

**Proves d'Accés per a Majors de 25 i 45 anys**  
Pruebas de Acceso para Mayores de 25 y 45 años

**Assignatura: Química**  
Asignatura: Química

Convocatòria:  
Convocatoria:

**2025**



## **CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN**

### **Criteris de correcció generals**

1. L'examen consta de sis qüestions, de les quals cal contestar-ne només quatre. Cada qüestió té una puntuació màxima de 2,5 punts. Cada qüestió pot tindre diversos apartats, la puntuació dels quals s'indica en negreta en l'enunciat corresponent. Si no s'especifica la puntuació dels subapartats, s'entén que cal ponderar-los de la mateixa manera.
2. Les respostes que modifiquen l'estructura de l'examen (com ara respondre més qüestions o respondre apartats de qüestions diferents) no es consideren per a la nota final. Si en un examen es resolen més de quatre qüestions, només es corregeixen les quatre primeres qüestions que haja respost l'estudiant en el seu examen escrit.
3. Cal valorar prioritàriament el plantejament, el desenvolupament i la discussió dels resultats. Totes les respostes han de ser raonades degudament. L'apartat que es resolga sense un raonament adequat no es pot valorar amb més del 30 % de la puntuació total (si la resposta és correcta).
4. Els errors numèrics o d'arredoniment tenen una importància secundària, llevat dels casos en què comporten errors conceptuals greus (temperatures absolutes o concentracions negatives, etc.). En aquests casos, l'apartat corresponent s'ha de valorar amb zero punts, llevat que es justifique la inconsistència del resultat.
5. Quan calga fer l'ajust d'una reacció química, es considera igualment vàlid qualsevol mètode d'ajust, si no s'indica el contrari explícitament.
6. Quan la resolució d'un apartat depenga del resultat d'un altre apartat anterior i aquest resultat siga incorrecte, es pren aquest valor de partida com si fora correcte, per evitar una doble penalització.

### Criteris específics de correcció

S'adjunten les solucions als exercicis proposats, amb les puntuacions màximes que els correctors podran atorgar en cada exercici o apartat. L'objecte no és oferir "solucions oficials" sinó recopilar breument les respostes correctes. **La resolució de les qüestions i els problemes que es presenta no ha de ser considerada com l'única possible. En molts casos, la resposta a cadascun dels apartats de l'examen pot realitzar-se de forma igualment correcta seguint una argumentació alternativa.**

#### Qüestió 1.

[2,5 punts]

a) Configuracions electròniques (CE):

Be (Z = 4),  $1s^2 2s^2$ ,

Be<sup>2+</sup>: el catió Be<sup>2+</sup> perd dos electrons. La CE (Be<sup>2+</sup>):  $1s^2$

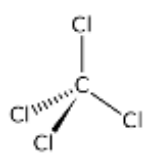
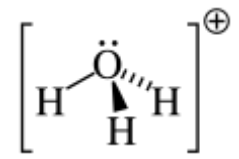
Cl (Z = 17):

La CE (Cl)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Cl<sup>-</sup>: l'aníon clorur ha guanyat 1 electró. La CE (Cl<sup>-</sup>):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(1,5 punts: 0,5 p cada CE)

b)

	CCl <sub>4</sub> C (Z = 6), Cl (Z = 17)	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> O (Z = 8), H (Z = 1)
Estructura de Lewis		
Geometria	<b>tetraèdrica</b>	<b>piràmide trigonal</b>

(0,5 punts: 0,25 cadascuna)

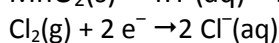
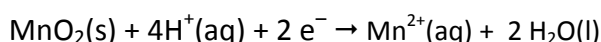
(0,5 punts: 0,25 cadascuna)

#### Qüestió 2.

[2,5 punts]

a) L'equació química ajustada:  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{MnCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(0,5 punts)



Equació ajustada en forma iònica:  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

b)  $P = 720 \frac{1}{760} = 0,95 \text{ atm}$ ;  $T = 288 \text{ K}$ ;  $V = 100 \text{ L}$ ;  $n(\text{Cl}_2) = P \cdot V / RT$

Els mols de Cl<sub>2</sub> que s'obtenen són:  $n(\text{Cl}_2) = 4,023 \text{ mol Cl}_2$

(0,5 punts)

Massa molar del MnO<sub>2</sub> = 87 g/mol. La quantitat de MnO<sub>2</sub> necessària serà:

$$\text{g de MnO}_2 = 4,023 * \frac{1 \text{ mol de MnO}_2}{1 \text{ mol de Cl}_2} * \frac{87 \text{ g de MnO}_2}{1 \text{ mol de MnO}_2} = 350 \text{ g de MnO}_2$$

