

PAU Comunidad Valenciana



QUÍMICA
Junio 2024



Problema 1

Reacciones redox-estequiometría

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**

VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

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

No dejes de revisar mi canal, pues iré añadiendo nuevo contenido.



PAU Julio 2021
Comunidad Valenciana



PAU Junio 2021
Comunidad Valenciana



PAU Septiembre 2020
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2020
Comunidad Valenciana



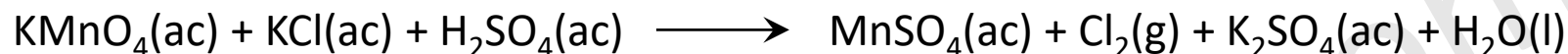
PAU Julio 2019
Comunidad Valenciana



Estequiometría.
Teoría y ejercicios

PROBLEMA 1

En el laboratorio, pueden obtenerse pequeñas cantidades de dicloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, haciendo reaccionar permanganato de potasio, $\text{KMnO}_4(\text{ac})$, con cloruro de potasio, $\text{KCl}(\text{ac})$, en medio ácido de acuerdo con la siguiente ecuación química (no ajustada):



a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular.

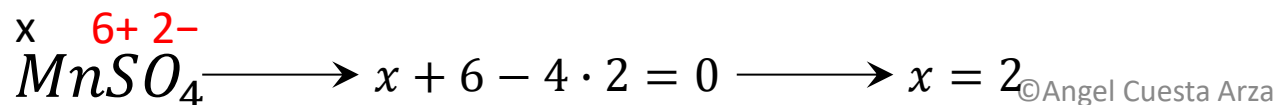
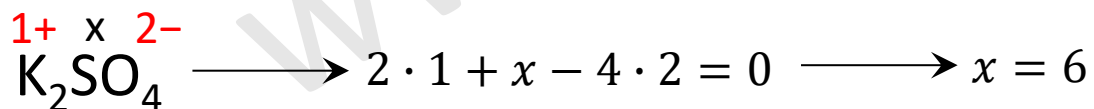
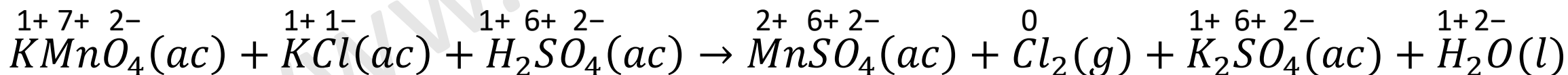
b) Si se mezclan 150 mL de la disolución **A** (que contiene 2,5 g de KMnO_4 y un exceso de H_2SO_4) y 250 mL de la disolución **B** (que contiene KCl a concentración 0,12 M y un exceso de H_2SO_4), calcule el volumen de Cl_2 producido, medido a 20 °C y 723 mmHg.

Datos: Masas atómicas relativas: H=1,0; O=16,0; Cl=35,5; K=39,1; Mn=54,9. 1 atm=760 mmHg. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

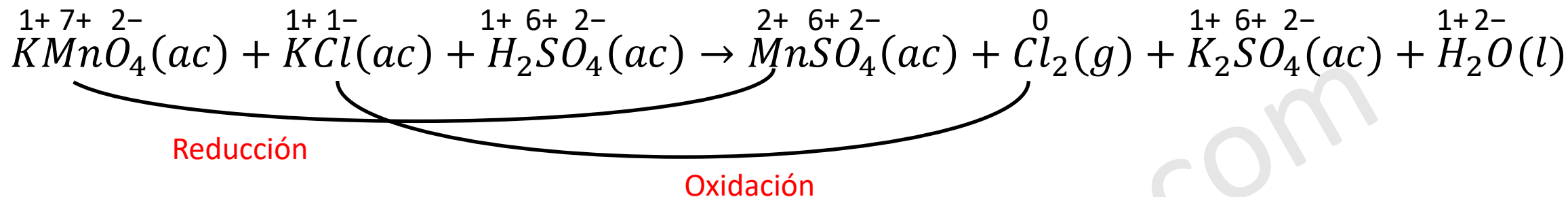
Solución:

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

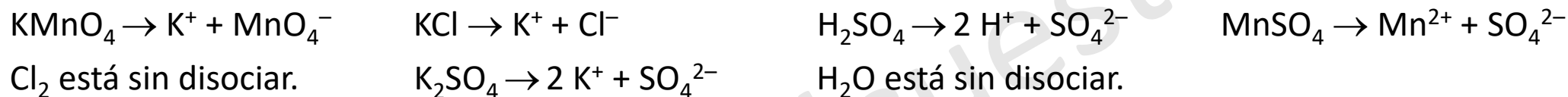
En primer lugar, se debe identificar los elementos que cambian de número de oxidación.



