

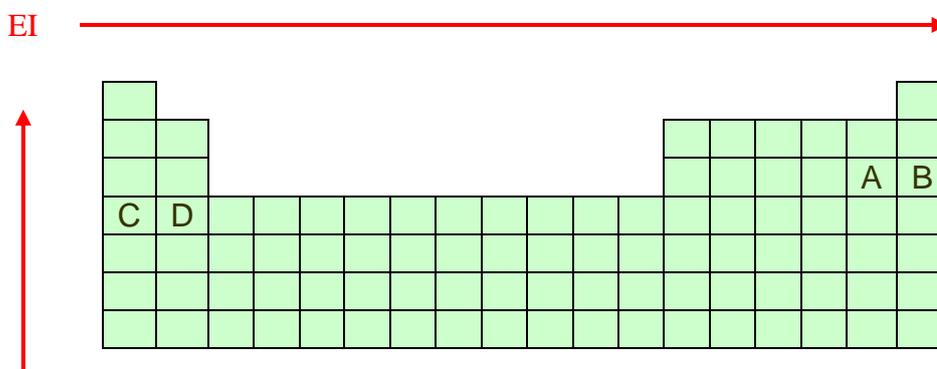
Op B c1.-

Considere los elementos A, B, C y D de números atómicos A=17, B=18, C=19, D=20. A partir de las configuraciones

electrónicas de estos elementos responda, razonadamente, a las cuestiones siguientes:

- Ordene los elementos A, B, C y D en orden creciente de su primera energía de ionización.
- Escriba la configuración electrónica del ión más estable que formará cada uno de estos elementos.

- a)
- | | |
|---|---------------------------------|
| A | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |
| B | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| C | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ |
| D | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ |



EI EI (C) < EI (D) < EI (A) < EI (B)

- b)
- | <i>Ión más estable</i> | <i>Configuración</i> |
|----------------------------|----------------------------|
| A → A ⁻ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| B no forma ión (gas noble) | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| C → C ⁺ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| D → D ⁺² | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |

Op B p2.-

La combustión de mezclas hidrógeno-oxígeno se utiliza en algunas operaciones industriales cuando es necesario alcanzar altas temperaturas. Teniendo en cuenta la reacción de combustión del hidrógeno en condiciones estándar,

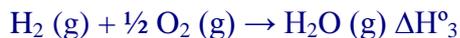


y la reacción de condensación del vapor de agua en condiciones estándar,



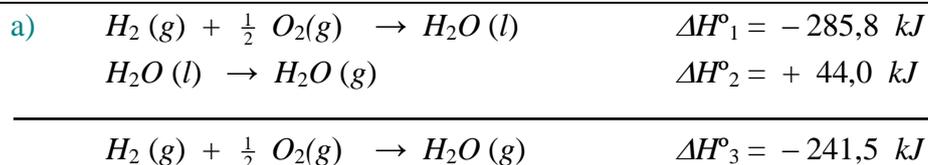
Calcule:

- La entalpía de combustión del hidrógeno cuando da lugar a la formación de vapor de agua:



- La cantidad de energía en forma de calor que se desprenderá al quemar 9 g de hidrógeno, H₂(g), y 9 g de oxígeno, O₂(g), si el producto de la reacción es vapor de agua.

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; O = 16 .



9 g de $H_2 = 4,5 \text{ mol}$

9 g de $O_2 = 0,28125 \text{ mol} \rightarrow$ El reactivo limitante es el oxígeno.

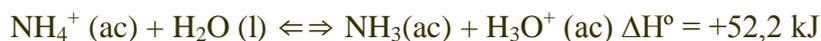
b) Estequiometría de la reacción:

0,5 mol de O_2 proporcionan $-241,5 \text{ kJ}$

0,28125 mol de O_2 proporcionarán $-135,84 \text{ kJ}$

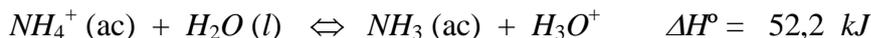
Op B c3.-

El ión amonio, NH_4^+ , es un ácido débil que se disocia parcialmente de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Explique cuál es el efecto sobre el grado de disociación del ácido NH_4^+ , si después de alcanzarse el equilibrio se introducen los siguientes cambios:

- Añadir una pequeña cantidad de ácido fuerte (tal como HCl).
- Añadir una pequeña cantidad de base fuerte (tal como NaOH).
- Adicionar más NH_3 .
- Agregar una pequeña cantidad de NaCl.
- Elevar la temperatura de la disolución.



