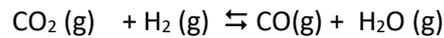


PREGUNTA 1. (3 puntos)

Nº de moles iniciales	2.1	1.6			} n° moles de CO ₂ = $\frac{92,4 \text{ g CO}_2}{44 \text{ g/mol}}$ = 2.1 moles de CO ₂ n° moles de H ₂ = $\frac{3,2 \text{ g H}_2}{2 \text{ g/mol}}$ = 1.6 moles de H ₂
Moles que reaccionan	x	x			
Moles en el equilibrio	2.1-x	1.6-x	x	x	
Moles que se forman					
según enunciado:	0.9	por tanto:	x = 1,2		
Moles en el equilibrio	0.9	0.4	1.2	1.2	

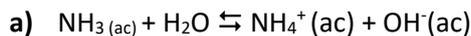
a) (1 punto)**Concentración (M)**

en el equilibrio (V = 2 L) **0.45 0.2 0.6 0.6** Concentración (M) = moles /volumen (L)

$$b) K_C = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} = \frac{(0.6)^2}{(0.45 \times 0.2)} = 4 \quad K_p = K_C \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} \quad \text{para esta reacción } \Delta n = 2-2 = 0$$

$$K_p = 4 \cdot (RT)^0 = 4 \cdot (1) \quad K_p = 4 \quad \text{(1 punto)}$$

c) Una disminución del volumen no afectaría al equilibrio porque existe el mismo número de moles a ambos lados de la reacción **(1 punto)**

PREGUNTA 2. (3 puntos)

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{\frac{7 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}}}{0,5 \text{ L}} = 0.823 \text{ M} \quad \text{NH}_3 (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{ac}) + \text{OH}^- (\text{ac})$$

$$c = 0.823 \text{ M} \quad c(1-\alpha) \quad c\alpha \quad c\alpha$$

$$K_b = (c\alpha)^2 / c(1-\alpha) \quad 1,8 \cdot 10^{-5} = (c \cdot \alpha^2) / (1-\alpha) \quad 1,8 \cdot 10^{-5} = 0.823 \alpha^2 / 1 - \alpha, \alpha \text{ se desprecia frente a 1,}$$

$$\alpha = 4,68 \cdot 10^{-3} \quad \text{(1 punto)}$$

$$b) \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad \text{pOH} = -\log [c\alpha] \quad \text{pOH} = -\log [0.823 \cdot 4,68 \cdot 10^{-3}] \quad \text{pOH} = -\log (3,837 \cdot 10^{-3})$$

$$\text{pOH} = 2,41 \quad 14 = \text{pH} + \text{pOH} \quad \text{pH} = 11,58 \quad \text{(1 punto)}$$



El catión amonio en agua sufre hidrólisis: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$

Al liberarse iones hidronio en el medio se espera un **pH ácido. 1 punto.**

PREGUNTA 3. (3 puntos)

a) **1 punto.** Si se desprendiera hidrógeno, tendría que darse esta reacción:



Y en el ánodo, sería:



La reacción global sería (multiplicando x 2, la semirreacción de oxidación):



Para saber si la reacción en esta dirección es espontánea, ΔE debería ser positivo > 0

$$\Delta E = E \text{ cátodo} - E \text{ ánodo} = 0 - (-2,71) = 2,71 \text{ V.}$$

Por tanto, **si se desprende hidrógeno en estas condiciones.**

b) **1 punto**

Según el valor de los dos potenciales de reducción:



Y en el ánodo, sería:



$$E_{\text{cátodo}} - E_{\text{ánodo}} = -0,126 - (-0,1375) > 0 \quad \text{Espontánea}$$

La reacción global es:



c) **1 punto**

Según el enunciado:



Y en el ánodo, sería:



La reacción global:



La reacción en esta dirección tendría un $\Delta E > 0$. $\Delta E = E \text{ cátodo} - E \text{ ánodo} = 0,34 - (-0,45) = 0,79$

Por tanto, **las limaduras de hierro se oxidan.**

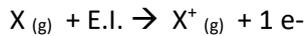
PREGUNTA 4. (3 puntos)

a) **1 punto**

A (Z=9) $1s^2 2s^2 2p^5$	Periodo 2 grupo 17	Halógenos FLUOR F
B (Z = 11) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Periodo 3 grupo 1	Alcalinos SODIO Na
C (Z = 17) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	Periodo 3 grupo 17	Halógenos CLORO Cl

Por tanto, los elementos **B y C pertenecen al mismo periodo**, y los elementos **A y C pertenecen al mismo grupo**.

b) Se define energía de ionización o potencial de ionización (E.I.) como la energía necesaria para separar un electrón en su estado fundamental de un átomo de un elemento en estado gaseoso.



