
18ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA

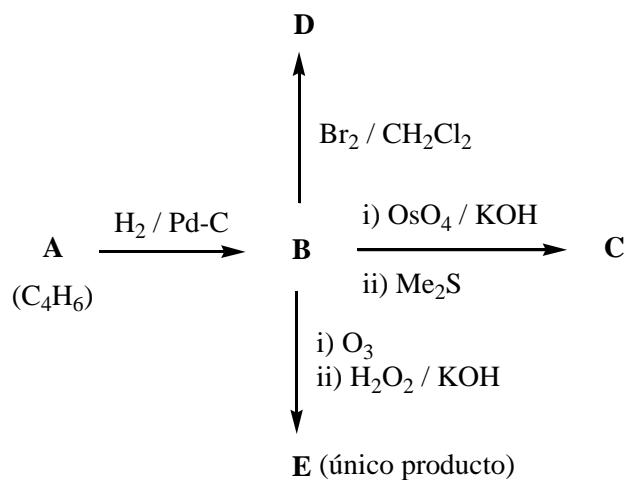
2 DE OCTUBRE DE 2008

CERTAMEN ZONAL - EXAMEN NIVEL 2-BIS

(Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios.)

EJERCICIO 1.

En el laboratorio de la OAQ se llevaron a cabo las reacciones que se muestran en el esquema siguiente:



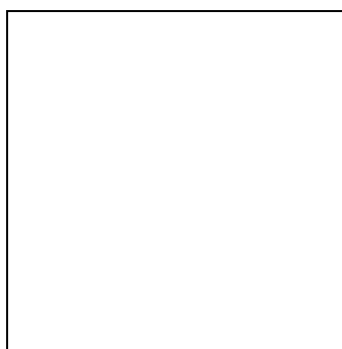
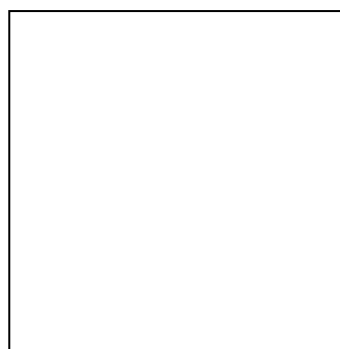
(a) Dibujar las estructuras de los compuestos **A** hasta **E** en los casilleros correspondientes.

--	--	--

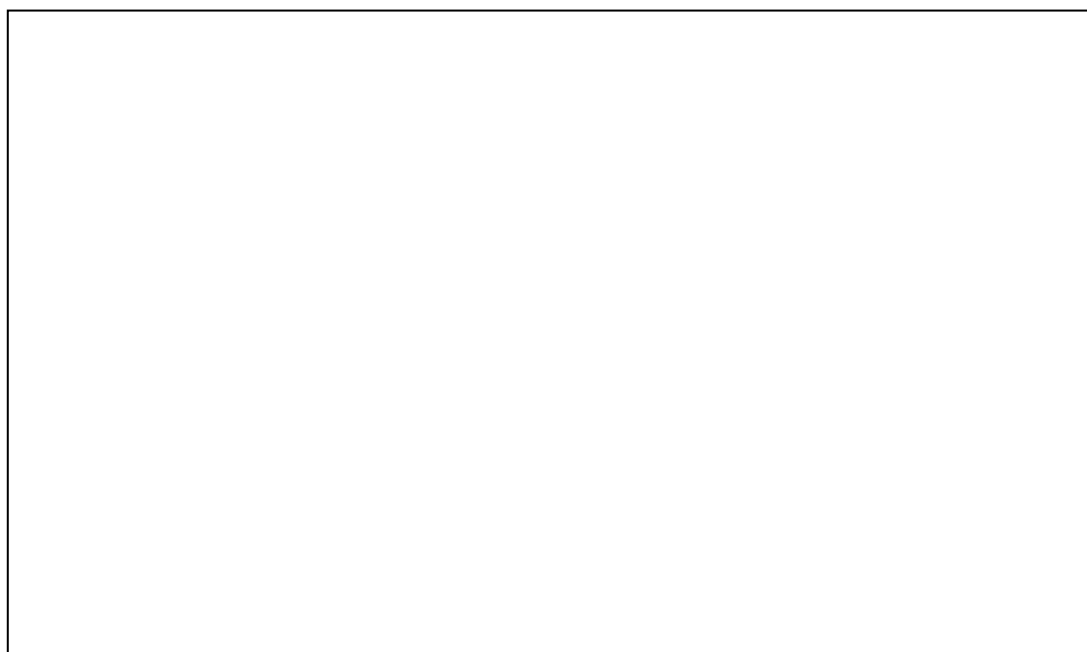
A

B

C

**D****E**

(b) Escribir detalladamente el mecanismo de la reacción de transformación de **B** a **D**.



