

PAU Comunidad Valenciana



QUÍMICA
Julio 2024



Problema 4

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



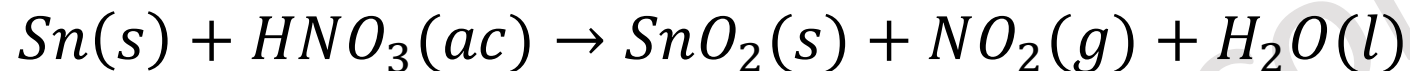
PAU Julio 2019
Comunidad Valenciana



Estequiometría.
Teoría y ejercicios

PROBLEMA 4

El dióxido de estaño, $\text{SnO}_2(s)$, se puede obtener en un laboratorio al reaccionar estaño con ácido nítrico concentrado, según la siguiente ecuación química no ajustada:



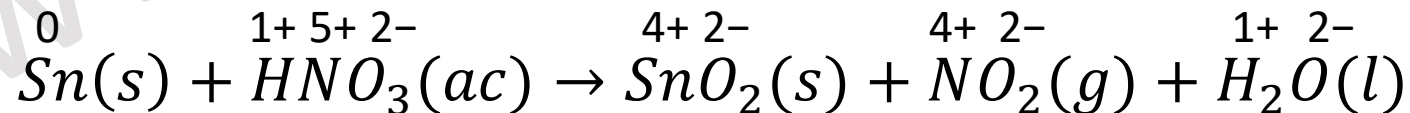
- a) Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción, así como la ecuación química global ajustada.
- b) ¿Cuántos gramos de SnO_2 se obtendrán al reaccionar completamente 5,0 g de estaño con un exceso de ácido nítrico? ¿Qué volumen de NO_2 , medido a 23 °C y 790 mmHg, se generará en el proceso?

Datos: masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16,0; Sn = 118,7. 1 atm=760 mmHg. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}^{-1}$.

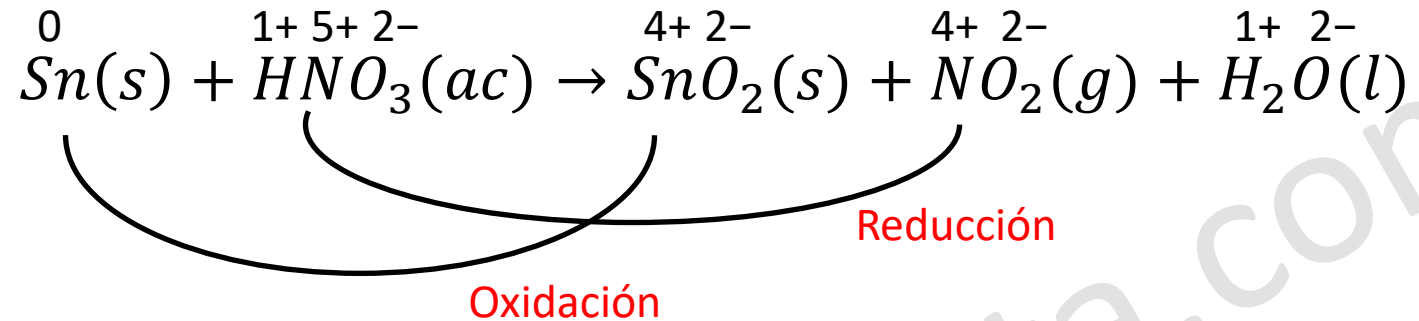
Solución:

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.



Problema 4



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

Sn está sin dissociar. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ SnO_2 está sin dissociar. NO_2 está sin dissociar.

H_2O está sin dissociar.