Los factores de los cuales depende la energía de ionización son:

1. La carga del núcleo atómico.
2. El apantallamiento que experimentan los electrones externos debido a los electrones internos.
3. El tamaño del átomo.
4. El tipo de orbital (s, p, d o f)

El átomo de Cloro solo necesita un electrón para alcanzar la configuración de gas noble, mientras que el átomo de sodio perdiendo un electrón, tendrá configuración electrónica de gas noble, y por tanto podrá perderlo más fácilmente. Por tanto, será necesaria menos energía para separar un electrón del átomo de sodio que del átomo de cloro.

$$E_{I_C} > E_{I_B} \quad \text{ó} \quad E_{I_{Cl}} > E_{I_{Na}} \quad \text{(0,5 puntos)}$$

Respecto al radio atómico, B tiene mayor radio atómico que C, porque el átomo C se encuentra más a la derecha en el sistema periódico (tiene mayor carga nuclear entre otros)

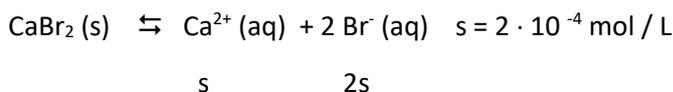
$$R_B > R_C \quad \text{ó} \quad R_{Na} > R_{Cl} \quad \text{(0,5 puntos)}$$

c) El compuesto que se puede formar entre B y C, sería **NaCl (0,25 puntos)** y su **enlace es iónico (0,25 puntos)**.

d) Elemento B: Na. Combinación de números cuánticos para el último electrón: **(3, 0, 0, -1/2) ó (3, 0, 0, +1/2) (0,5 puntos)**

PREGUNTA 5. (2 puntos)

a) 1 punto.



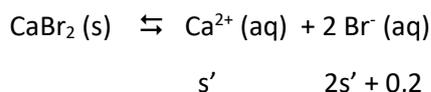
$$K_{PS} = [\text{Ca}^{2+}][\text{Br}^-]^2 \quad K_{PS} = 4s^3 \quad K_{PS} = 4 (2 \cdot 10^{-4})^3 \quad \mathbf{K_{PS} = 3,2 \cdot 10^{-11} (1 punto)}$$

b) 1 punto



La sal NaBr se encuentra totalmente dissociada y en disolución tendremos 0.2 M de iones bromo.

Debido a la presencia del Br^- :



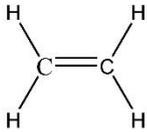
$$K_{PS} = 3,2 \cdot 10^{-11} = s' (2s' + 0,2)^2 \quad 2s' \text{ se desprecia frente a } 0,2. \text{ Despejando } \mathbf{s' = 8 \cdot 10^{-10} \text{ mol / L} \quad 1 \text{ punto.}}$$

Una resolución de forma cualitativa (la solubilidad de CaBr_2 disminuye en presencia de NaBr por efecto del ión común), también se considera válido **(1 punto)**.

PREGUNTA 6. (2 PUNTOS)

a) (1 punto). Estructuras de Lewis de:

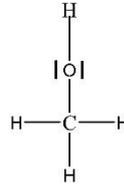
Eteno



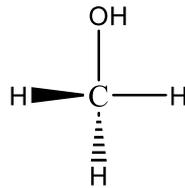
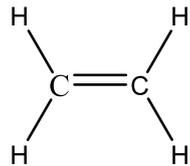
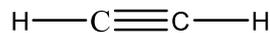
Etino



Metanol



b) (1 punto)

