

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:

	ΔH_f° (kJ · mol ⁻¹)	ΔG_f° (kJ · mol ⁻¹)
NO (g)	90,25	86,57
NO ₂ (g)	33,18	51,3

- La formación de NO a partir de N₂ y O₂ en condiciones estándar es un proceso endotérmico.
- La oxidación de NO a NO₂ en condiciones estándar es un proceso exotérmico.
- La oxidación de NO a NO₂ en condiciones estándar es un proceso espontáneo.

CUESTIÓN 3.- Calcula la masa de níquel depositada en el cátodo en la electrolisis del NiCl₂ fundido cuando pasa una corriente de 0,1 A durante 20 horas.

DATOS: A_r (Ni) = 58,7 u; F = 96.500 C

Resultado: 211.356 g Ni.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra: H₂SO₃; Al₂O₃; NaClO₄; CH₃-CH₂-CHO; CHCl₃; 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 _{activación}	ΔG_f° (kJ · mol ⁻¹)	ΔH_f° (kJ · mol ⁻¹)
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 Pb²⁺ de 1,6 · 10⁻² moles · L⁻¹. PbCl₂ (s) ⇌ Pb²⁺ (ac) + 2 Cl⁻ (ac).

- Calcula la concentración de Cl⁻ de esta disolución.
- Calcula K_{ps} a dicha temperatura.
- Razona el aumento o disminución de la solubilidad del PbCl₂ con la adición de NaCl.

Resultado: a) [Cl⁻] = 3,2 · 10⁻² M; b) K_{ps} = 1,64 · 10⁻⁵.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra: SiO₂; HgCl₂; HIO₃; CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CO-NH₂; (CH₃)₂CHOH; 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 SnCl_2 y 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 SnCl_2 y 48,5 g CrCl_3 ; c) riqueza = 44,5 %.

PROBLEMA 2.- El N_2O_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 N_2O_4 se introducen 0,01 moles de 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 H_2SO_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 NH_4CH . 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 NH_4CH que queda sin disociar.
- La composición del equilibrio si en el recipiente se introduce NH_4CH en exceso y 0,01 moles de 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.