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

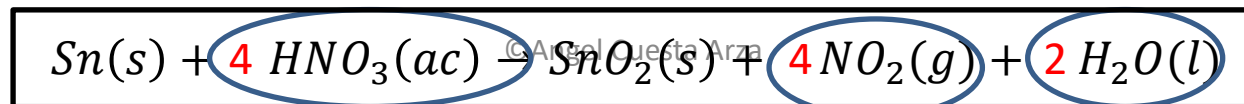
Oxidación: $\text{Sn} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$

Reducción: $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad \leftarrow \times 4$

R. Iónica: $\text{Sn} + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{NO}_3^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{SnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{NO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

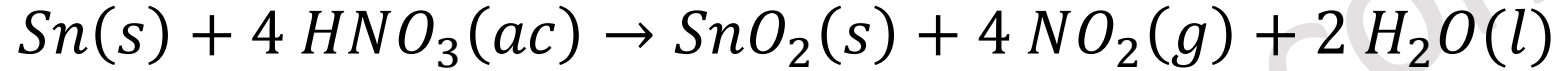
R. Iónica: $\text{Sn} + 4 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ \rightarrow \text{SnO}_2 + 4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \quad \leftarrow$ Ecuación iónica ajustada.

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



Problema 4

b) ¿Cuántos gramos de SnO_2 se obtendrán al reaccionar completamente 5,0 g de estaño con un exceso de ácido nítrico?
¿Qué volumen de NO_2 , medido a 23 °C y 790 mmHg, se generará en el proceso?



Calculo los moles de estaño iniciales. $n = \frac{m}{M_r(\text{Sn})} = \frac{5}{118,7} = 0,042 \text{ mol Sn}$

Aplico el factor de conversión correspondiente para calcular los moles de dióxido de estaño producidos.

$$0,042 \text{ mol Sn} \cdot \frac{1 \text{ mol SnO}_2}{1 \text{ mol Sn}} = 0,042 \text{ mol SnO}_2 \text{ se producen}$$

Calculo los gramos de SnO_2 producidos.

$$m = n \cdot M_r(\text{SnO}_2) = 0,042 \cdot (118,7 + 2 \cdot 16) = 0,042 \cdot 150,7 = 6,35 \text{ g de SnO}_2$$

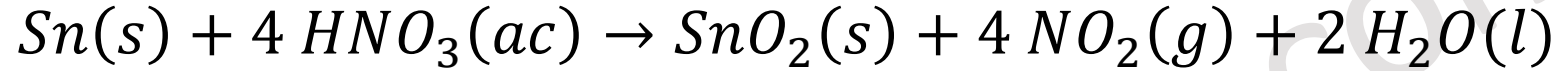
Puedes hacer este cálculo en un solo paso aplicando un triple factor de conversión.

$$5 \text{ g Sn} \cdot \frac{1 \text{ mol Sn}}{118,7 \text{ g Sn}} \cdot \frac{1 \text{ mol SnO}_2}{1 \text{ mol Sn}} \cdot \frac{150,7 \text{ g SnO}_2}{1 \text{ mol SnO}_2} = 6,35 \text{ g de SnO}_2 \text{ se producen}$$

Respuesta: Se producen **6,35 g de SnO_2 .**

Problema 4

b) ¿Cuántos gramos de SnO_2 se obtendrán al reaccionar completamente 5,0 g de estaño con un exceso de ácido nítrico?
¿Qué volumen de NO_2 , medido a 23 °C y 790 mmHg, se generará en el proceso?



Aplico el factor de conversión correspondiente para calcular los moles de dióxido de nitrógeno producidos.

$$0,042 \cancel{\text{mol Sn}} \cdot \frac{4 \text{ mol NO}_2}{1 \cancel{\text{mol Sn}}} = 0,168 \text{ mol NO}_2 \text{ se producen}$$

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

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

$$790 \cancel{\text{ mmHg}} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \cancel{\text{ mmHg}}} = 1,038 \text{ atm} \quad T = 23 + 273 = 296 \text{ K}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,168 \cdot 0,082 \cdot 296}{1,038} = 3,93 \text{ L}$$

Respuesta: Se obtienen **3,93 L de NO_2 .**