Metanol: **Hibridación sp^3 . Todos los enlaces son sigma:**Eteno: **Hibridación sp^2 . 1 enlace π , y 5 enlaces σ** Etino: **Hibridación sp . 2 enlaces π , y 3 enlaces σ .****PREGUNTA 7.(1 puntos)**a) (0.5 puntos) $2\text{HNO}_2 + 2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad v = K [\text{HNO}_2] \cdot [\text{HI}]^2$ Si duplicamos la concentración de HI inicial ($[\text{HI}]_0$) y se mantiene constante la de HNO_2 :

$$v = K [\text{HNO}_2][\text{HI}]_0^2 \quad [\text{HI}]_f = 2 \times [\text{HI}]_0$$

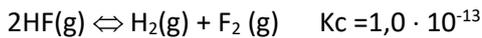
$$v_f = K [\text{HNO}_2] \cdot [\text{HI}]_f^2 \quad v_f = K [\text{HNO}_2] \cdot (2[\text{HI}]_0)^2 \quad v_f = K [\text{HNO}_2] \cdot 4 [\text{HI}]_0^2 \quad \text{Por similitud con "v" : } v_f = 4 v$$

La velocidad de reacción sería 4 veces mayor.b) (0, 5 puntos) Si se añade un catalizador positivo al medio, **se acelera la velocidad.**

Los catalizadores son especies químicas que alteran la velocidad de reacción actuando en cantidades pequeñas, sin formar parte de reactivos ni productos, y sin experimentar cambios químicos permanentes, se recuperan al final de la reacción. El proceso se llama catálisis.

El catalizador cambia el curso ordinario de la reacción, haciendo que ésta transcurra por un camino distinto, donde la energía de activación es diferente.

- Catalizadores positivos. Reducen la energía de activación \rightarrow aumenta la velocidad de la reacción.
- Catalizadores negativos: Aumentan la energía de activación \rightarrow disminuyen la velocidad de la reacción.

PREGUNTA 8 .(1 punto)

- a) Al cabo de un tiempo, cuando $[\text{HF}] = 0,5 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{F}_2] = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, el cociente de reacción (Q) es: $Q = \frac{[\text{F}_2][\text{H}_2]}{[\text{HF}]^2} \quad Q = \frac{(1 \cdot 10^{-3})(4 \cdot 10^{-3})}{[0,5]^2} = 1,6 \cdot 10^{-5}$

Dado que Q es mayor que Kc, **el sistema no se encuentra en equilibrio (0,5 puntos)**

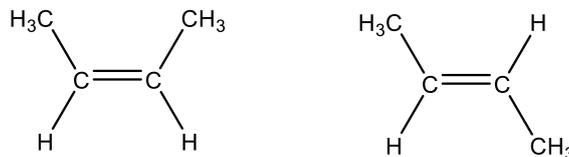
- b) Q debe de disminuir para alcanzar el valor de Kc y así alcanzar el equilibrio. Para que Q disminuya, el sistema debe evolucionar hacia la izquierda, es decir, debe de disminuir la concentración de productos. **(0,5 puntos)**

PREGUNTA 9 (1 punto)

- a) **(0,5 puntos)** La primera afirmación es **falsa** porque el cloruro de cesio no es conductor de la electricidad debido al tipo de enlace (iónico) que presenta, mientras que un metal alcalino si conduce. Una característica de un compuesto iónico es que son aislantes eléctricos en estado sólido. Sin embargo, un metal alcalino presenta la banda de valencia semiocupada, lo que permite que los electrones tengan libertad de movimiento para ocupar orbitales semiocupados, y esta movilidad de electrones justifica la conductividad eléctrica.
- b) **(0,5 puntos)** Es **verdadera** porque en la molécula de amoníaco existen enlaces por puentes de hidrogeno, los cuales no existen en la molécula de metano. Esto se debe a que al tratarse de compuestos covalentes moleculares, sus puntos de ebullición dependen de las fuerzas intermoleculares. Así los enlaces de hidrógeno son fuerzas intermoleculares que aumentan los puntos de ebullición de las moléculas que los presentan.

PREGUNTA 10. (1 punto)

- a) **(0,5 pts). Isomería geométrica cis trans** porque tienen dobles enlaces y difieren solo en la orientación de los grupos.



- b) **(0,5 pts). Isomería de función** porque tienen la misma fórmula molecular y poseen grupos funcionales distintos

