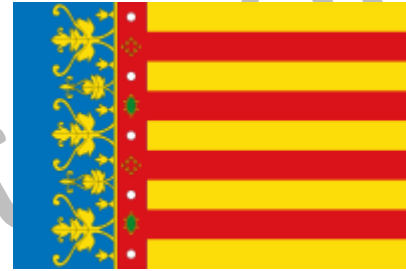


Selectividad Comunidad Valenciana



Química



www.angelcuestam.com

Problema 4

Julio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

En estos vídeos podrás repasar temas interesantes para preparar este examen.

No dejes de revisar mi canal, pues iré añadiendo nuevos.



PAU Junio 2021
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2020
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2019
Comunidad Valenciana



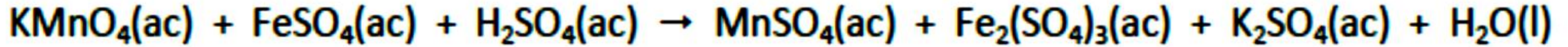
PAU Junio 2019
Comunidad Valenciana



Repasa mi curso del tema de
**AJUSTE DE REACCIONES
REDOX**

PROBLEMA 4

En una disolución acuosa de ácido sulfúrico, el permanganato de potasio, KMnO_4 , reacciona con el sulfato de hierro(II), FeSO_4 , de acuerdo con la ecuación química (no ajustada):



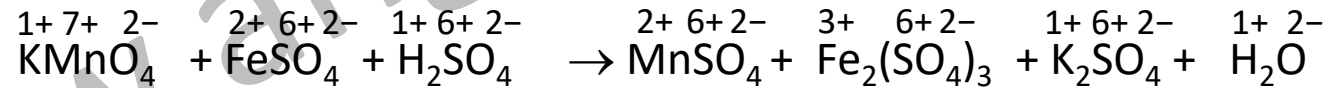
a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción. Ajuste la reacción química en forma molecular.

b) Se mezclan 100 mL de una disolución 0,1 M de KMnO_4 y 250 mL de una disolución 0,1 M de FeSO_4 en medio ácido sulfúrico obteniéndose 4,615 gramos de sulfato de hierro(III). Determine el rendimiento de la reacción.

Datos: Masas atómicas relativas: H = 1,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Mn = 54,9; 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.

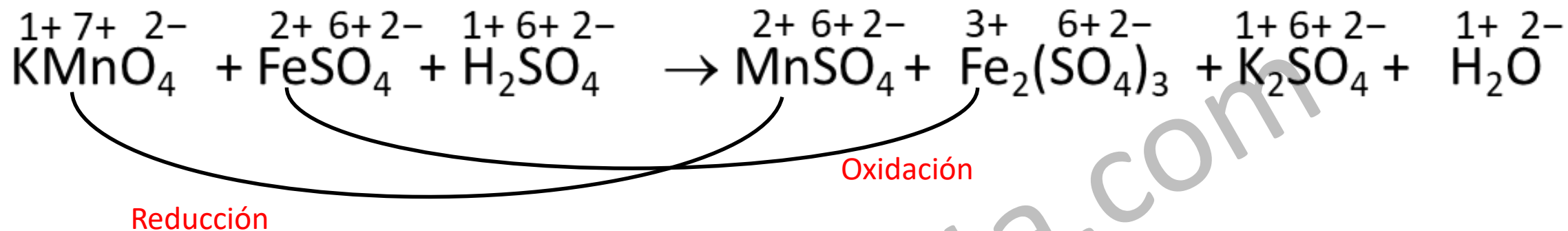


$$\overset{1+}{\text{K}}\overset{x}{\text{S}}\overset{2-}{\text{O}_4} \longrightarrow 2 \cdot 1 + x - 4 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 6 \qquad \overset{x}{\text{Fe}}\overset{6+}{\text{S}}\overset{2-}{\text{O}_4} \longrightarrow x + 1 \cdot 6 - 4 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 2$$

$$\overset{1+}{\text{H}}\overset{x}{\text{S}}\overset{2-}{\text{O}_4} \longrightarrow 2 \cdot 1 + x - 4 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 6 \qquad \overset{1+}{\text{K}}\overset{x}{\text{Mn}}\overset{2-}{\text{O}_4} \longrightarrow 1 + x - 4 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 7$$

$$\overset{x}{\text{Mn}}\overset{6+}{\text{S}}\overset{2-}{\text{O}_4} \longrightarrow x + 1 \cdot 6 - 4 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 2 \qquad \overset{3+}{\text{Fe}_2}\overset{x}{\text{S}}\overset{2-}{\text{O}_4}_3 \longrightarrow 2 \cdot 3 + 3 \cdot x - 12 \cdot 2 = 0 \longrightarrow x = 6$$

