

QUÍMICA (examen resuelto y criterios de corrección)

- Responda en el pliego en blanco a **cinco preguntas** cualesquiera de entre las diez que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2 puntos**.
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. (2 puntos) a) (1,00 punto) Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos F y Ca ($Z = 20$) en su estado fundamental. **b) (1,00 punto)** Responda, razonadamente, si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos: **b.1) (0,25 puntos)** El F y el Ca pueden formar un compuesto iónico; **b.2) (0,25 puntos)** El F y el Ca pueden formar un compuesto covalente; **b.3) (0,25 puntos)** La estequiometría del compuesto es CaF; **b.4) (0,25 puntos)** La estequiometría del compuesto es CaF₂.

a)

	Configuración electrónica (estado fundamental)
F	$(1s)^2(2s)^2(2p)^5$
Ca	$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(4s)^2$
Desglose de la puntuación	
Configuración electrónica correcta ($2 \times 0,50$)	1,00

b.1) El F es un elemento del grupo 17 y el Ca es un elemento del grupo 2. Su diferencia de electronegatividad es grande y, por tanto, pueden formar un compuesto iónico.

Desglose de la puntuación	
Diferencia significativa en la electronegatividad (a partir de la posición en la tabla periódica)	0,25

b.2) No pueden formar un compuesto covalente porque su diferencia de electronegatividad es grande.

Desglose de la puntuación	
Diferencia significativa en la electronegatividad (a partir de la posición en la tabla periódica)	0,25

b.3) Falso. Para conseguir una configuración electrónica «de capa cerrada», el F necesita ganar un electrón, pero el Ca necesita perder dos.

Desglose de la puntuación	
Falso (analizando las capas de valencia)	0,25

b.4) Verdadero. Para conseguir una configuración electrónica «de capa cerrada», el F necesita ganar un electrón y el Ca necesita perder dos.

Desglose de la puntuación	
Verdadero (analizando las capas de valencia)	0,25

Pregunta 2. (2 puntos) La fórmula de Rydberg puede utilizarse para obtener un valor aproximado de la primera energía de ionización, $E_i(1)$, del átomo de hidrógeno: basta, simplemente, con considerar la transición entre $n = 1$ y $n = \infty$. Calcule, utilizando la fórmula de Rydberg, la primera energía de ionización del átomo de hidrógeno. *Datos:* $R_\infty = 1,097\,373\,156\,852\,7 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$, $h = 6,626\,068\,96 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$, $c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$ y $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

$$\frac{1}{\lambda} = R_\infty \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$n_1 = 1 \quad n_2 = \infty$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_\infty$$

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \quad E_i(1) \approx hcR_\infty$$

$$E_i(1)/(\text{J mol}^{-1}) \approx hcR_\infty N_A$$

$$E_i(1) \approx 1,313 \cdot 10^6 \text{ J mol}^{-1}$$

Desglose de la puntuación	
$\frac{1}{\lambda} = R_\infty \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$	0,25
$E = hc/\lambda$	0,25
$E_i(1) \approx hcR_\infty$	0,25
$E_i(1)/(\text{J mol}^{-1}) \approx hcR_\infty N_A$	0,25
$E_i(1) \approx 1,313 \cdot 10^6 \text{ J mol}^{-1}$	1,00

Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

Pregunta 3. (2 puntos) Calcule la constante de equilibrio K_p de la reacción $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a 550°C , sabiendo que al mezclar en un recipiente, a esa temperatura, 2,00 mol de $\text{CO}_2(\text{g})$ y 2,00 mol de $\text{H}_2(\text{g})$, se forman, una vez alcanzado el equilibrio ($p_{\text{tot, eq}} = 1,00 \text{ atm}$), 0,540 mol de $\text{CO}(\text{g})$ y 0,540 mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