(0,5 punts)

c) Calculem el volum de dissolució d'àcid clorhídric:  $\text{mols de HCl} = 4 * \text{mol Cl}_2 = 16,092 \text{ mol HCl}$  (0,5 punts)

La concentració de la dissolució és 4 M, per tant el volum és:

$$V(\text{HCl}) = \frac{16,092 \text{ mol}}{4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 4,023 \text{ L de HCl}$$
(0,5 punts)

**Qüestió 3.** [2,5 punts]

a) Quantitats de tots els gasos en l'equilibri. Podem plantejar un balanç de matèria en mols:

	$\text{H}_2(\text{g}) +$	$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$	$2 \text{ HI}(\text{g})$
$n_o$ (mols)	1	1	
$n_{eq}$	$1 - x$	$1 - x$	$2x$

(0,5 punts)

$V = 10 \text{ L}$

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{4x^2}{(1-x)(1-x)} = 64,8$$

Equació de segon grau que es pot convertir en una de molt més senzilla:  $\frac{2x}{(1-x)} = \sqrt{64,8} = 8,05$

La solució a aquesta equació és:  $x = 0,800$

(0,5 punts)

Per tant, en l'equilibri, tenim: **0,2 mol de  $\text{H}_2$  i de  $\text{I}_2$ ; 1,6 mol de HI.**

(0,5 punts)

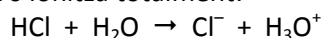
b) El valor de  $K_p$  es pot estimar d'acord amb:  $K_p = K_c (RT)^0$ ;  $K_p = K_c = 64,8$  (1 punt)

**Qüestió 4.** [2,5 punts]

a) Dissolució A:

3,65 g de HCl =  $3,65/36,5 = 0,1 \text{ mol de HCl}$ , en 1 L. La concentració de HCl;  $C(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

El HCl és un àcid fort i s'ionitza totalment:



Per tant,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(0,3 punts)

$\text{pH} = -\log 0,1 = 1$

(0,2 punts)

Dissolució B:

20 g NaOH =  $20/40 = 0,5 \text{ mol de NaOH}$  en 1 L. La concentració de NaOH;  $C(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

El NaOH és una base forta i s'ionitza totalment:



Per tant,  $[\text{OH}^-] = 0,5 \text{ M}$ ;  $\text{pOH} = 0,30$

(0,3 punts)

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13,70$

(0,2 punts)

**b)** Després de mesclar les dues dissolucions, es produirà la neutralització de l'àcid amb la base. Plantegem el balanç de matèria en nombre de mols, en el qual el reactiu limitant és el HCl:

$$n_o(\text{HCl}) = C(\text{HCl}) \cdot V = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 50 \text{ mL} = 5 \text{ mmol de HCl}$$

$$n_o(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 50 \text{ mL} = 25 \text{ mmol de NaOH}$$

	HCl(aq)	+ NaOH(aq)	→ Cl <sup>-</sup> (aq)	+ Na <sup>+</sup> (aq)	+ H <sub>2</sub> O(l)
$n_o$ (mmol)	5	25	---	---	
$n_f$	-	20	5	5	

**(0,8 punts)**

Per tant, quedarà una dissolució que conté Cl<sup>-</sup> i Na<sup>+</sup> inerts, però un excés de NaOH de 20 mmol, continguts en un volum total de 100 mL. En virtut de la ionització total del NaOH (apartat anterior):

$$[\text{OH}^-] = 20 \text{ mmol}/100 \text{ mL} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; \quad \text{pOH} = 0,7$$

$$\text{pH} = 13,3$$

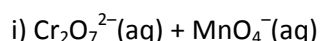
**(0,5 punts)**

**(0,2 punts)**

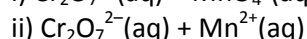
### Qüestió 5.

