



2. (2,5 puntos)

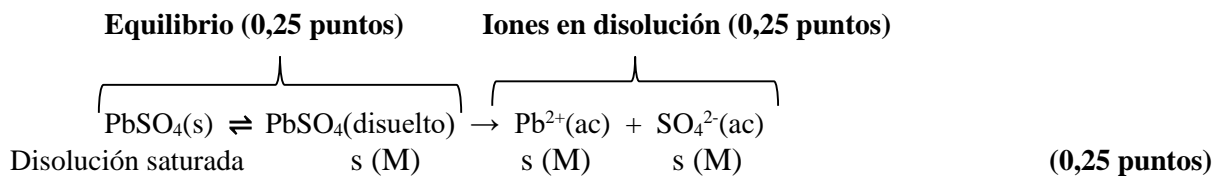
A 25 °C la constante del producto de solubilidad del sulfato de plomo(II), PbSO₄, es 1,6 x 10⁻⁸. Calcule:
 i) la solubilidad del PbSO₄ en agua a 25 °C, expresada en g de soluto/100 mL de disolución **(2,0 puntos)**;
 ii) el **volumen mínimo de disolución acuosa** en que se disuelven completamente 10 mg de PbSO₄ a 25 °C **(0,5 puntos)**.

Datos. Masas atómicas: Pb = 207,2 u; S = 32 u; O = 16 u.

Solución.

i)

- Equilibrio de solubilidad del PbSO₄.



- Cálculo de la solubilidad del PbSO₄(s).

$$K_{PS}(\text{PbSO}_4) = [\text{Pb}^{2+}]_{\text{eq}}[\text{SO}_4^{2-}]_{\text{eq}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$[\text{Pb}^{2+}]_{\text{eq}} = [\text{SO}_4^{2-}]_{\text{eq}} = s \quad K_{PS}(\text{PbSO}_4) = s^2 \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$s = \sqrt{K_{PS}(\text{PbSO}_4)} = 1,26 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

- Expresión de la solubilidad en g/100 mL de disolución.

(0,25 puntos)

$$\left(\frac{1,26 \times 10^{-4} \text{ moles de PbSO}_4}{1 \text{ L disolución}} \times \frac{1 \text{ L disolución}}{1000 \text{ mL disolución}} \times \frac{303,2 \text{ g PbSO}_4}{1 \text{ mol PbSO}_4} \times 100 \text{ mL disolución} \right)$$

$$= 3,82 \times 10^{-3} \frac{\text{g PbSO}_4}{100 \text{ mL disolución}}$$

Resultado (0,25 puntos). Si no escriben las unidades no contabilizan los 0,25 puntos

ii)

- Cálculo del volumen mínimo de disolución acuosa.

$$10 \text{ mg de PbSO}_4 \times \frac{1 \text{ g de PbSO}_4}{1000 \text{ mg de PbSO}_4} \times \frac{100 \text{ mL de disolución}}{3,82 \times 10^{-3} \text{ g de PbSO}_4} = 261,78 \text{ mL de disolución}$$

Planteamiento (0,25 puntos)

Resultado (0,25 puntos)



ALTERNATIVA.

$$10 \text{ mg de PbSO}_4 \times \frac{1 \text{ g de PbSO}_4}{1000 \text{ mg de PbSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol PbSO}_4}{303,2 \text{ g de PbSO}_4} = 3,3 \times 10^{-5} \text{ moles de PbSO}_4$$

(0,25 puntos)

$$s = 1,26 \times 10^{-4} \text{ M}$$

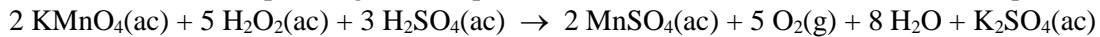
$$V_{\text{mínimo}} = \frac{3,3 \times 10^{-5} \text{ moles de PbSO}_4}{1,26 \times 10^{-4} \frac{\text{moles de PbSO}_4}{\text{L disolución}}} = 0,2619 \text{ L} = 261,9 \text{ mL de disolución}$$

(0,25 puntos)



3. (1,0 punto)

La concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO_4 , de acuerdo con la ecuación química:



En el laboratorio, 2 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M. i) calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial (**0,75 puntos**); ii) indique el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de permanganato de potasio durante la valoración (**0,25 puntos**).

Solución.

i.

- Cálculo del número de moles de MnO_4^- que han reaccionado en el punto de equivalencia.

$$20 \text{ mL de disolución de } \text{MnO}_4^- \times \frac{0,01 \text{ moles de } \text{MnO}_4^-}{1 \text{ L disolución de } \text{MnO}_4^-} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 2,0 \times 10^{-4} \text{ moles de } \text{MnO}_4^-$$

(0,25 puntos)

- Cálculo del número de moles de H_2O_2 presentes en la disolución.

$$2,0 \times 10^{-4} \text{ moles de } \text{MnO}_4^- \times \frac{5 \text{ moles de } \text{H}_2\text{O}_2}{2 \text{ moles de } \text{MnO}_4^-} = 5,0 \times 10^{-4} \text{ moles de } \text{H}_2\text{O}_2$$

(0,25 puntos)

- Cálculo de $[\text{H}_2\text{O}_2]$ en la disolución inicial.

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = \frac{5,0 \times 10^{-4} \text{ moles de } \text{H}_2\text{O}_2}{0,002 \text{ L de disolución}} = 0,25 \text{ M}$$

(0,25 puntos)

- ii. La disolución acuosa de permanganato de potasio se coloca en una **bureta**. **(0,25 puntos)**



5. (2,0 puntos)

- A. Para el valor del número cuántico $l = 1$, indique, de forma razonada, el tipo de subcapa que representa y el número máximo de electrones permitidos que puede alojar la subcapa. (0,5 puntos)

Solución.

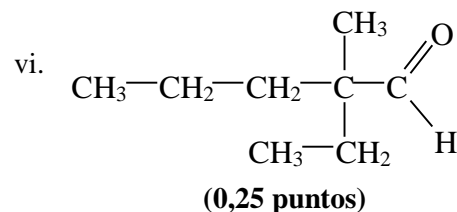
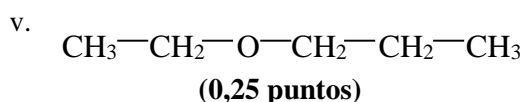
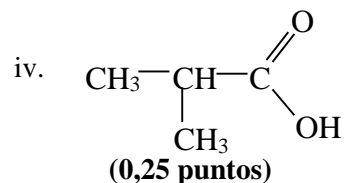
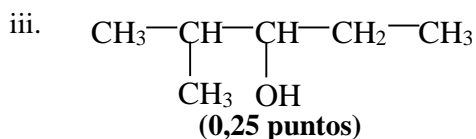
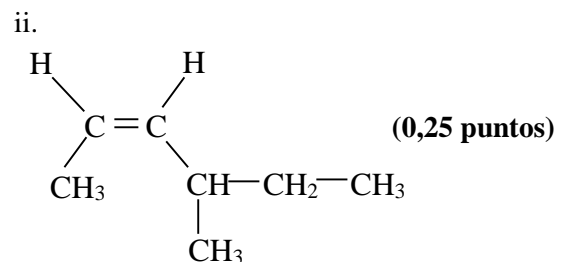
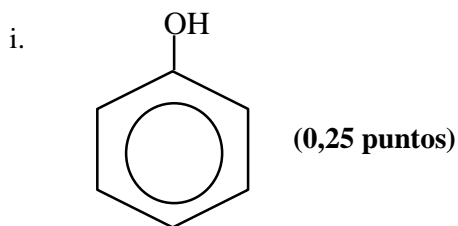
El valor de $l = 1$, representa una subcapa de tipo **p**, independientemente del valor de n (nº cuántico principal) (0,25 puntos)

En la subcapa tipo **p** hay tres orbitales, cada uno de los cuales está permitido que pueda alojar dos electrones. El número máximo de electrones que puede alojar la subcapa **p** es **6**. (0,25 puntos)

- B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- i. Fenol
ii. *Cis*-4-metil-2-hexeno (*cis*-4-metilhex-2-eno)
iii. 2-metil-3-pentanol (2-metilpentan-3-ol)
iv. Ácido 2-metilpropanoico
v. Etil propil éter
vi. 2-etil-2-metilpentanal (1,5 puntos)

Solución.





QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

En un recipiente cerrado de 20 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,85 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5 , y se calientan a 200 °C. A esta temperatura se alcanza el equilibrio:



En el equilibrio a 200 °C, la presión total de la mezcla gaseosa es de 2,5 atm. Calcule:

- El grado de disociación del PCl_5 a 200 °C. **(1,5 puntos)**
- El valor de K_P para el equilibrio a 200 °C. **(1,0 punto)**

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

Solución.

ALTERNATIVA 1. Utilización de la concentración inicial (C_i) y α .

i.

- Estequiometría del equilibrio de disociación.

	$\text{PCl}_5(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{PCl}_3(\text{g})$	$+$	$\text{Cl}_2(\text{g})$	
Inicial (M)	C_i		0		0	
Disociación (M)	$C_i\alpha$		$C_i\alpha$		$C_i\alpha$	
Equilibrio (M)	$C_i(1-\alpha)$		$C_i\alpha$		$C_i\alpha$	(0,25 puntos)

- Cálculo de α .

$$(C_T)_{\text{eq}} = C_i(1 - \alpha) + 2 C_i\alpha = C_i(1 + \alpha) \quad \text{(0,5 puntos)}$$

$$\text{Cálculo de } C_i: C_i = \frac{n_i(\text{PCl}_5)}{V} = \frac{0,85 \text{ moles}}{20 \text{ L}} \quad C_i = \mathbf{0,0425 \text{ M}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$\text{Cálculo de } (C_T)_{\text{eq}}: (C_T)_{\text{eq}} = \frac{(P_T)_{\text{eq}}}{RT} = \frac{2,5 \text{ atm}}{0,082 \left(\frac{\text{atm L}}{\text{K mol}}\right) \times 473,15 \text{ K}} \quad (C_T)_{\text{eq}} = \mathbf{0,0644 \text{ M}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$\text{Con la expresión: } (C_T)_{\text{eq}} = C_i(1 - \alpha) + 2 C_i\alpha = C_i(1 + \alpha)$$

$$\text{Se obtiene el valor de } \alpha = \mathbf{0,515 (51,5\%)} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

ii. Cálculo de K_P .

$$K_P = \frac{p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}}}{p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$(p_i)_{\text{eq}} = (C_i)_{\text{eq}} RT \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} = p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}} = (C_i\alpha)RT = (0,0425 \times 0,515) 0,082 \times 473,15 = 0,85 \text{ atm}$$

$$p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}} = [C_i(1 - \alpha)]RT = 0,0206 \times 0,082 \times 473,15 = 0,80 \text{ atm}$$

Cálculo correcto de los tres valores de las presiones parciales (0,25 puntos)

$$K_P = \mathbf{0,90} \quad \text{(0,25 puntos)}$$



Alternativa para el cálculo de las presiones parciales.

$$K_P = \frac{p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}}}{p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}}} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$(p_i)_{\text{eq}} = (x_i)_{\text{eq}} P_T \quad (0,25 \text{ puntos}) \quad (x_i)_{\text{eq}} = \frac{\alpha}{1 + \alpha} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} = p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}} = 0,34 \times 2,5 \text{ atm} = 0,85 \text{ atm}$$

$$p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}} = 0,32 \times 2,5 = 0,80 \text{ atm}$$

$$K_P = 0,90 \quad (0,25 \text{ puntos})$$

Alternativa para el cálculo de K_p .