	$\text{CO}_2(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$	$\xrightleftharpoons{K_p}$	$\text{CO}(\text{g})$	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$n(\xi = 0 \text{ mol})/\text{mol}$	2,00		2,00		0		0
$n(\xi = \xi_{\text{eq}})/\text{mol}$	$2,00 - \xi_{\text{eq}}$		$2,00 - \xi_{\text{eq}}$		ξ_{eq}		ξ_{eq}

$$n_{\text{tot, eq}} = 2,00 - \xi_{\text{eq}} + 2,00 - \xi_{\text{eq}} + \xi_{\text{eq}} + \xi_{\text{eq}} = 4,00 \text{ mol}$$

$$\xi_{\text{eq}} = 0,540 \text{ mol}$$

	$\text{CO}_2(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$	$\xrightleftharpoons{K_p}$	$\text{CO}(\text{g})$	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$n(\xi = \xi_{\text{eq}})/\text{mol}$	1,46		1,46		0,540		0,540

	$x_{\text{eq}} = n_{\text{eq}}/n_{\text{tot, eq}}$	$p_{\text{eq}} = x_{\text{eq}} \times p_{\text{tot, eq}}$
$\text{CO}_2(\text{g})$	$\frac{1,46}{4,00} = 0,365$	$0,365 \times p_{\text{tot, eq}}$
$\text{H}_2(\text{g})$	$\frac{1,46}{4,00} = 0,365$	$0,365 \times p_{\text{tot, eq}}$
$\text{CO}(\text{g})$	$\frac{0,540}{4,00} = 0,135$	$0,135 \times p_{\text{tot, eq}}$
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\frac{0,540}{4,00} = 0,135$	$0,135 \times p_{\text{tot, eq}}$

$$K_p = \frac{p_{\text{CO}(\text{g}), \text{eq}} \times p_{\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \text{eq}}}{p_{\text{CO}_2(\text{g}), \text{eq}} \times p_{\text{H}_2(\text{g}), \text{eq}}} = \frac{0,135 \times p_{\text{tot, eq}} \times 0,135 \times p_{\text{tot, eq}}}{0,365 \times p_{\text{tot, eq}} \times 0,365 \times p_{\text{tot, eq}}} = 0,137$$

Desglose de la puntuación	
$n_{\text{tot, eq}} = 4,00 \text{ mol}$	0,50
$\xi_{\text{eq}} = 0,540 \text{ mol}$	0,50
$K_p = \frac{p_{\text{CO}(\text{g}), \text{eq}} \times p_{\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \text{eq}}}{p_{\text{CO}_2(\text{g}), \text{eq}} \times p_{\text{H}_2(\text{g}), \text{eq}}}$	0,50
$K_p = 0,137$	0,50

Se admite la omisión del subíndice «eq». Se admite la omisión de los estados de agregación. Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos. El dato $p_{\text{tot, eq}} = 1,00 \text{ atm}$ es irrelevante.

Pregunta 4. (2 puntos) Se ha determinado, a la misma temperatura, pero en cuatro condiciones iniciales diferentes, la velocidad inicial, v_0 , de la reacción $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 5 \text{Br}^-(\text{aq}) + 6 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow 3 \text{Br}_2(\text{aq}) + 9 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Exp.	$[\text{BrO}_3^-(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$[\text{Br}^-(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$v_0/(\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1})$
1	0,10	0,10	0,10	$1,2 \cdot 10^{-3}$
2	0,20	0,10	0,10	$2,4 \cdot 10^{-3}$
3	0,10	0,30	0,10	$3,5 \cdot 10^{-3}$
4	0,20	0,10	0,15	$5,5 \cdot 10^{-3}$

a) (0,25 puntos) Calcule el orden de la reacción respecto al BrO_3^- . **b) (0,25 puntos)** Calcule el orden de la reacción respecto al Br^- . **c) (0,25 puntos)** Calcule el orden de la reacción respecto al H_3O^+ . **d) (0,25 puntos)** Calcule el orden total de la reacción. **e) (0,50 puntos)** Calcule la constante cinética. **f) (0,50 puntos)** Escriba la ley de velocidad.

La expresión general de la ley de velocidad es $v = k [\text{BrO}_3^-(\text{aq})]^\alpha [\text{Br}^-(\text{aq})]^\beta [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]^\gamma$.

a) Utilizando la información de los experimentos 1 y 2:

$$\frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{2,4 \cdot 10^{-3}} = \left(\frac{0,10}{0,20}\right)^\alpha \rightarrow \alpha = 1$$

Desglose de la puntuación

$$\alpha = m_{\text{BrO}_3^-(\text{aq})} = 1 \quad 0,25$$

b) Utilizando la información de los experimentos 1 y 3:

$$\frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{3,5 \cdot 10^{-3}} = \left(\frac{0,10}{0,30}\right)^\beta \rightarrow \beta = 0,97 \approx 1$$

Desglose de la puntuación

$$\beta = m_{\text{Br}^- (\text{aq})} = 1 \quad 0,25$$

c) Utilizando la información de los experimentos 2 y 4:

$$\frac{2,4 \cdot 10^{-3}}{5,5 \cdot 10^{-3}} = \left(\frac{0,10}{0,15}\right)^\gamma \rightarrow \gamma = 2,04 \approx 2$$

Desglose de la puntuación

$$\gamma = m_{\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})} = 2 \quad 0,25$$

d) $m = m_{\text{BrO}_3^- (\text{aq})} + m_{\text{Br}^- (\text{aq})} + m_{\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})} = 4$

Desglose de la puntuación

$$m = m_{\text{BrO}_3^- (\text{aq})} + m_{\text{Br}^- (\text{aq})} + m_{\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})} = 4 \quad 0,25$$

e)

$$v = k [\text{BrO}_3^- (\text{aq})]^1 [\text{Br}^- (\text{aq})]^1 [\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})]^2$$

$$k = \frac{v}{[\text{BrO}_3^- (\text{aq})]^1 [\text{Br}^- (\text{aq})]^1 [\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})]^2}$$

Existen cuatro posibilidades para calcular k : una por cada experimento. Pero en todos los casos se obtiene, al considerar dos cifras significativas, el mismo valor: $k = 12 \text{ mol}^{-3} \text{ L}^3 \text{ s}^{-1}$.

Desglose de la puntuación

$$k = 12 \text{ mol}^{-3} \text{ L}^3 \text{ s}^{-1} \quad 0,50$$

Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

f)

$$v / (\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}) = 12 ([\text{BrO}_3^- (\text{aq})] / (\text{mol L}^{-1}))^1 ([\text{Br}^- (\text{aq})] / (\text{mol L}^{-1}))^1 ([\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})] / (\text{mol L}^{-1}))^2$$

Desglose de la puntuación

$$v = 12 [\text{BrO}_3^- (\text{aq})]^1 [\text{Br}^- (\text{aq})]^1 [\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})]^2 \quad 0,50$$

Se admite la omisión de los estados de agregación.

Pregunta 5. (2 puntos) A través de una disolución acuosa que contiene una sal de Cu(II), de anión X desconocido, pero de estequiometría CuX_n , se hace circular una corriente eléctrica. Se necesitan 123 min para que una corriente de 0,100 A reduzca a cobre metálico todo el Cu(II) contenido en 1,00 g de dicha sal. Calcule la masa molar de la sal. *Dato:* $F = 9,648\,533\,99 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$.

$$1,00 \text{ g sal} \times \frac{1 \text{ mol sal}}{M \text{ g sal}} \times \frac{1 \text{ mol Cu(II)}}{1 \text{ mol sal}} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Cu(II)}} \times \frac{9,648\,533\,99 \cdot 10^4 \text{ C}}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{1 \text{ s}}{0,100 \text{ C}} = 123 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$M = 2,61 \cdot 10^2 \text{ g mol}^{-1}$$

Desglose de la puntuación

$$1 \text{ mol sal} \rightarrow 1 \text{ mol Cu(II)} \quad 0,50$$

$$1 \text{ mol Cu(II)} \rightarrow 2 \text{ mol e}^- \quad 0,50$$

$$0,100 \text{ C} \rightarrow 1 \text{ s} \quad 0,50$$

$$M = 2,61 \cdot 10^2 \text{ g mol}^{-1} \quad 0,50$$

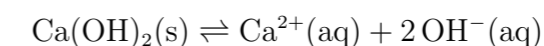
Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

Pregunta 6. (2 puntos) El hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 , es un sólido poco soluble en agua. **a) (1,00 punto)** Calcule la energía de Gibbs estándar de reacción, $\Delta_r G^\ominus$, a 298,15 K, correspondiente al equilibrio entre el hidróxido de calcio sólido y una disolución acuosa saturada de dicho compuesto. **b) (1,00 punto)** Calcule, a 298,15 K, la constante de equilibrio, K_{sol} («producto de solubilidad»), del proceso anterior.