**[2,5 punts]**

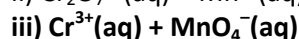
**a)** Atès que el permanganat té més tendència a reduir-se que el dicromat (major  $E^0$ ), l'única reacció espontània és: **Cr<sup>3+</sup>(aq) + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq).**



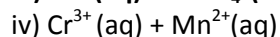
NO és possible perquè es tractaria de dues semireaccions de reducció



NO és possible perquè  $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} | \text{Cr}^{3+}) < E^0(\text{MnO}_4^- | \text{Mn}^{2+})$

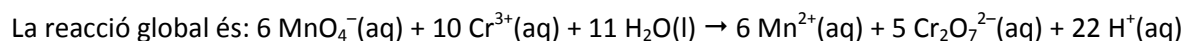
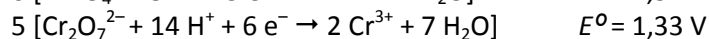
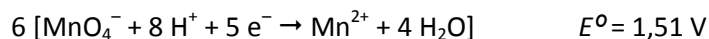


**Sí que és possible**



NO és possible perquè es tractaria de dues semireaccions d'oxidació

**(1 punt)**



**b) Espècie oxidant: MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq). Espècie reductora: Cr<sup>3+</sup>(aq)**

**(0,5 punts)**

**c)  $E^0_{\text{reacció}} = E^0(\text{MnO}_4^- | \text{Mn}^{2+}) - E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} | \text{Cr}^{3+}) = 1,51 - 1,33 = +0,18 \text{ V}$**

**(1 punt)**

### Qüestió 6.

**[2,5 punts]**

**a)**

i) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	ii) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COCH <sub>3</sub>	iii) CaF <sub>2</sub>	iv) sulfat de calci	v) clorur d'amoni
i) etanol	ii) butanona	iii) fluorur de calci	iv) CaSO <sub>4</sub>	v) NH <sub>4</sub> Cl

**(1,25 punts: 0,25 p cada resposta correcta)**

**b) Preparació d'una dissolució per dilució d'una de prèvia.**

$$C_o(\text{CuSO}_4) = 0,5 \text{ M}$$

$$C'(\text{CuSO}_4) = 0,25 \text{ M}; \quad V' = 150 \text{ mL}$$

El nombre de mols de CuSO<sub>4</sub> que hem de prendre és  $n_o = C_o(\text{CuSO}_4) \cdot V_o$

La concentració final serà  $C' = 0,25 \text{ M} = \frac{n_o}{V_{\text{total}}} = \frac{C_o V_o}{150}$ ; per tant:  $V_o = 150 \frac{0,25}{0,5} = 75 \text{ mL}$  de la dissolució inicial

**(1,25 punts)**

### **Criterios de corrección generales**

1. El examen consta de seis cuestiones de las cuales el estudiante debe contestar únicamente a cuatro de ellas. Cada una de las cuestiones tiene una puntuación máxima de 2,5 puntos. Cada cuestión puede plantear uno o varios apartados cuya puntuación está indicada en negrita en el enunciado correspondiente. En caso que no se especifique la puntuación de los subapartados, se entiende que se ponderarán de igual manera.
2. Las respuestas que modifiquen la estructura del examen (como responder a más cuestiones, o responder a apartados de diferentes cuestiones) no serán consideradas para la calificación final. Si en un examen se resuelven más de cuatro cuestiones, únicamente se corregirán las tres primeras contestadas por el/la estudiante en su examen escrito.
3. Se ha de valorar prioritariamente el planteamiento, desarrollo y discusión de los resultados. Todas las respuestas han de ser debidamente razonadas. Aquellos apartados a los que se responda sin el adecuado razonamiento no podrán ser puntuados con más del 30 % de la puntuación total de dicho apartado (en caso de ser correcta la respuesta).
4. Los errores numéricos o de redondeo tendrán una importancia secundaria, excepto en los casos en que dichos errores comporten errores conceptuales importantes (temperaturas absolutas o concentraciones negativas, etc.). En estos casos, el apartado correspondiente debe ser valorado con cero puntos, salvo que se justifique la inconsistencia del resultado.
5. Cuando sea necesario hacer el ajuste de una reacción química se considerará igualmente válido cualquier método de ajuste, salvo que se indique explícitamente lo contrario.
6. Cuando la resolución de un apartado dependa del resultado de otro anterior y éste sea incorrecto, se tomará dicho valor de partida como si fuera correcto para evitar una doble penalización.

### Criterios específicos de corrección

Se indican las soluciones a los ejercicios propuestos, detallando las puntuaciones máximas que se podrán otorgar en cada ejercicio o apartado. El objeto no es ofrecer "soluciones oficiales" sino recopilar brevemente las respuestas correctas. **La resolución de las cuestiones y los problemas que se presenta, no debe ser considerada como la única posible. En muchos casos la respuesta a cada uno de los apartados del examen puede realizarse de forma igualmente correcta siguiendo una argumentación alternativa.**

#### Cuestión 1.

[2,5 puntos]

a) Configuraciones electrónicas (CE):

Be (Z = 4), CE(Be)  $1s^2 2s^2$ ,

Be<sup>2+</sup>: el catión Be<sup>2+</sup> pierde dos electrones.

