

Problemas con imagen. Química

Sulfatos *



Fotografía 1. Cristal de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



Fotografía 2 . Cristal de $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$



Fotografía 3. Disolución acuosa saturada de sulfato de cobre. La línea de color azul verdoso separa la disolución saturada del sulfato de cobre sólido.

Sulfatos

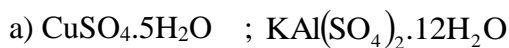
Los sulfatos son las sales derivadas del ácido sulfúrico por sustitución de los hidrógenos por metales.

La fotografía 1 es un cristal de sulfato de cobre que cristaliza con cinco moléculas de agua. La fotografía 2 es un cristal de sulfato de potasio y aluminio que cristaliza con doce moléculas de agua, conocido vulgarmente como alumbre. La tercera fotografía es una disolución acuosa saturada de sulfato de cobre a la temperatura de 22°C

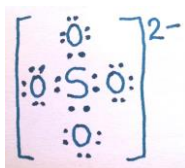
- Escribe las formulas químicas de las dos sales
- Escribe la disociación del sulfato de cobre en agua y la del alumbre en agua.
- Escribe la estructura del ión sulfato respetando la regla del octeto.
- Calcula el tanto por ciento de agua en cada una de las sales
- La solubilidad del sulfato de cobre en agua a 22°C es 30 gramos de la sal por 100 mL de agua. Calcula los moles de sulfato de cobre que están disueltos en el recipiente de la fotografía 3 si el volumen de agua utilizado en preparar la disolución saturada es 650 mL. (Se supone que el volumen de agua es igual al volumen de la disolución)
- La electrolisis del sulfato de cobre permite obtener cobre metal. Calcula los gramos de cobre que se obtendrían por electrolisis de la disolución de la fotografía 3.
- Determina el número de electrones que intervienen en la electrolisis del apartado anterior.

Datos masas atómicas: S=32, O=16, H=1, Al=27, K=39, Cu=63,5
Número de Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$

Solución



c) Numero de electrones valencia: S. seis, O, seis , Numero de electrones totales $6+4 \cdot 6+2=32$



d) Masa de un mol de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $M=63,5+32+4 \cdot 16+5 \cdot 18=249,5$ g/mol

$$\frac{90 \text{ g de agua}}{249,5 \text{ g de sal}} = \frac{x}{100 \text{ g de sal}} \rightarrow x = 36,1\%$$

Masa de un mol de $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $M=27+39+2 \cdot 32+2 \cdot 4 \cdot 16+12 \cdot 18=474$ g/mol

$$\frac{216 \text{ g de agua}}{474 \text{ g de sal}} = \frac{x}{100 \text{ g de sal}} \rightarrow x = 45,6\%$$

e)

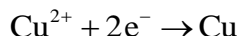
$$\frac{30 \text{ g de } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{100 \text{ mL de } \text{H}_2\text{O}} = \frac{x}{650 \text{ mL de } \text{H}_2\text{O}} \rightarrow x = 195 \text{ g de } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Moles de } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}: \frac{195 \text{ g}}{249,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,78 \text{ mol}$$

f) En un mol de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ hay combinado un mol de cobre, por tanto en la disolución de la fotografía 3 hay 0,78 moles de cobre

$$\text{gramos de Cu} = 0,78 \text{ mol} \cdot 63,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 49,5 \text{ g de Cu}$$

g) En la electrolisis el catión Cu^{2+} se reduce a cobre metal



El número de electrones es doble que el número de iones Cu^{2+} .

Número de iones Cu^{2+}

$$n = 0,78 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 4,7 \cdot 10^{23}$$

Número de electrones

$$n_e = 2 \cdot 4,7 \cdot 10^{23} = 9,4 \cdot 10^{23}$$