Datos: $R = 8,314\,472 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

	$\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$	$\text{OH}^-(\text{aq})$
$\Delta_f G^\ominus(298,15 \text{ K}) / (\text{kJ mol}^{-1})$	-898,49	-553,58	-157,244

a)



$$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = \sum_i \nu_i \Delta_f G_i^\ominus(298,15 \text{ K})$$

$$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = 2 \times (-157,244) - 553,58 - (-898,49) = 30,422 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Desglose de la puntuación	
$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^{-}(\text{aq})$	0,25
$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = \sum_i \nu_i \Delta_f G_i^\ominus(298,15 \text{ K})$	0,25
$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = 30,422 \text{ kJ mol}^{-1}$	0,50

Si se omiten los estados de agregación en la ecuación química, se restan 0,25 puntos. Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

b)

$$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = -RT \ln K^\ominus(298,15 \text{ K})$$

$$\ln K^\ominus(298,15 \text{ K}) = -\frac{\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K})}{RT}$$

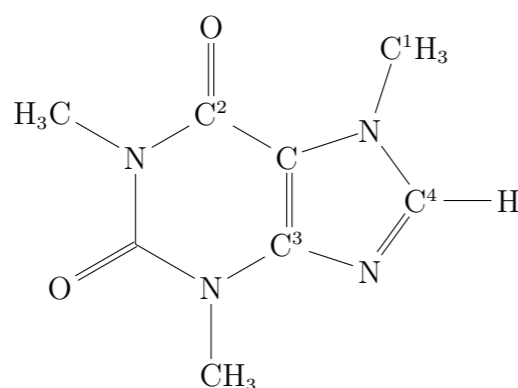
$$\ln K^\ominus(298,15 \text{ K}) = -\frac{30422}{8,314472 \times 298,15} = -12,272$$

$$K^\ominus(298,15 \text{ K}) = 4,681 \cdot 10^{-6}$$

Desglose de la puntuación	
$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K}) = -RT \ln K^\ominus(298,15 \text{ K})$	0,25
$K^\ominus(298,15 \text{ K}) = 4,681 \cdot 10^{-6}$	0,75

Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

Pregunta 7. (2 puntos) a) (1,25 puntos) Se muestra, a continuación, la fórmula estructural desarrollada de la cafeína. Indique, razonadamente, la hibridación de los átomos de carbono C^1 , C^2 , C^3 y C^4 .



b) (0,75 puntos) b.1) (0,25 puntos) ¿Qué nombre recibe el compuesto que se forma al hacer reaccionar benceno, C_6H_6 , con bromo, Br_2 , en presencia de bromuro de hierro(III), FeBr_3 ? **b.2) (0,25 puntos)** Escriba la fórmula estructural desarrollada de dicho compuesto. **b.3) (0,25 puntos)** ¿Qué tipo de reacción ha tenido lugar?

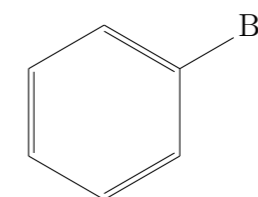
a) Atendiendo a la geometría, C^1 es sp^3 ; los demás son sp^2 .

Desglose de la puntuación	
$C^1(sp^3)$, $C^2(sp^2)$ y $C^3(sp^2)$ ($3 \times 0,25$)	0,75
$C^4(sp^2)$	0,50

b.1) Bromobenceno

Desglose de la puntuación	
Nombre correcto	0,25

b.2)

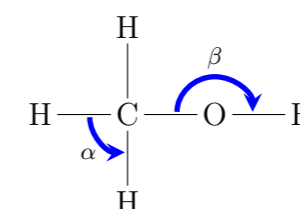


Desglose de la puntuación	
Fórmula correcta	0,25

b.3) Sustitución electrófila aromática. También se admite «halogenación del benceno».

Desglose de la puntuación	
Tipo correcto	0,25

Pregunta 8. (2 puntos) a) (1,25 puntos) a.1) (0,50 puntos) Se muestra, a continuación, la fórmula estructural desarrollada del metanol. Justifique, utilizando la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV), los valores aproximados que toman los ángulos α y β .

