,3365 – 6·10–5·(15–25) = 0,3371 В.

с(Ag+) = [Ag+]·M(Ag+) = 0,0173 моль/л · 108 г/моль = 1,8724 г/л = 1872,4 мг/л.

Відповідь: с(Ag+) = 1872,4 мг/л.

Задача 7.

При аналізі стічної води на вміст берилію 100,0 мл її упарили до 1,00 мл, додали ацетатний буфер, дибензоілметан та ізоаміловий спирт. Після відділення органічної фази зняли спектр фосфоресценції одержаного комплексу берилію за температури рідкого азоту. Зняли спектр фосфоресценції і стандартної проби, що містить 0,4 мкг берилію. Висоти піків спектрів становили відповідно hx = 90 мм, hст = 60 мм. Обчисліть концентрацію берилію в стічній воді (мг/л).

Дано:

V1 = 100,0 мл

V2 = 1,00 мл

mcт = 0,4 мкг

hx = 90 мм

hст = 60 мм

с(Ве), мг/л – ?

Розв’язок:

В 1,00 мл міститься 0,6 мкг берилію. Стільки ж його міститься і в 100,0 мл (до упаровування).

Відповідь: