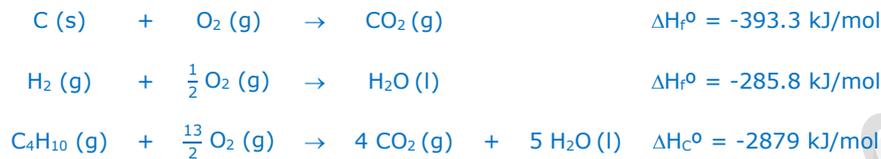


**Universidad de Castilla la Mancha _ LOGSE _ Reserva - 1 - 2.002****Opción A**

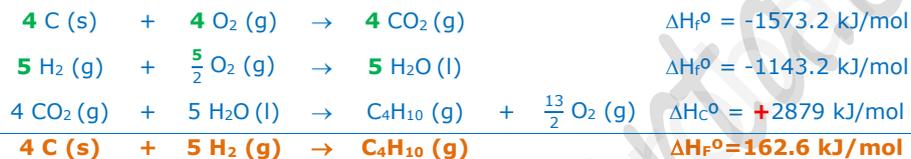
1.- Los calores de formación del anhídrido carbónico (gas) y del agua (líquida) son, respectivamente, -393.5 kJ/mol y -285.8 kJ/mol , en condiciones estándar. El calor de combustión del butano (C_4H_{10} , gas) a presión constante de 1 atmósfera y a 25°C , es -2879 kJ/mol , quedando el agua en estado líquido. Calcula:

- El calor de formación estándar del butano a presión constante.
- La variación del número de moles de especies gaseosas en la combustión del butano.
- El calor de combustión estándar del butano a volumen constante.

Datos: $R=8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$.



Para calcular el calor de formación del butano, empleamos la Ley de Hess:

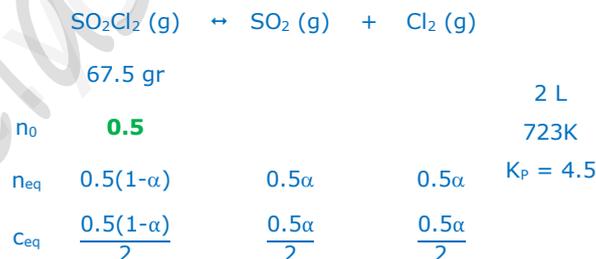


El calor de combustión a volumen constante es la variación de energía interna:

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_g \cdot R \cdot T = (-2879) - \left(-\frac{7}{2}\right) \cdot 8.31 \cdot 298 \rightarrow \Delta U^\circ_c = 5788.33 \text{ kJ/mol}$$

2.- En un recipiente de 2 litros de capacidad se introducen 67.5 gramos de SO_2Cl_2 . Posteriormente se cierra el recipiente y se calienta hasta 450°C , estableciéndose el equilibrio: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Sabiendo que la constante K_p a esa temperatura vale 4.5 atm, calcula:

- El grado de disociación y la presión total en el recipiente a 450°C .
- La presión parcial de SO_2Cl_2 .



$$K_p = K_c (R T)^{\Delta n} \rightarrow K_c = \frac{K_p}{(R T)^{\Delta n}} = \frac{4.5}{(0.082 \cdot 723)^1} \rightarrow K_c = 7.59 \cdot 10^{-2}$$

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]_{\text{eq}} \cdot [\text{Cl}_2]_{\text{eq}}}{[\text{SO}_2\text{Cl}_2]_{\text{eq}}} \rightarrow 7.59 \cdot 10^{-2} = \frac{\frac{0.5\alpha}{2} \cdot \frac{0.5\alpha}{2}}{\frac{0.5(1-\alpha)}{2}} \rightarrow 7.59 \cdot 10^{-2} = \frac{0.5\alpha^2}{(1-\alpha)} \rightarrow \begin{cases} \alpha = -0.721 \\ \alpha = 0.419 \end{cases} \rightarrow \alpha = 41.9\%$$

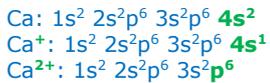
$$n_T = 0.5(1-\alpha) + 0.5\alpha + 0.5\alpha = 0.5 + 0.5\alpha \rightarrow n_T = 0.7095$$

$$P_T = \frac{n_T \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0.7095 \cdot 0.082 \cdot 723}{2} \rightarrow P_T = 21.03 \text{ atm}$$

$$P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = P_T \cdot \chi_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = P_T \cdot \frac{n_{\text{SO}_2\text{Cl}_2}}{n_T} = 21.03 \cdot \frac{0.5(1-0.419)}{0.7095} \rightarrow P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = 0.4 \text{ atm}$$

- 3.-** a) Explica por qué la energía de ionización tiende a disminuir al descender en un grupo del sistema periódico.
 b) Escribe las configuraciones electrónicas del Ca (Z=20) tras su primera y segunda ionización ¿Cuál de estos dos iones sería más probable?

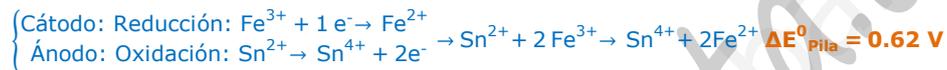
La energía de ionización es la energía que hay que comunicar a un átomo neutro, y en estado gaseoso, para arrancar el electrón más débilmente retenido, es decir, mide la fuerza con que el átomo retiene sus electrones. Disminuye conforme descendemos dentro de un mismo grupo porque la distancia al núcleo aumenta (aumenta el número de capas), mientras que el aumento de la carga nuclear ejerce menor influencia debido a que los electrones situados en órbitas inferiores "apantallan" en gran medida la carga del núcleo.



El más probable es el Ca^{2+} ya que es el que posee la estructura de gas noble que es la más estable (regla del octeto).

- 4.-** Justifica en qué dirección transcurrirá espontáneamente la reacción $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$. Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.77\text{V}$; $E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+})=0.15\text{V}$.

Cuanto más positivo es el potencial de reducción, más fuerte es la forma oxidada como agente oxidante y más débil es la forma reducida como agente reductor, es decir, el potencial de reducción estándar mayor será el del par oxidante: ($\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$):



La pila se dará espontáneamente, puesto que es un proceso espontáneo al ser el incremento de energía libre de Gibbs negativo ($\Delta G^\circ = -n \cdot F \cdot E^\circ$).

- 5.-** Escribe y nombra para el 1-butanol un isómero de posición, un isómero de cadena y uno de función.

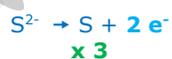
1-butanol	Isómero de Posición	Isómero de cadena	Isómero de función
	2-butanol	2-metil-1-propanol	Diéter
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH-CH-CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

Opción B

- 1.-** El ácido nítrico reacciona con sulfuro de hidrógeno produciéndose azufre, monóxido de nitrógeno y agua.
 a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
 b) Sabiendo que al reaccionar 1 litro de disolución 0.5 molar de ácido nítrico se obtienen 12 gramos de monóxido de nitrógeno, calcula el rendimiento de la reacción.



Oxidación



Reducción



+



$$1\text{L HNO}_3 \cdot \frac{0.5 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{L HNO}_3} \cdot \frac{2 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol HNO}_3} \cdot \frac{30 \text{ gr NO}}{1 \text{ mol NO}} = 15 \text{ gr NO} \rightarrow \text{Rto} = \frac{\text{real}}{\text{teórico}} \cdot 100 = \frac{12}{15} \cdot 100 = 80 \%$$

