

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



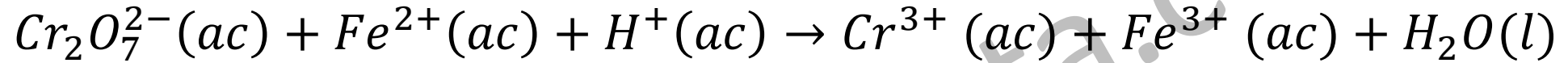
Problema 4

Julio 2023

Reacciones redox. Estequiometría

PROBLEMA 4

En el departamento de calidad de una industria se desea determinar el porcentaje de hierro en un alambre. Para ello, se disuelve, en medio ácido, un trozo de alambre que pesa 3,125 g, obteniéndose finalmente 500,0 mL de una disolución de $Fe^{2+}(ac)$. Se tratan 50,0 mL de esta disolución de dicromato de potasio 0,02 M, necesitando 32,0 mL para la reacción completa del $Fe^{2+}(ac)$, de acuerdo con la ecuación química siguiente no ajustada.



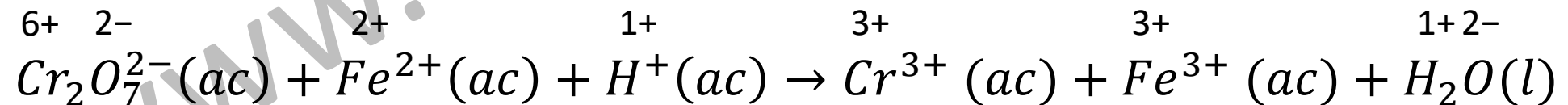
a) Identifique justificadamente el agente oxidante y el reductor. Ajuste la ecuación química.

b) Calcule el porcentaje de hierro en el alambre.

Datos: Masa atómica relativa: Fe=55,8.

Solución: Puesto que es una reacción de intercambio de electrones, debemos ajustar la reacción mediante el método de ion electrón.

En primer lugar, se debe identificar los elementos que cambian de número de oxidación.



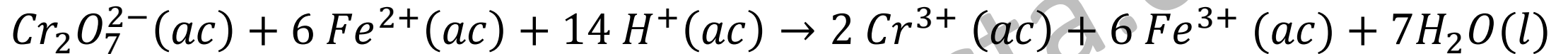
Se calcula el número de oxidación del cromo.

$$\overset{x}{Cr}_2\overset{2-}{O}_7^{2-} \longrightarrow 2 \cdot x - 7 \cdot 2 = -2 \longrightarrow x = 6$$

Problema 4

“...se disuelve, en medio ácido, un trozo de alambre que pesa 3,125 g, obteniéndose finalmente 500,0 mL de una disolución de $Fe^{2+}(ac)$. Se tratan 50,0 mL de esta disolución de dicromato de potasio 0,02 M, necesitando 32,0 mL para la reacción completa del $Fe^{2+}(ac)$...”

b) Calcule el porcentaje de hierro en el alambre. Datos: Masa atómica relativa: Fe=55,8.



Datos: Volumen de disolución de $Cr_2O_7^{2-}$ =32 mL=0,032 L $M(Cr_2O_7^{2-})=0,02$ M

Calculo los moles que se han consumido de dicromato. $n = M \cdot V = 0,02 \cdot 0,032 = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol } Cr_2O_7^{2-}$

Puesto que la disolución inicial tiene 500 mL y se han valorado 50 mL, la cantidad de dicromato que reaccionaría con todos los iones hierro(II) de la disolución original es 10 veces más. $n = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol } Cr_2O_7^{2-}$

Aplico el factor de conversión correspondiente para obtener la cantidad de hierro(II) (en moles) en la muestra.

$$6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol } Cr_2O_7^{2-} \cdot \frac{6 \text{ mol } Fe^{2+}}{1 \text{ mol } Cr_2O_7^{2-}} = 3,84 \cdot 10^{-2} \text{ mol } Fe^{2+}$$

Y se calcula los gramos de hierro. $m = n \cdot M_r(Fe) = 3,84 \cdot 10^{-2} \cdot 55,8 \approx 2,1427 \text{ g de Fe}$

$$\% = \frac{m_{hierro}}{m_{alambre}} \cdot 100 = \frac{2,1427}{3,125} \cdot 100 = 68,57 \%$$

Respuesta: El porcentaje de hierro en el alambre es **68,57%**.