$$K_C = \frac{[\text{PCl}_3]_{\text{eq}} [\text{Cl}_2]_{\text{eq}}}{[\text{PCl}_5]_{\text{eq}}} \quad (0,25 \text{ puntos})$$

$$[\text{PCl}_3]_{\text{eq}} = [\text{Cl}_2]_{\text{eq}} = (C_i \alpha) = (0,0425 \times 0,515) = 0,022 \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_5]_{\text{eq}} = [C_i(1 - \alpha)] = 0,0425 \times 0,485 = 0,021 \text{ M}$$

Cálculo correcto de los tres valores de las concentraciones (0,25 puntos)

$$K_C = \frac{(0,022)^2}{(0,021)} = 0,023$$

$$K_P = K_C (RT)^{\Delta n} \quad (0,25 \text{ puntos}) \quad K_P = 0,90 \quad (0,25 \text{ puntos})$$

Estas dos alternativas planteadas para la resolución del apartado ii) pueden aplicarse a este mismo apartado en las tres alternativas siguientes.



ALTERNATIVA 2. Utilización del número de moles iniciales (n_i) y α .

i.

- Estequiometría del equilibrio de disociación.

	$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$	
Inicial (moles)	n_i 0 0	
Disociación (moles)	$n_i\alpha$ $n_i\alpha$ $n_i\alpha$	
Equilibrio (moles)	$n_i(1-\alpha)$ $n_i\alpha$ $n_i\alpha$	(0,25 puntos)

$n_i = 0,85$ moles

- Cálculo de α .

$(n_T)_{\text{eq}} = n_i(1 - \alpha) + 2 n_i\alpha = n_i(1 + \alpha)$ **(0,5 puntos)**

$(n_T)_{\text{eq}} = \frac{(P_T)_{\text{eq}} V}{RT} = \frac{2,5 \text{ atm} \times 20 \text{ L}}{0,082 \left(\frac{\text{atm L}}{\text{K mol}}\right) \times 473,15 \text{ K}}$ **(0,25 puntos)**

$(n_T)_{\text{eq}} = 1,289$ moles **(0,25 puntos)**

Con la expresión: $(n_T)_{\text{eq}} = n_i(1 - \alpha) + 2 n_i\alpha = n_i(1 + \alpha)$

Se obtiene el valor de $\alpha = 0,516$ (51,6%) **(0,25 puntos)**

ii.

Cálculo de K_p .

$K_p = \frac{p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}}}{p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}}}$ **(0,25 puntos)**

$(p_i)_{\text{eq}} = \frac{(n_i)_{\text{eq}} RT}{V}$ **(0,25 puntos)**

$p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} = p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}} = \frac{(n_i\alpha) RT}{V} = \frac{(0,85 \times 0,516) \times 0,082 \times 473,15}{20} = 0,85 \text{ atm}$

$p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}} = \frac{[n_i(1 - \alpha)] RT}{V} = \frac{0,411 \times 0,082 \times 473,15}{20} = 0,80 \text{ atm}$

Cálculo correcto de los tres valores de las presiones parciales **(0,25 puntos)**

$K_p = 0,90$ **(0,25 puntos)**

Para este apartado, pueden considerarse las dos rutas alternativas de resolución planteadas en la alternativa 1, considerando que:

$$(x_i)_{\text{eq}} = \frac{\alpha}{1 + \alpha}$$



ALTERNATIVA 3. Utilización de la concentración inicial (C_i) y x (moles L^{-1}) que han reaccionado.

i.

- Estequiometría del equilibrio de disociación.

	$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$	
Inicial (M)	C_i	0
Disociación (M)	x	x
Equilibrio (M)	$C_i - x$	x

(0,25 puntos)

- Cálculo de α .

$$(C_T)_{eq} = C_i - x + 2x = C_i + x \quad \text{(0,5 puntos)}$$

Cálculo de C_i : $C_i = \frac{n_i(PCl_5)}{V} = \frac{0,85 \text{ moles}}{20 \text{ L}} \quad C_i = \mathbf{0,0425 \text{ M}} \quad \text{(0,25 puntos)}$

Cálculo de $(C_T)_{eq}$: $(C_T)_{eq} = \frac{(P_T)_{eq}}{RT} = \frac{2,5 \text{ atm}}{0,082 \left(\frac{\text{atm L}}{\text{K mol}}\right) 473,15 \text{ K}} \quad (C_T)_{eq} = \mathbf{0,0644 \text{ M}}$
(0,25 puntos)

Con la expresión: $(C_T)_{eq} = C_i - x + 2x = C_i + x \quad 0,0644 = 0,0425 + x$

$x = 0,0219 \text{ M} \quad \alpha = \frac{x}{C_i} = \mathbf{0,515 (51,5\%)} \quad \text{(0,25 puntos)}$

ii. Cálculo de K_P .

$$K_P = \frac{p(PCl_3)_{eq} p(Cl_2)_{eq}}{p(PCl_5)_{eq}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$(p_i)_{eq} = (C_i)_{eq} RT \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$p(PCl_3)_{eq} = p(Cl_2)_{eq} = (x)RT = (0,0219) \times 0,082 \times 473,15 = 0,85 \text{ atm}$

$p(PCl_5)_{eq} = (C_i - x)RT = 0,021 \times 0,082 \times 473,15 = 0,8 \text{ atm}$

Cálculo correcto de los tres valores de las presiones parciales (0,25 puntos)

$$K_P = \mathbf{0,90} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

Para este apartado, pueden considerarse las dos rutas alternativas de resolución planteadas en la alternativa 1, considerando que:

$$(x_i)_{eq} = \frac{x}{C_i + x}$$



ALTERNATIVA 4. Utilización del número de moles iniciales (n_i) y x (moles) que han reaccionado.

i.

- Estequiometría del equilibrio de disociación.

	$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$	
Inicial (moles)	n_i	$0 \quad 0$
Disociación (moles)	x	$x \quad x$
Equilibrio (moles)	$n_i - x$	$x \quad x$

(0,25 puntos)

$$n_i = 0,85 \text{ moles}$$

- Cálculo de α .

$$(n_T)_{\text{eq}} = n_i - x + 2x = n_i + x \quad \text{(0,5 puntos)}$$

$$(n_T)_{\text{eq}} = \frac{(P_T)_{\text{eq}} V}{RT} = \frac{2,5 \text{ atm} \times 20 \text{ L}}{0,082 \left(\frac{\text{atm L}}{\text{K mol}}\right) 473,15 \text{ K}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$(n_T)_{\text{eq}} = 1,289 \text{ moles} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

Con la expresión: $(n_T)_{\text{eq}} = n_i - x + 2x = n_i + x$ $1,289 = 0,85 + x$

$$x = 0,439 \text{ moles} \quad \alpha = \frac{x}{n_i} = 0,516 \text{ (51,6\%)} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

ii.

Cálculo de K_p .

$$K_p = \frac{p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}}}{p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}}} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$(p_i)_{\text{eq}} = \frac{(n_i)_{\text{eq}} RT}{V} \quad \text{(0,25 puntos)}$$

$$p(\text{PCl}_3)_{\text{eq}} = p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}} = \frac{x R T}{V} = \frac{0,439 \times 0,082 \times 473,15}{20} = 0,85 \text{ atm}$$

$$p(\text{PCl}_5)_{\text{eq}} = \frac{(n_i - x) RT}{V} = \frac{0,411 \times 0,082 \times 473,15}{20} = 0,8 \text{ atm}$$

Cálculo correcto de los tres valores de las presiones parciales **(0,25 puntos)**

$$K_p = 0,90 \quad \text{(0,25 puntos)}$$

Para este apartado, pueden considerarse las dos rutas alternativas de resolución planteadas en la alternativa 1, considerando que:

$$(x_i)_{\text{eq}} = \frac{x}{n_i + x}$$



2. (2,5 puntos)

Se construye una pila galvánica utilizando las siguientes semicélulas: a) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $\text{MnO}_2(\text{s})$ en suspensión y $[\text{MnO}_4^-] = 1 \text{ M}$; b) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $[\text{ClO}_3^-] = [\text{Cl}^-] = 1 \text{ M}$.

