

Esquema de calificación

Mayo de 2018

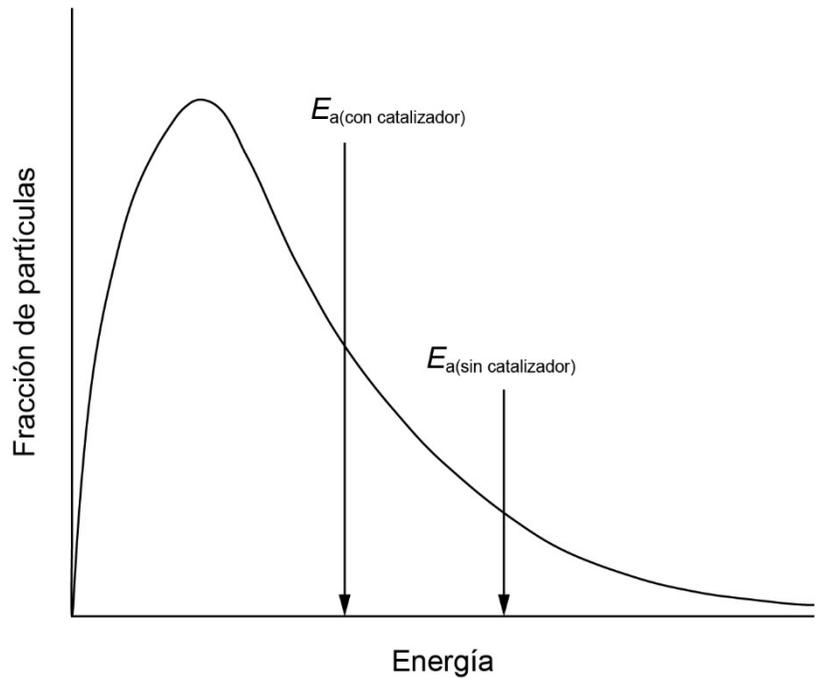
Química

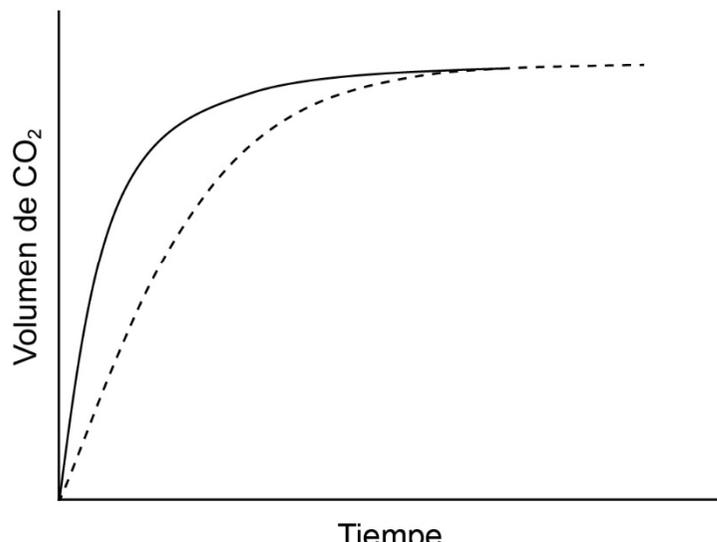
Nivel superior

Prueba 2

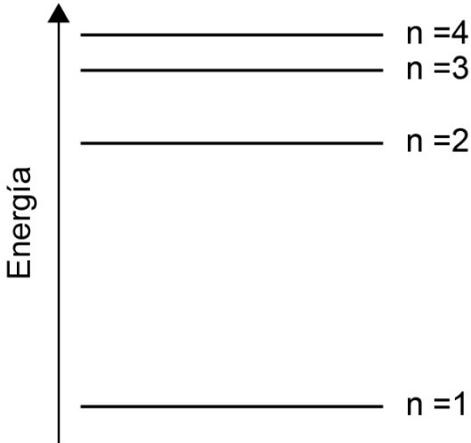
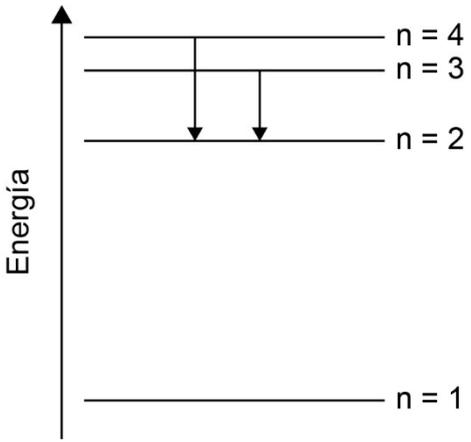
Este esquema de calificaciones es propiedad del Bachillerato Internacional y **no** debe ser reproducido ni distribuido a ninguna otra persona sin la autorización del centro global del IB en Cardiff.

Pregunta		Respuestas	Notas/comentarios	Total
1.	a	$n(\text{H}_2\text{SO}_4) \llcorner = 0,0500 \text{ dm}^3 \times 0,100 \text{ mol dm}^{-3} \llcorner = 0,00500/5,00 \times 10^{-3} \llcorner \llcorner \text{mol} \llcorner \llcorner \checkmark$		1
1.	b	$\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) + \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{s}) \rightarrow \text{MgSO}_4 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \checkmark$		1
1.	c	$\llcorner n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} \times n(\text{NaOH}) = \frac{1}{2} (0,02080 \text{ dm}^3 \times 0,1133 \text{ mol dm}^{-3}) \llcorner$ $0,001178/1,178 \times 10^{-3} \llcorner \llcorner \text{mol} \llcorner \llcorner \checkmark$		1
1.	d	$n(\text{H}_2\text{SO}_4) \text{ reaccionaron } \llcorner = 0,00500 - 0,001178 \llcorner = 0,00382/3,82 \times 10^{-3} \llcorner \llcorner \text{mol} \llcorner \llcorner \checkmark$		1
1.	e	$n(\text{Mg}(\text{OH})_2) \llcorner = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \llcorner = 0,00382/3,82 \times 10^{-3} \llcorner \llcorner \text{mol} \llcorner \llcorner \checkmark$ $m(\text{Mg}(\text{OH})_2) \llcorner = 0,003822 \text{ mol} \times 58,3 \text{ g mol}^{-1} \llcorner = 0,223 \llcorner \llcorner \text{g} \llcorner \llcorner \checkmark$	<i>Adjudique [2] por la respuesta final correcta.</i>	2
1.	f	$\% \text{ Mg}(\text{OH})_2 \llcorner = \frac{0,223 \text{ g}}{1,24 \text{ g}} \times 100 \llcorner = 18,0 \llcorner \llcorner \% \llcorner \llcorner \checkmark$	<i>La respuesta debe mostrar tres cifras significativas.</i>	1
1.	g	para reducir errores aleatorios O para aumentar la precisión \checkmark	<i>Acepte "para asegurar la fiabilidad".</i>	1

Pregunta		Respuestas	Notas/comentarios	Total
2.	a	 <p>ambos ejes correctamente rotulados ✓</p> <p>forma correcta de la curva, comienzo en el origen ✓</p> <p>$E_{a(\text{con catalizador})} < E_{a(\text{sin catalizador})}$ en la gráfica ✓</p>	<p>Acepte "velocidad" como rótulo del eje x.</p> <p>Acepte "número de partículas", "densidad de probabilidad" o "probabilidad" como rótulo para el eje y.</p>	3

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
2.	b	i	 <p>gráfica más empinada Y finaliza en el mismo volumen ✓</p>		1
2.	b	ii	<p>la velocidad disminuye <input type="radio"/> la reacción se ralentiza ✓</p> <p>«ácido etanoico» parcialmente disociado <input type="radio"/> menor [H⁺] ✓</p>	<p>Acepte "ácido débil" o "mayor pH".</p>	2

Pregunta		Respuestas	Notas/comentarios	Total	
2.	c	<p>«pH» convierte «un amplio rango de» $[H^+]$ en una escala «logarítmica» simple ✓ O «pH» convierte fracciones/números «muy» pequeños en valores «generalmente» entre 0 y 14 ✓</p>	<p>Acepte "usa valores entre 0 y 14". No acepte "más fácil de usar".</p>	1	
2.	d	i	<p>A: CH_3COOH/ácido etanoico/acético Y CH_3COO^-/etanoato/iones acetato ✓ B: CH_3COO^-/etanoato/iones acetato ✓</p>	2	
2.	d	ii	<p>$K_a = 1,74 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0,10}$ O $[H^+] = 1,32 \times 10^{-3}$ «mol dm⁻³» ✓ «pH => 2,88 ✓</p>	<p>Acepte [2] por la respuesta final correcta.</p>	2
2.	d	iii	<p>«forma un ácido débil y una base fuerte, por lo tanto es básico» $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$ ✓</p>	1	
2.	d	iv	menor que 7 ✓	1	
2.	e	i	$2NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_2(aq) + HNO_3(aq)$ ✓	1	
2.	e	ii	<p>$2HNO_2(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow Ca(NO_2)_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ O $2HNO_3(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow Ca(NO_3)_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ✓</p>	<p>Acepte "H_2CO_3" o "$CO_2 \cdot H_2O$" en lugar de "$CO_2(g) + H_2O(l)$".</p>	1

3.	a	i	 <p>4 niveles que convergen a mayor energía ✓</p>		1
3.	a	ii	 <p>flechas dirigidas hacia abajo (señalando hacia abajo) desde n = 3 hacia n = 2 Y n = 4 hacia n = 2 ✓</p>		1

(continúa...)

Pregunta		Respuestas	Notas/comentarios	Total
4.	a	$\text{BrO}_3^- (\text{aq}) + 6\text{H}^+ (\text{aq}) + 6\text{I}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Br}^- (\text{aq}) + 3\text{I}_2 (\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \checkmark$	<i>Acepte → en lugar de \rightleftharpoons.</i>	1
4.	b	$n = 6 \checkmark$ $\ll \Delta G^\ominus = -nFE^\ominus \gg$ $\ll E^\ominus = -\frac{\Delta G^\ominus}{nF} = \frac{514 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}{6 \times 9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}} \Rightarrow 0,887 \text{ «V» } \checkmark$		2
4.	c	$\ll E^\ominus = E^\ominus (\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) - E^\ominus (\text{I}_2/\text{I}^-) \gg$ $\ll E^\ominus (\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) = E^\ominus + E^\ominus (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,887 + 0,54 \Rightarrow \ll + \gg 1,43 \text{ «V» } \checkmark$		1

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
6.	a		<p>Q: las concentraciones no son las del equilibrio Y K_c: con las concentraciones de equilibrio</p> <p>O</p> <p>Q: las concentraciones en un determinado tiempo Y K_c: concentraciones en el equilibrio ✓</p>		1
6.	b		<p>$Q \llcorner = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{1,00^2}{1,00^2 \times 2,00} \llcorner = 0,500 \llcorner$</p> <p>la reacción inversa está favorecida porque $Q > K_c \llcorner$</p>	No adjudique [2] sin la explicación.	2
6.	c	i	[N ₂ O ₂] disminuye Y es exotérmica «por eso la reacción inversa está favorecida» ✓		1

(continúa...)

(Pregunta 6c, continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
6.	c	ii	<p>ALTERNATIVA 1:</p> <p>«a partir del equilibrio, etapa 1»</p> $K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$ <p>O</p> $[\text{N}_2\text{O}_2] = K_c [\text{NO}]^2 \checkmark$ <p>«a partir de la etapa 2, velocidad «= $k_1 [\text{N}_2\text{O}_2][\text{O}_2] = k_2 K [\text{NO}]^2[\text{O}_2]$»</p> <p>velocidad = $k [\text{NO}]^2[\text{O}_2] \checkmark$</p> <p>ALTERNATIVA 2:</p> <p>«a partir de la etapa 2» velocidad = $k_2 [\text{N}_2\text{O}_2] [\text{O}_2] \checkmark$</p> <p>«a partir de la etapa 1, velocidad₍₁₎ = $k_1 [\text{NO}]^2 = k_{-1} [\text{N}_2\text{O}_2]$, $[\text{N}_2\text{O}_2] = \frac{k_1}{k_{-1}} [\text{NO}]^2$»</p> <p>«velocidad = $\frac{k_1}{k_{-1}} k_2 [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$»</p> <p>velocidad = $k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2] \checkmark$</p>	<p>Adjudique [2] por la expresión de velocidad correcta.</p>	2
6.	d		$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ <p>$T_2 = \text{«}273 + 35 \text{»} 308 \text{ K } \text{Y } T_1 = \text{«}273 + 25 \text{»} 298 \text{ K } \checkmark$</p> <p>$E_a = 52,9 \text{ «kJ mol}^{-1}\text{» } \checkmark$</p>	<p>Acepte respuestas entre 52,8 y 53,0 kJ mol⁻¹.</p> <p>Adjudique [2] por la respuesta final correcta.</p>	2

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total												
7.	a	i	enlaces polares «entre H y elemento del grupo 16» ✓ distribución asimétrica de la nube electrónica O forma asimétrica O enlaces polares/los dipolos no se cancelan ✓		2												
7.	a	ii	el número de electrones aumenta ✓ aumentan las fuerzas de London/dispersión/dipolo instantáneo-dipolo inducido ✓	Acepte "la M_r aumenta" o "las moléculas aumentan su tamaño". Acepte "las fuerzas de van der Waals aumentan".	2												
7.	b		Geometría de dominio electrónico: tetraédrica ✓ Geometría molecular: curvada/en forma de V ✓		2												
7.	c	i	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Structure:</th> <th>I</th> <th>II</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Átomo de O rotulado (1)</td> <td>0</td> <td>+1</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Átomo de O rotulado (2)</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Structure:	I	II		Átomo de O rotulado (1)	0	+1	✓	Átomo de O rotulado (2)	0	-1	✓	Adjudique [1] por dos celdas correctas cualesquiera.	2
Structure:	I	II															
Átomo de O rotulado (1)	0	+1	✓														
Átomo de O rotulado (2)	0	-1	✓														
7.	c	ii	estructura I Y cargas no formales O estructura I Y no hay transferencia de carga «entre átomos » ✓		1												

Pregunta		Respuestas	Notas/comentarios	Total
7.	d	<p>El enlace del O₃ es entre simple y doble Y el enlace del O₂ es doble O El orden de enlace del O₃ es de 1,5 Y el orden de enlace del O₂ es de 2 O el enlace del O₃ es más débil /más corto que el del O₂ ✓ O₃ requiere mayor longitud de onda ✓</p>	<p><i>No acepte "el ozono tiene un enlace simple y uno doble".</i></p> <p><i>Acepte los argumentos opuestos.</i></p>	2
7.	e	<p>CO₂ «no polar» «débil» las fuerzas entre las moléculas son fuerzas de London/dispersión / dipolo instantáneo-dipolo inducido ✓ SiO₂ estructura de red/reticular/3D/gigante «covalente» ✓</p>	<p><i>El concepto de "entre" es fundamental.</i> <i>Acepte "fuerzas de van der Waals".</i></p>	2

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
8.	a		<p><i>Evidencia física:</i> igual longitudes de enlace carbono-carbono/C-C <input type="radio"/> hexágono regular <input type="radio"/> una señal en su espectro de RMN «de ^1H» ✓</p> <p><i>Evidencia química:</i> sufre reacción de sustitución «no de adición» <input type="radio"/> no decolora al agua de bromo <input type="radio"/> forma solo un isómero 1,2-disustituído «la presencia de enlaces dobles alternados originaría dos isómeros» <input type="radio"/> es más estable de lo que se espera «en comparación con la molécula hipotética 1,3,5-ciclohexatrieno» ✓</p>		2
8.	b	i	<p>$3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{l}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}(\text{aq}) + 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ reactivos y productos correctos ✓ ecuación ajustada ✓</p>	<p><i>Acepte $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ o $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ para el alcohol.</i> <i>Acepte $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ o $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ para el aldehído.</i></p>	2

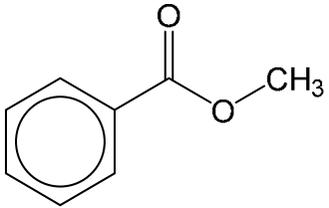
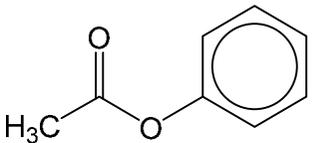
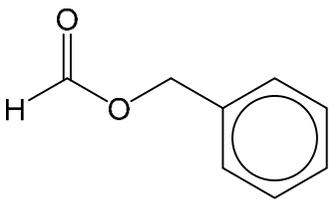
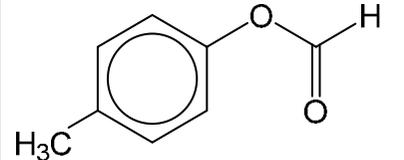
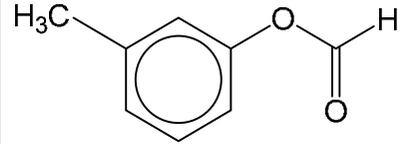
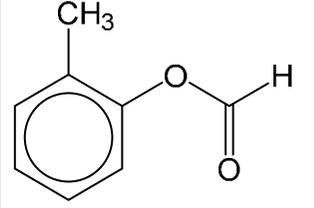
(continúa...)