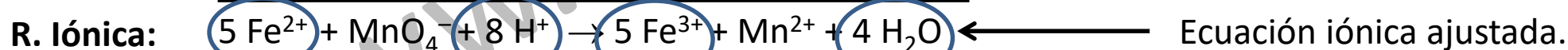
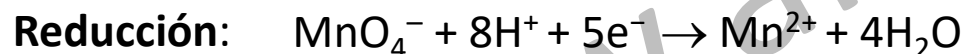
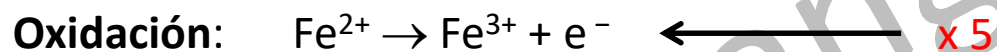
Problema 4



Se identifica las especies que se oxidan y se reducen. Escribimos las moléculas o iones presentes en disolución.



Ahora, escribiremos las semirreacciones de oxidación y reducción, a partir de los iones y moléculas en disolución.



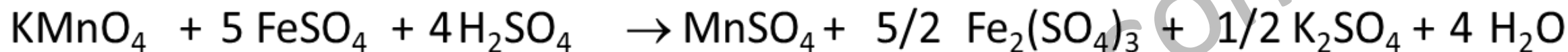
Escribimos la reacción química completa utilizando los coeficientes hallados y añadiendo las moléculas o iones que no intervienen directamente en la reacción redox:



El potasio se debe ajustar por tanteo y la ecuación queda ajustada.

Problema 4

b) Se mezclan 100 mL de una disolución 0,1 M de KMnO_4 y 250 mL de una disolución 0,1 M de FeSO_4 en medio ácido sulfúrico obteniéndose 4,615 gramos de sulfato de hierro(III). Determine el rendimiento de la reacción.



Datos: $V(\text{KMnO}_4) = 0'1 \text{ L}$ $[\text{KMnO}_4] = 0'1 \text{ M}$ $V(\text{FeSO}_4) = 0'25 \text{ L}$ $[\text{FeSO}_4] = 0'1 \text{ M}$

$$M_r(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 2 \cdot 55'8 + 3 \cdot 32'1 + 12 \cdot 16 = 399'9 \text{ g/mol}$$

Masas atómicas relativas: H = 1,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Mn = 54,9; Fe = 55,8.

En primer lugar, debo determinar cual es el reactivo limitante. Para ello necesito calcular los moles de los dos reactivos.

$$n_{\text{KMnO}_4} = [\text{KMnO}_4] \cdot V_{\text{KMnO}_4} = 0'1 \cdot 0'1 = 0'01 \text{ mol de KMnO}_4$$

$$n_{\text{FeSO}_4} = [\text{FeSO}_4] \cdot V_{\text{FeSO}_4} = 0'1 \cdot 0'25 = 0'025 \text{ mol de FeSO}_4$$

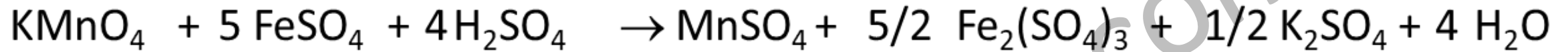
Aplico el factor de conversión correspondiente para comprobar si con la cantidad dada de permanganato de potasio, se dispone de sulfato de hierro(II) suficiente.

$$0'01 \text{ mol } \cancel{\text{KMnO}_4} \cdot \frac{5 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol } \cancel{\text{KMnO}_4}} = 0'05 \text{ mol de FeSO}_4 \text{ se necesitarían}$$

Se observa que no disponemos de la cantidad suficiente de sulfato de hierro(II), por lo tanto, podemos afirmar que **el FeSO_4 es el reactivo limitante.**

Problema 4

b) Se mezclan 100 mL de una disolución 0,1 M de KMnO_4 y 250 mL de una disolución 0,1 M de FeSO_4 en medio ácido sulfúrico obteniéndose 4,615 gramos de sulfato de hierro(III). Determine el rendimiento de la reacción.



Aplico el factor de conversión correspondiente para obtener la cantidad de sulfato de hierro(III) que se debería obtener si el rendimiento fuera del 100% (cantidad teórica).

$$0'025 \text{ mol } \cancel{\text{FeSO}_4} \cdot \frac{5/2 \text{ mol } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}{5 \text{ mol } \cancel{\text{FeSO}_4}} = 0'0125 \text{ mol } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$

Y se calculan los gramos de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. $m = n \cdot \text{Mr}(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 0'0125 \cdot 399'9 = 4'999 \text{ g } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Y se calcula el rendimiento:

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{\text{cantidad real}}{\text{cantidad teórica}} \cdot 100$$

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{4'615 \text{ g}}{4'999 \text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{92'32 \%}$$

Respuesta: El rendimiento es del **92'32 %**.