- Disminuye. Al aumentar H_3O^+ el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
- Aumenta. Al disminuir H_3O^+ el equilibrio se desplaza hacia la derecha.
- Disminuye. Al aumentar NH_3 el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
- No se altera. Los iones "espectadores" Na^+ y Cl^- no alteran el equilibrio.
- Aumenta. La reacción es endotérmica ($\Delta H > 0$)

Op B p4.-

A 375 K el $SO_2Cl_2(g)$ se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 0,05 moles de $SO_2Cl_2(g)$ en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 375 K. Cuando se alcanza el equilibrio a dicha temperatura, calcule:

- La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 375 K.
- El grado de disociación del $SO_2Cl_2(g)$ a la citada temperatura.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$

a)	$SO_2Cl_2(g)$	\rightleftharpoons	$SO_2(g)$	+	$Cl_2(g)$	
moles iniciales	0,05		0		0	
intercambio	$-x$		x		x	
mol en equilibrio	$0,05 - x$		x		x	$n = 0,5 + x$

$$\text{presión en el equilibrio: } P = \frac{nRT}{V} = \frac{(0,05 + x) \cdot 0,082 \cdot 375}{2} = 15,375(0,05 + x)$$

$$K_p = \frac{P_p(SO_2) \cdot P_p(Cl_2)}{P_p(SO_2Cl_2)} = \frac{P \cdot \chi(SO_2) \cdot P \cdot \chi(Cl_2)}{P \cdot \chi(SO_2Cl_2)} = \frac{P \frac{x}{0,05+x} \cdot P \frac{x}{0,05+x}}{P \frac{0,05-x}{0,05+x}} = \frac{P x^2}{0,05-x}$$

donde χ = fracción molar

$$K_p = \frac{15,375 x^2}{0,05-x} \quad 2,4 = \frac{15,375 x^2}{0,05-x} \rightarrow 15,375 x^2 + 2,4 x - 0,12 = 0$$

$$x = 0,04 \text{ mol}$$

$$P = 15,375 (0,05 + 0,04) = 1,384 \text{ atm.}$$

$$P_p(SO_2Cl_2) = 0,154 \text{ atm} \quad P_p(SO_2) = P_p(Cl_2) = 0,615 \text{ atm}$$

$$b) \quad \alpha = \frac{0,04}{0,05} \cdot 100 \% \quad \alpha = 80 \%$$

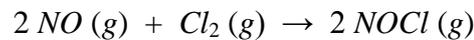
Op B c5.-

Dada la reacción: $2 \text{NO} (g) + \text{Cl}_2 (g) \rightarrow 2 \text{NOCl}(g)$,

a) Defina el término velocidad de reacción e indique sus unidades.

b) Experimentalmente se ha obtenido que la reacción anterior es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del cloro. Escriba la ecuación de velocidad para la citada reacción e indique el orden total de la reacción.

c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad de la reacción anterior.



a) V_R = variación de la concentración en función del tiempo

$$V_R = \frac{\Delta c}{t} \Rightarrow \dim V_R = \frac{\text{mol/L}}{t} \quad \text{unidades } V_R = \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

b) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$ orden total = 3

$$c) v = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2] \quad \dim(k) = \frac{\dim(v)}{(\dim(c))^3} = \frac{\text{mol/L} \cdot \text{s}}{(\text{mol/L})^3} = \text{mol}^{-2} \text{L}^2 \text{s}^{-1}$$

$$\text{unidades de } k = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$