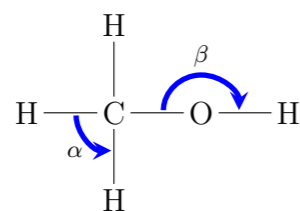


a.2) (0,75 puntos) Calcule la incertidumbre asociada a la posición de un electrón si la incertidumbre asociada a su velocidad es $5,97 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$.

Datos: $h = 6,626\,068\,96 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ y $m_e = 9,109\,382\,15 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

b) (0,75 puntos) Escriba la fórmula estructural desarrollada de los siguientes compuestos: 1-etil-4-metilciclohexano, 3-etil-5-metilheptano y 6-metilhept-2-en-4-ol.

a.1)



$\alpha = 109,5^\circ$ y $\beta = 109,5^\circ$ (algo menor debido a los dos pares no enlazantes del oxígeno).

Desglose de la puntuación	
$\alpha = 109,5^\circ$	0,25
$\beta = 109,5^\circ$	0,25

a.2)

$$\Delta x \times \Delta p_x \geq \hbar/2 = h/4\pi$$

$$\Delta p_x = \Delta(m_e v_x) = m_e \Delta v_x$$

$$\Delta x \times m_e \Delta v_x \geq h/4\pi$$

$$\Delta x \geq \frac{h}{4\pi m_e \Delta v_x}$$

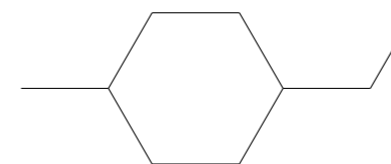
$$\Delta x \geq 9,70 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Desglose de la puntuación	
$\Delta x \times \Delta p_x \geq \hbar/2 = h/4\pi$	0,25
$\Delta x \geq 9,70 \cdot 10^{-10} \text{ m}$	0,50

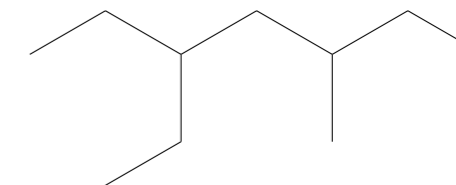
Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

b)

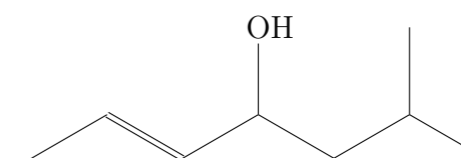
1-etil-4-metilciclohexano



3-etil-5-metilheptano



6-metilhept-2-en-4-ol



Desglose de la puntuación	
Fórmula correcta ($3 \times 0,25$)	0,75

Pregunta 9. (2 puntos) a) (1,25 puntos) En un vaso de precipitados, a presión atmosférica y temperatura ambiente, se lleva a cabo la siguiente reacción: $5 \text{ C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{ MnO}_4^- (\text{aq}) + 16 \text{ H}^+(\text{aq}) \rightarrow 10 \text{ CO}_2(\text{g}) + 2 \text{ Mn}^{2+}(\text{aq}) + 8 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$. El anión $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ y el catión Mn^{2+} son incoloros. Sin embargo, el anión MnO_4^- presenta un color violeta intenso. Al mezclar los reactivos, el color violeta persiste durante, aproximadamente, un par de minutos. Transcurrido ese tiempo, el color de la disolución empieza a perder intensidad y lo hace cada vez más deprisa, hasta que, finalmente, desaparece por completo. Si la reacción se repite, a presión atmosférica, pero a 60°C , el color violeta inicial comienza a atenuarse al poco de mezclar los reactivos y la reacción termina muy rápidamente. Sabiendo que el catión Mn^{2+} es un catalizador de la reacción, utilice la ecuación de Arrhenius para explicar los fenómenos observados.

