

**BLOQUE I**  
**OPCIÓN A**

**CUESTIÓN 1.-** Un átomo contiene 35 electrones, 35 protones y 45 neutrones y otro átomo posee 20 electrones, 20 protones y 20 neutrones.

- Calcula el número atómico y másico de cada uno de ellos.
- Justifica cuál de los dos es más electronegativo.
- Razona la valencia con la que pueden actuar.

**CUESTIÓN 2.-** Teniendo en cuenta los siguientes datos termodinámicos a 298 K, justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

	$\Delta H_f^\circ$ (kJ · mol <sup>-1</sup> )	$\Delta G_f^\circ$ (kJ · mol <sup>-1</sup> )
NO (g)	90,25	86,57
NO <sub>2</sub> (g)	33,18	51,3

- La formación de NO a partir de N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en condiciones estándar es un proceso endotérmico.
- La oxidación de NO a NO<sub>2</sub> en condiciones estándar es un proceso exotérmico.
- La oxidación de NO a NO<sub>2</sub> en condiciones estándar es un proceso espontáneo.

**CUESTIÓN 3.-** Calcula la masa de níquel depositada en el cátodo en la electrolisis del NiCl<sub>2</sub> fundido cuando pasa una corriente de 0,1 A durante 20 horas.

DATOS: A<sub>r</sub> (Ni) = 58,7 u; F = 96.500 C

**Resultado: 211.356 g Ni.**

**CUESTIÓN 4.-** Formula o nombra: H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; NaClO<sub>4</sub>; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO; CHCl<sub>3</sub>; Hidruro de calcio; hidrogenocarbonato de potasio; 2,2-dimetilbutano; Para-diaminobenceno; Propanoato de etilo.

**OPCIÓN B**

**CUESTIÓN 1.-** El tricloruro de fósforo es una molécula polar, mientras que el tricloruro de boro tiene un momento dipolar nulo.

- Escribe las estructuras de Lewis para ambas moléculas.
- Justifica la distinta polaridad que poseen.
- Indica la hibridación del átomo central.

**CUESTIÓN 2.-** Teniendo en cuenta la siguiente tabla referente a reacciones del tipo A + B → C + D. Justifica:

	E <sub>activación</sub>	$\Delta G_f^\circ$ (kJ · mol <sup>-1</sup> )	$\Delta H_f^\circ$ (kJ · mol <sup>-1</sup> )
I	1	- 90,7	0,5
II	0,5	20,8	- 50,6
III	1,5	-100,3	- 85,4

- ¿Cuál es la reacción más rápida?
- ¿Cuál o cuáles son espontáneas?
- ¿Cuál es la reacción más endotérmica?

**CUESTIÓN 3.-** Una disolución saturada de cloruro de plomo (II) contiene, a 25 °C, una concentración de Pb<sup>2+</sup> de 1,6 · 10<sup>-2</sup> moles · L<sup>-1</sup>. PbCl<sub>2</sub> (s) ⇌ Pb<sup>2+</sup> (ac) + 2 Cl<sup>-</sup> (ac).

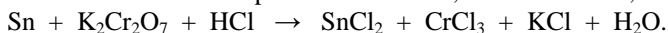
- Calcula la concentración de Cl<sup>-</sup> de esta disolución.
- Calcula K<sub>ps</sub> a dicha temperatura.
- Razona el aumento o disminución de la solubilidad del PbCl<sub>2</sub> con la adición de NaCl.

**Resultado: a) [Cl<sup>-</sup>] = 3,2 · 10<sup>-2</sup> M; b) K<sub>ps</sub> = 1,64 · 10<sup>-5</sup>.**

**CUESTIÓN 4.-** Formula o nombra: SiO<sub>2</sub>; HgCl<sub>2</sub>; HIO<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CO-NH<sub>2</sub>; (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHOH; peróxido de potasio; Hidrógenosulfuro de hierro (II); Ácido nítrico; Ciclohexano; etilpropiléter.

**BLOQUE II**  
**OPCIÓN A**

**PROBLEMA 1.-** El dicromato potásico reacciona, en medio ácido, con estaño según la reacción:



- Ajusta la reacción, en forma molecular, por el método del ión-electrón.
- Determina las masas de  $\text{SnCl}_2$  y  $\text{CrCl}_3$  obtenidas a partir de 15 g de Sn puro y 45 g de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .
- Determina la riqueza de una aleación de estaño si 1 g de la misma necesita 25 mL de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1 M para reaccionar completamente.

DATOS:  $A_r(\text{Sn}) = 118,7$  u;  $A_r(\text{Cr}) = 52$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{K}) = 39,1$  u.

**Resultado: b) 26,59 g de  $\text{SnCl}_2$  y 48,5 g  $\text{CrCl}_3$ ; c) riqueza = 44,5 %.**

**PROBLEMA 2.-** El  $\text{N}_2\text{O}_4$  se descompone a 45 °C según el equilibrio  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ . En un recipiente de 1 L de capacidad se introducen 0,1 moles a dicha temperatura. Al alcanzarse el equilibrio la presión total es 3,18 atmósferas. Calcula:

- El grado de disociación.
- El valor de  $K_c$ .
- La presión parcial ejercida por cada componente.
- La presión total si junto con los 0,1 moles de  $\text{N}_2\text{O}_4$  se introducen 0,01 moles de  $\text{NO}_2$ .

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $\alpha = 21,95$  %; b)  $K_c = 0,0247$  M; c)  $P(\text{N}_2\text{O}_4) = 2,035$  atm;  $P(\text{NO}_2) = 1,1448$  atm; d)  $P_t = 4,675$  atm.**

**OPCIÓN B**

**PROBLEMA 3.-** El pH de una disolución acuosa de hidróxido de potasio es 13. Calcula:

- Los gramos de KOH necesarios para preparar 250 mL de disolución.
- El pH de la disolución que se obtiene al mezclar 10 mL de la disolución anterior con 10 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,15 M.
- El volumen de HCl del 8 % de riqueza y  $1,033 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  de densidad necesarios para neutralizar 150 mL de la disolución de KOH original.

DATOS:  $A_r(\text{K}) = 39,1$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{H}) = 1$  u;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$  u.

**Resultado: a) 1,4025 g; b) pH = 1; c) V = 6,6 mL.**

**PROBLEMA 4.-** En un recipiente de 1 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce 1 g de  $\text{NH}_4\text{CH}$ . Se cierra el recipiente y se calienta a 11 °C produciéndose el equilibrio:

$\text{NH}_4\text{CH}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCN}(\text{g})$ . Si en estas condiciones la presión total es de 0,3 atm, calcula:

- La constante de equilibrio  $K_p$  y la concentración de todas las especies en el equilibrio.
- La constante  $K_c$  y el porcentaje de  $\text{NH}_4\text{CH}$  que queda sin disociar.
- La composición del equilibrio si en el recipiente se introduce  $\text{NH}_4\text{CH}$  en exceso y 0,01 moles de  $\text{NH}_3$ . (Se considera despreciable el volumen ocupado por el sólido).

DATOS:  $A_r(\text{N}) = 14$  u;  $A_r(\text{C}) = 12$  u;  $A_r(\text{H}) = 1$  u;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $K_p = 2,25 \cdot 10^{-2}$ ;  $[\text{NH}_3] = [\text{HCN}] = 6,44 \cdot 10^{-3}$  M; b)  $K_c = 4,15 \cdot 10^{-5}$ ; 72 %; c)  $[\text{NH}_3] = 0,0135$  M y  $[\text{HCN}] = 0,00315$  M.**