- i. Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global, ajustadas por el método del ión-electrón en forma iónica. Indique la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila. **(1,5 puntos)**
- ii. Dibuje un esquema de la pila en el que estén representadas la semicélula que actúa como ánodo y la que actúa como cátodo, así como el sentido del flujo de electrones durante el funcionamiento de la pila. **(1,0 punto)**

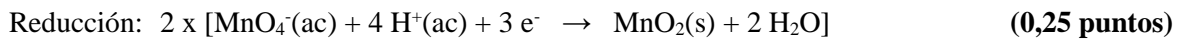
Datos. $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = +1,70 \text{ V}$; $E^\circ(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-) = +1,45 \text{ V}$.

Solución:

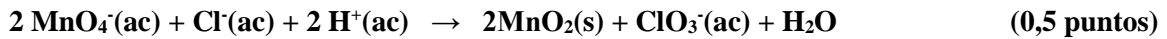
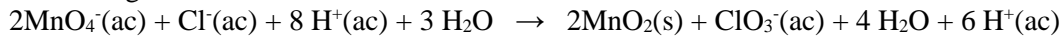
i.

De acuerdo con los valores de los potenciales estándar de reducción, el par $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$ experimentará la reacción de reducción y el par $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-$ experimentará la reacción de oxidación.

Ajuste de las semirreacciones en medio ácido.



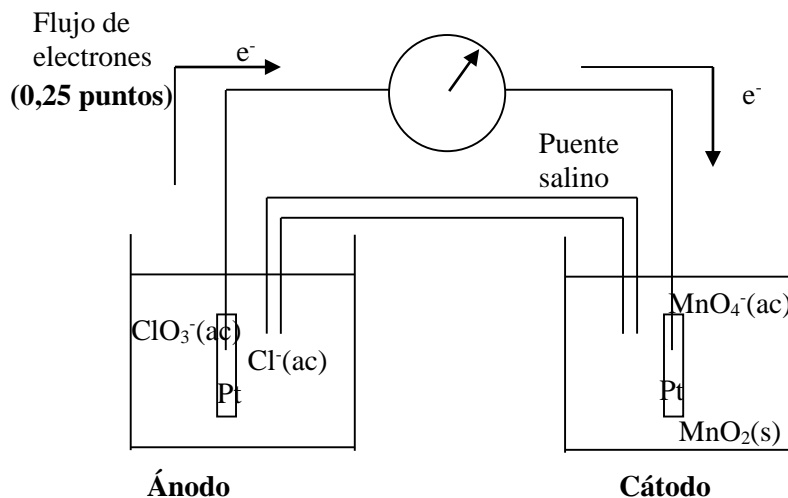
Reacción global:



Como agente oxidante actúa la especie química que se reduce: **$\text{MnO}_4^-(\text{ac})$** **(0,25 puntos)**

Como agente reductor actúa la especie química que se oxida: **$\text{Cl}^-(\text{ac})$** **(0,25 puntos)**

ii.



Identifica y dibuja correctamente el ánodo **(0,25 puntos)**

Identifica y dibuja correctamente el cátodo **(0,25 puntos)**

Dibujó completo bien. **(0,25 puntos)**



3. (1 punto)

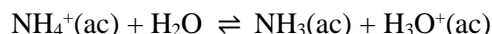
Para la valoración de una base débil, $\text{NH}_3(\text{ac})$, con un ácido fuerte, $\text{HCl}(\text{ac})$, proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría (**0,75 puntos**). Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado (**0,25 puntos**).

Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de cambio de color	Color (medio básico)
Rojo de metilo	Rojo	4,8 – 6,0	Amarillo
Tornasol	Rojo	5,0 – 8,0	Azul
Fenolftaleína	Incoloro	8,2 – 10,0	Rosa

Solución:

En el punto de equivalencia se produce la neutralización exacta y se forma NH_4Cl , que en disolución acuosa se encuentra disociado en sus iones, NH_4^+ y Cl^- . De los dos iones en disolución el único que reacciona con el agua es el catión NH_4^+ , cediendo protones al agua por lo que actúa como un ácido débil, modificando el pH del agua destilada.

ALTERNATIVA.



En consecuencia, en el punto de equivalencia la disolución acuosa es ácida y su pH es inferior a 7,0 (**0,25 puntos**). El indicador propuesto es aquel que cambie netamente de color a $\text{pH} < 7$, es decir, el rojo de metilo (**0,25 puntos**). Este indicador cambiará de amarillo (medio básico) a rojo (medio ácido). (**0,25 puntos**).

Si proponen el tornasol como indicador y razonan el cambio de color, se considerará correcta la respuesta.

El indicador se colocaría en el **erlenmeyer** en el que se encuentra la disolución acuosa de NH_3 (**0,25 puntos**).



4. (2,0 puntos)

- A. El elemento X presenta la siguiente configuración electrónica en estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Indique, de forma razonada: i) el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento y la configuración electrónica del ión formado. **(1,0 punto)**

Solución.

- i. De su configuración electrónica se deduce que el elemento X pertenece al **grupo 16** (p^4) y al **período 4** ($n = 4$) **(0,25 puntos)**
- ii. Los elementos del grupo 16 presentan 6 electrones de valencia y sólo necesitan otros dos electrones para completar la subcapa y adquirir la configuración electrónica de gas noble **(0,25 puntos)**. En consecuencia, el elemento X tiene tendencia a ganar dos electrones y formar el **anión X^{2-}** **(0,25 puntos)**.
La configuración electrónica del anión X^{2-} es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ **(0,25 puntos)**

- B. Para los aniones O^{2-} y F^- , indique, de forma razonada, el anión que posee el radio iónico más pequeño. **(1,0 punto)**

Datos: O ($Z = 8$); F ($Z = 9$)

Solución.

- Los dos elementos pertenecen al mismo período ($n = 2$). Al avanzar de izquierda a derecha en un período de la tabla periódica, el radio atómico de los elementos (tamaño) disminuye. Por tanto, $r(O) > r(F)$. **(0,25 puntos)**
- El tamaño de los aniones es mayor que el de los átomos neutros de los que proceden. **(0,25 puntos)** La diferencia es mayor cuanto mayor es la carga negativa del anión **(0,25 puntos)**. Luego $r(O^{2-}) > r(O)$, y $r(F^-) > r(F)$. En consecuencia, el anión fluoruro (F^-) es el que posee el radio iónico más pequeño. **(0,25 puntos)**

ALTERNATIVA.

- Los dos iones presentan la misma configuración electrónica (son isoelectrónicos) **(0,25 puntos)**. El flúor ($Z = 9$) presenta una carga nuclear (positiva) mayor que la del oxígeno ($Z = 8$) **(0,25 puntos)**. En consecuencia, los electrones en el ión fluoruro serán atraídos con mayor intensidad por la carga nuclear que en el caso de ión O^{2-} **(0,25 puntos)**. Por tanto, el ión que presenta el radio iónico más pequeño es el F^- **(0,25 puntos)**.



5. (2,0 puntos)

- A. Indique el valor aceptable para el número cuántico que falta en el conjunto $n = 3, l = ?$, $m_l = -2$. Justifique la respuesta. (0,5 puntos)

Solución.

Un valor del número cuántico $m_l = -2$, corresponde a valores del número cuántico $l \geq 2$ (0,25 puntos). Puesto que $n = 3$, el valor máximo de l es 2. En consecuencia, $l = 2$ (0,25 puntos).

- B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los posibles **isómeros constitucionales/estructurales** que tienen la fórmula molecular C_5H_{12} . (1,5 puntos)

Solución.