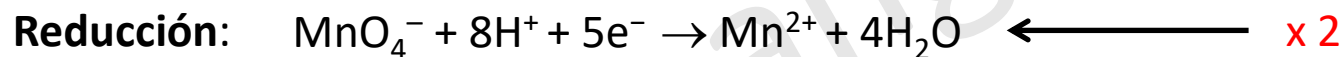
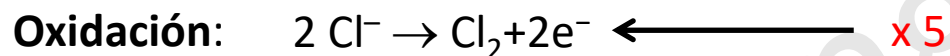
PROBLEMA 1



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



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



Escribimos la ecuación 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 1

b) Si se mezclan 150 mL de la disolución **A** (que contiene 2,5 g de KMnO_4 y un exceso de H_2SO_4) y 250 mL de la disolución **B** (que contiene KCl a concentración 0,12 M y un exceso de H_2SO_4), calcule el volumen de Cl_2 producido, medido a 20 °C y 723 mmHg.

Datos: Masas atómicas relativas: H=1,0; O=16,0; Cl=35,5; K=39,1; Mn=54,9. 1 atm=760 mmHg. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.



Se toman datos para facilitar la resolución del ejercicio.

$$m_{\text{KMnO}_4} = 2,5 \text{ g de KMnO}_4 \quad V_{\text{KMnO}_4} = 150 \text{ mL} \quad M_{\text{KCl}} = 0,12 \text{ M} \quad V_{\text{KCl}} = 250 \text{ mL}$$

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

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{m_{\text{KMnO}_4}}{M_r(\text{KMnO}_4)} = \frac{2,5}{39,1 + 54,9 + 4 \cdot 16} = \frac{2,5}{158} = 0,0158 \text{ mol de KMnO}_4$$

$$n_{\text{KCl}} = [\text{KCl}] \cdot V_{\text{KCl}} = 0,12 \cdot 0,25 = 0,03 \text{ mol de KCl}$$

PROBLEMA 1

b) Si se mezclan 150 mL de la disolución **A** (que contiene 2,5 g de KMnO_4 y un exceso de H_2SO_4) y 250 mL de la disolución **B** (que contiene KCl a concentración 0,12 M y un exceso de H_2SO_4), calcule el volumen de Cl_2 producido, medido a 20 °C y 723 mmHg.

Datos: Masas atómicas relativas: H=1,0; O=16,0; Cl=35,5, K=39,1; Mn=54,9. 1 atm=760 mmHg. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.



Aplico el factor de conversión correspondiente para comprobar si con la cantidad dada de permanganato de potasio, se dispone de cloruro de potasio suficiente.

$$0,0158 \cancel{\text{mol KMnO}_4} \cdot \frac{10 \text{ mol KCl}}{2 \cancel{\text{mol KMnO}_4}} = 0,079 \text{ mol de KCl se necesitarían} > 0,03 \text{ mol de KCl disponibles}$$

Se observa que no disponemos de la cantidad suficiente de cloruro de potasio, por lo tanto, podemos afirmar que **el KCl es el reactivo limitante, ya que sólo disponemos de 0,03 mol (como hemos visto anteriormente).**

Aplico el factor de conversión correspondiente para obtener los moles de cloro gaseoso.

$$0,03 \cancel{\text{mol KCl}} \cdot \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{10 \cancel{\text{mol KCl}}} = 0,015 \text{ mol de Cl}_2$$

PROBLEMA 1

b) Si se mezclan 150 mL de la disolución **A** (que contiene 2,5 g de KMnO_4 y un exceso de H_2SO_4) y 250 mL de la disolución **B** (que contiene KCl a concentración 0,12 M y un exceso de H_2SO_4), calcule el volumen de Cl_2 producido, medido a 20 °C y 723 mmHg.

Datos: Masas atómicas relativas: H=1,0; O=16,0; Cl=35,5; K=39,1; Mn=54,9. 1 atm=760 mmHg. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.



Y se calcula el volumen de cloro aplicando la ecuación de los gases ideales.

Se expresa la presión en atmósferas y la temperatura en Kelvin.

$$723 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 0,951 \text{ atm} \quad T = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,015 \cdot 0,082 \cdot 293}{0,951} = 0,379 \text{ L}$$

Respuesta: Se obtienen **0,379 L** de Cl_2 medido a 20 °C y 723 mmHg.