La CE (Be<sup>2+</sup>):  $1s^2$

Cl (Z = 17):

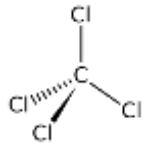
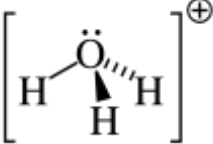
Cl<sup>-</sup>: el anión cloruro ha ganado 1 electrón.

La CE (Cl)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

La CE (Cl<sup>-</sup>):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(1,5 puntos: 0,5 cada CE)

b)

	CCl <sub>4</sub> C (Z = 6), Cl (Z = 17)	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> O (Z = 8), H (Z = 1)
Estructura de Lewis		
Geometría	<b>tetraédrica</b>	<b>pirámide trigonal</b>

(0,5 puntos: 0,25 cada una)

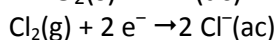
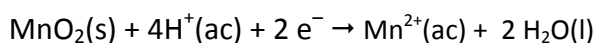
(0,5 puntos: 0,25 cada una)

#### Cuestión 2.

[2,5 puntos]

a) La ecuación química ajustada: **MnO<sub>2</sub>(s) + 4 HCl(ac) → Cl<sub>2</sub>(g) + MnCl<sub>2</sub>(ac) + 2 H<sub>2</sub>O(l)**

(0,5 puntos)



Ecuación ajustada en forma iónica:  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{Cl}^-(\text{ac}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

b)  $P = 720 \frac{1}{760} = 0,95 \text{ atm}$ ;  $T = 288 \text{ K}$ ;  $V = 100 \text{ L}$ ;  $n(\text{Cl}_2) = P \cdot V / RT$

Los moles de Cl<sub>2</sub> que se obtienen son:  $n(\text{Cl}_2) = 4,023 \text{ mol Cl}_2$

(0,5 puntos)

Masa molar del MnO<sub>2</sub> = 87 g/mol. La cantidad de MnO<sub>2</sub> necesaria será:

$$\text{g de MnO}_2 = 4,023 * \frac{1 \text{ mol de MnO}_2}{1 \text{ mol de Cl}_2} * \frac{87 \text{ g de MnO}_2}{1 \text{ mol de MnO}_2} = 350 \text{ g de MnO}_2$$

(0,5 puntos)

c) Calculemos el volumen de disolución de ácido clorhídrico:  $\text{moles de HCl} = 4 * \text{mol Cl}_2 = 16,092 \text{ mol HCl}$   
(0,5 puntos)

La concentración de la disolución es 4 M, con lo que el volumen es:

$$V(\text{HCl}) = \frac{16,092 \text{ mol}}{4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 4,023 \text{ L de HCl}$$

(0,5 puntos)

### Cuestión 3.

[2,5 puntos]

a) Cantidades de todos los gases en el equilibrio. Podemos plantear un balance de materia en moles:

	$\text{H}_2(\text{g}) +$	$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$	$2 \text{HI}(\text{g})$
$n_o$ (moles)	1	1	
$n_{\text{eq}}$	$1 - x$	$1 - x$	$2x$

(0,5 puntos)

$V = 10 \text{ L}$

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{4x^2}{(1-x)(1-x)} = 64,8$$

Ecuación de segundo grado que se puede convertir en una mucho más sencilla:  $\frac{2x}{(1-x)} = \sqrt{64,8} = 8,05$

La solución a esta ecuación es:  $x = 0,800$

(0,5 puntos)

Por lo tanto, en el equilibrio, tenemos: **0,2 mol de  $\text{H}_2$  y de  $\text{I}_2$ ; 1,6 mol de HI.**

(0,5 puntos)

b) El valor de  $K_p$  se puede estimar de acuerdo con:  $K_p = K_c (RT)^0$ ;  $K_p = K_c = 64,8$

(1 punto)

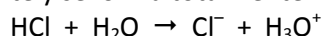
### Cuestión 4.