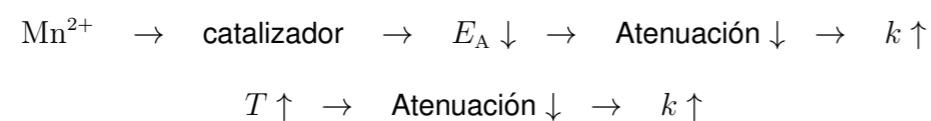
b) (0,75 puntos) b.1) (0,50 puntos) Escriba la fórmula estructural desarrollada del monómero que constituye el poli(cloruro de vinilo). **b.2) (0,25 puntos)** ¿Qué tipo de polimerización se sigue en la formación del poli(cloruro de vinilo)?

a)

$$k = A \times \exp[-E_A/(RT)]$$

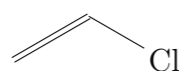
$$\frac{E_A}{RT} > 0 \rightarrow \exp[-E_A/(RT)] \text{ es un factor de atenuación de } k$$

E_A	Atenuación	T	Atenuación
↑	↑	↑	↓
↓	↓	↓	↑



Desglose de la puntuación			
$Mn^{2+} \rightarrow \text{catalizador} \rightarrow E_A \downarrow \rightarrow k \uparrow$	0,75		
$T \uparrow \rightarrow k \uparrow$		0,50	

b.1)

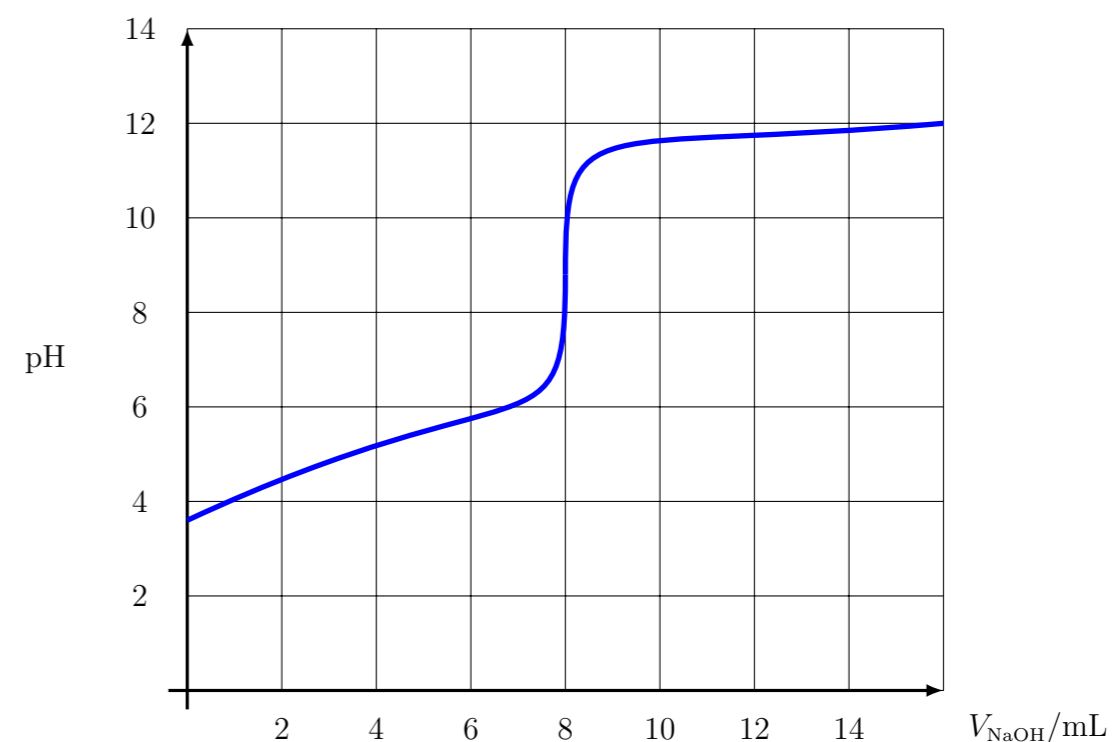


Desglose de la puntuación	
Fórmula correcta	0,50

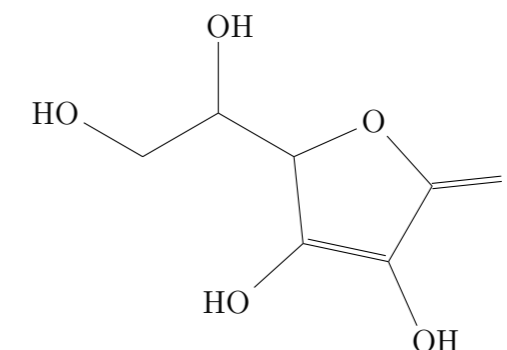
b.2) Polimerización en cadena.