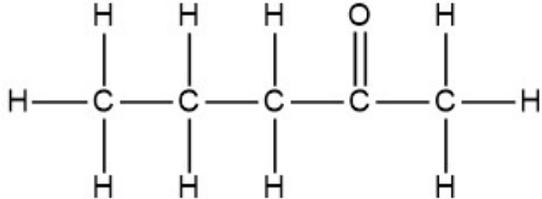
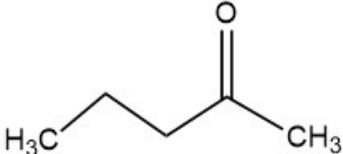
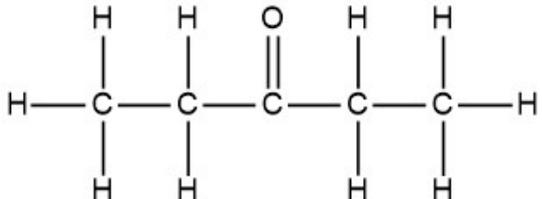
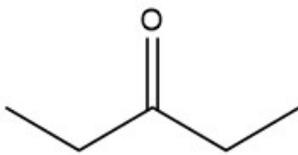
(Pregunta 8b, continuación)

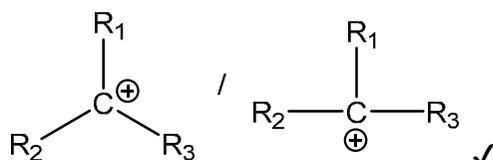
Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
8	b	ii	<p><i>Aldehído:</i> por destilación «eliminado de la mezcla de reacción tan pronto como se forma» ✓</p> <p><i>Ácido carboxílico:</i> «calentar la mezcla a» reflujo «para alcanzar la oxidación completa a -COOH» ✓</p>		2
8.	c	i	<p>«$\frac{136}{48 + 4 + 16} = 2$»</p> <p>$C_8H_8O_2$ ✓</p>		1
8.	c	ii	<p>A: C-H «en los alcanos, alquenos arenos»</p> <p>Y</p> <p>B: C=O «en los aldehídos, cetonas ácidos carboxílicos y ésteres» ✓</p>		1

(continúa...)

(Pregunta 8c, continua)

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
8.	c	iii	<p>Dos cualesquiera de:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <input type="radio"/> $C_6H_5COOCH_3$ ✓ </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <input type="radio"/> $CH_3COOC_6H_5$ ✓ </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <input type="radio"/> $HCOOCH_2C_6H_5$ ✓ </div> </div> </div>	<p>Acepte las siguientes estructuras:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  </div>	2
8.	c	iv	<p>$C_6H_5COOCH_3$ «señal a 4 ppm (rango 3,7–4,8 en la tabla de datos) debido al grupo alquilo sobre el éster» ✓</p>		1

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
9.	a	i	 /   / 	<p>Acepte fórmulas condensadas.</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	2
9.	a	ii	<p>A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ Y «pico a» 29 debido a $(\text{CH}_3\text{CH}_2)^+ / (\text{C}_2\text{H}_5)^+ / (\text{M} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})^+$</p> <p>O $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ Y «pico a» 57 debido a $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})^+ / (\text{M} - \text{CH}_3\text{CH}_2)^+ / (\text{M} - \text{C}_2\text{H}_5)^+$ ✓</p> <p>B: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ Y «pico a» 43 debido a $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)^+ / (\text{CH}_3\text{CO})^+ / (\text{C}_2\text{H}_3\text{O})^+ / (\text{M} - \text{CH}_3\text{CO})^+$ ✓</p>	<p>Penalice solo una vez la falta de signo +.</p> <p>Acepte "$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ por eliminación ya que el fragmento CH_3CO no está en la lista".</p>	2

Pregunta			Respuestas	Notas/comentarios	Total
9.	b	i	heterolítico/heterolisis ✓		1
9.	b	ii	polar prótico ✓		1
9.	b	iii	 <i>Forma:</i> triangular/plana trigonal ✓		2
9.	b	iv	«alrededor de» 50 % «cada uno» O similares/porcentajes iguales ✓ el nucleófilo puede atacar de cualquier lado «del carbocación plano » ✓	<i>Acepte "mezcla racémica/racemato".</i>	2
9.	c		<i>Etapa uno:</i> $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 (\text{l}) + 3\text{Sn} (\text{s}) + 7\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ (\text{aq}) + 3\text{Sn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \checkmark$ <i>Etapa dos:</i> $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \checkmark$		2