[2,5 puntos]

a) Disolución A:

$3,65 \text{ g de HCl} = 3,65/36,5 = 0,1 \text{ mol de HCl}$ , en 1 L. La concentración de HCl;  $C(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

El HCl es un ácido fuerte y se ioniza totalmente:



Por lo tanto,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(0,3 puntos)

$\text{pH} = -\log 0,1 = 1$

(0,2 puntos)

Disolución B:

$20 \text{ g NaOH} = 20/40 = 0,5 \text{ mol de NaOH}$  en 1 L. La concentración de NaOH;  $C(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

El NaOH es una base fuerte y se ioniza totalmente:



Por lo tanto,  $[\text{OH}^-] = 0,5 \text{ M}$ ;  $\text{pOH} = 0,30$

(0,3 puntos)

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13,70$

(0,2 puntos)

b) Tras mezclar las dos disoluciones, se producirá la neutralización del ácido con la base. Planteamos el balance de materia en número de moles, en el que el reactivo limitante es el HCl:

$$n_o(\text{HCl}) = C(\text{HCl}) \cdot V = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 50 \text{ mL} = 5 \text{ mmol de HCl}$$

$$n_o(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 50 \text{ mL} = 25 \text{ mmol de NaOH}$$

	HCl(ac)	+ NaOH(ac)	→ Cl <sup>-</sup> (ac)	+ Na <sup>+</sup> (ac)	+ H <sub>2</sub> O(l)
n <sub>o</sub> (mmol)	5	25	---	---	
n <sub>f</sub>	-	20	5	5	

(0,8 puntos)

Por lo tanto, quedará una disolución que contiene Cl<sup>-</sup> y Na<sup>+</sup> inertes, pero un exceso de NaOH de 20 mmol, contenidos en un volumen total de 100 mL. En virtud de la ionización total del NaOH (apartado anterior).

$$[\text{OH}^-] = 20 \text{ mmol}/100 \text{ mL} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; \quad \text{pOH} = 0,7$$

$$\text{pH} = 13,3$$

(0,5 puntos)

(0,2 puntos)

### Cuestión 5.

[2,5 puntos]

a) Dado que el permanganato tiene más tendencia a reducirse que el dicromato (mayor  $E^0$ ), la única reacción espontánea es:  $\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + \text{MnO}_4^-(\text{ac})$ .

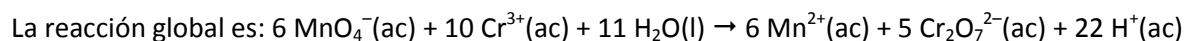
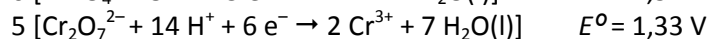
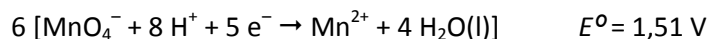
i)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}) + \text{MnO}_4^-(\text{ac})$  NO es posible pues se trataría de dos semirreacciones de reducción

ii)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}) + \text{Mn}^{2+}(\text{ac})$  NO es posible pues  $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} | \text{Cr}^{3+}) < E^0(\text{MnO}_4^- | \text{Mn}^{2+})$

iii)  $\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + \text{MnO}_4^-(\text{ac})$  **SÍ es posible**

iv)  $\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + \text{Mn}^{2+}(\text{ac})$  NO es posible pues se trataría de dos semirreacciones de oxidación

(1 punto)



b) Especie oxidante:  $\text{MnO}_4^-(\text{ac})$ . Especie reductora:  $\text{Cr}^{3+}(\text{ac})$

(0,5 puntos)

$$c) E^0_{\text{reacción}} = E^0(\text{MnO}_4^- | \text{Mn}^{2+}) - E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} | \text{Cr}^{3+}) = 1,51 - 1,33 = +0,18 \text{ V}$$

(1 punto)

### Cuestión 6.

[2,5 puntos]

a)

i) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	ii) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COCH <sub>3</sub>	iii) CaF <sub>2</sub> ;	iv) sulfato de calcio	v) cloruro de amonio
i) etanol	ii) butanona	iii) fluoruro de calcio	iv) CaSO <sub>4</sub>	v) NH <sub>4</sub> Cl

(1,25 puntos: 0,25 p cada respuesta correcta)

b) Preparación de una disolución por dilución de una previa.

$$C_o(\text{CuSO}_4) = 0,5 \text{ M}$$

$$C'(\text{CuSO}_4) = 0,25 \text{ M}; \quad V' = 150 \text{ mL}$$

El número de moles de CuSO<sub>4</sub> que hemos de tomar es  $n_o = C_o(\text{CuSO}_4) \cdot V_o$

$$\text{La concentración final será } C' = 0,25 \text{ M} = \frac{n_o}{V_{\text{total}}} = \frac{C_o V_o}{150}; \text{ por tanto } V_o = 150 \frac{0,25}{0,5} = 75 \text{ mL de la disolución inicial}$$

(1,25 puntos)