Desglose de la puntuación	
Tipo correcto	0,25

Pregunta 10. (2 puntos) a) (1,25 puntos) En un matraz Erlenmeyer se colocan 20,0 mL de una disolución acuosa de ácido acético, CH_3COOH , de concentración desconocida. Utilizando una bureta, se añade al Erlenmeyer, lentamente, una disolución acuosa de hidróxido de sodio, $NaOH$, 0,100 M, a la vez que se va registrando el pH de la misma. Los resultados se muestran en la figura. Calcule la concentración de la disolución acuosa de ácido acético.

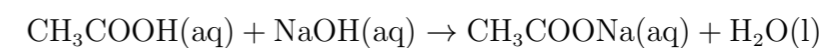


b) (0,75 puntos) Se muestra, a continuación, la fórmula estructural desarrollada de la vitamina C.



b.1) (0,25 puntos) Escriba su fórmula molecular. b.2) (0,50 puntos) Copie en el pliego en blanco la fórmula del compuesto y señale todos los átomos de carbono asimétricos.

a)



$$\text{Gráfica} \rightarrow V_{\text{equivalencia}} = 8 \text{ mL}$$

$$n(NaOH) = 8 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 0,100 \text{ mol L}^{-1} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{Estequiometría de la reacción} \rightarrow 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 20,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times c(CH_3COOH)$$

$$c(CH_3COOH) = 0,04 \text{ mol L}^{-1}$$

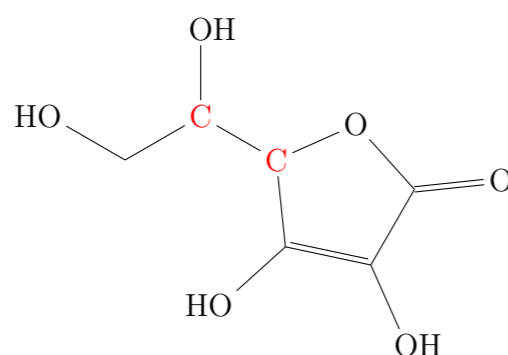
Desglose de la puntuación	
$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0,25
$V_{\text{equivalencia}} = 8 \text{ mL}$	0,25
$n(\text{NaOH}) = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	0,25
$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,04 \text{ mol L}^{-1}$	0,50

Se admite la omisión de los estados de agregación. Si las unidades de una cantidad final no son correctas, se restan 0,25 puntos. Si el número de cifras significativas de un valor numérico final difiere del correcto en más de dos unidades, se restan 0,25 puntos.

b.1) $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$

Desglose de la puntuación	
Fórmula molecular correcta	0,25

b.2) Hay dos átomos de carbono asimétricos, señalados en color rojo.



Desglose de la puntuación	
2 átomos de carbono asimétricos (señalados en rojo) ($2 \times 0,25$)	0,50



Pregunta 2

```
clc
clear all
format long
R=1.0973731568527e7;
h=6.62606896e-34;
c=299792458;
NA=6.022e23;
E=h*c*R*NA
```

Pregunta 3

```
clc
clear all
format long
Kp=(0.135*0.135)/(0.365*0.365)
```

Pregunta 4

```
clc
clear all
format long
beta=log(1.2/3.5)/log(0.1/0.3)
gamma=log(2.4/5.5)/log(0.10/0.15)
k1=1.2e-3/(0.10*0.10*(0.10)^(2))
k2=2.4e-3/(0.20*0.10*(0.10)^(2))
k3=3.5e-3/(0.10*0.30*(0.10)^(2))
k4=5.5e-3/(0.20*0.10*(0.15)^(2))
k_media=(k1+k2+k3+k4)/4
```

Pregunta 5

```
clc
clear all
format long
F=9.64853399e4;
2*F/(123*60*0.1)
```

Pregunta 6

```
clc
clear all
format long
R=8.314472;
Delta_r_G_std=2*(-157.244)-553.58-(-898.49)
lognat_K_std=-Delta_r_G_std*1000/R/298.15
K_std=exp(lognat_K_std)
```

Pregunta 8

```
clc
clear all
format long
h=6.62606896e-34;
m=9.10938215e-31;
Deltax=h/(4*pi*m*5.97e4)
```

Pregunta 10

```
clc
clear all
format long
c=8e-3*0.1/20e-3
```