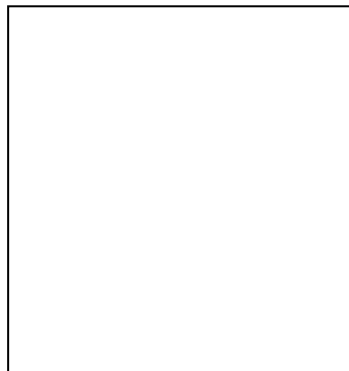
(c) ¿Qué reactivo se utiliza para obtener el isómero del compuesto **B**? Escribir el reactivo necesario y dibujar la estructura del isómero del compuesto **B** en los recuadros correspondientes.

Reactivo

Isómero de **B**



(d) ¿Qué producto se obtiene cuando se trata al compuesto **B** con i) O_3 ; ii) Zn^0 / HCl ? Dibujarlo en el recuadro siguiente:

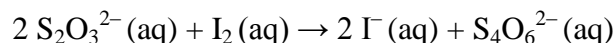


EJERCICIO 2.

El latón es una aleación que contiene cobre. Cuando el latón reacciona con ácido nítrico concentrado, $HNO_3(c)$, se produce una solución que contiene iones cobre(II). Cuando esta solución reacciona con yoduro de potasio acuoso, precipita yoduro de cobre(I) y se produce yodo.

(a) Escribir una ecuación química balanceada que represente a la reacción entre los iones cobre(II) y el yoduro de potasio acuoso.

El yodo producido puede determinarse por titulación con solución acuosa de tiosulfato de sodio, $Na_2S_2O_3(aq)$, según la reacción:



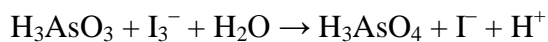
Una muestra de 2,80 g de latón reaccionó con exceso de $HNO_3(c)$ y la solución resultante se llevó con agua hasta un volumen final de 250 cm^3 (solución 1). De la solución 1, se separaron alícuotas de $25,0 \text{ cm}^3$ a las cuales se neutralizó el exceso de ácido y se les agregó exceso de solución acuosa de yoduro de potasio. Las soluciones que resultaron fueron tituladas con $Na_2S_2O_3(aq)$ $0,100 \text{ mol/L}$ para estimar la cantidad de yodo presente. El volumen promedio de las titulaciones fue de $29,8 \text{ cm}^3$.

(b) Calcular la cantidad de cobre (expresada en moles) presente en la solución 1.

(c) Calcular el porcentaje en masa de cobre en el latón.

EJERCICIO 3.

El ácido arsenioso, H_3AsO_3 , puede oxidarse a ácido arsénico, H_3AsO_4 , usando yodo (presente en solución como iones I_3^-) según se representa con la ecuación química *no balanceada* siguiente:



(a) Balancear la ecuación química anterior.

La ley experimental de velocidad de esta reacción puede escribirse como:



$$v = k [I_3^-]^R [H_3AsO_3]^S [H^+]^T [I^-]^U$$

donde R, S, T y U son los órdenes de reacción respecto de las concentraciones de I_3^- , H_3AsO_3 , H^+ y I^- respectivamente.

En una serie de experimentos para determinar los órdenes de reacción, se variaron las concentraciones de H_3AsO_3 , H^+ y I^- . La concentración de iones I_3^- fue siempre mucho menor que las de las otras tres especies. De este modo, los iones I_3^- reaccionaron por completo mientras que las concentraciones de las otras especies se mantuvieron prácticamente constantes. Por lo tanto, la ley de velocidad puede simplificarse a:

$$v = c [I_3^-]^R$$

donde $c = k [H_3AsO_3]^S [H^+]^T [I^-]^U = \text{constante}$.

En la tabla siguiente se consignan las concentraciones iniciales (en mol/L) de las distintas especies para cada experimento.

	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4
$[I_3^-]$	0,246	0,246	0,246	0,246
$[H_3AsO_3]$	2,47	4,94	2,47	2,47
$[H^+]$	2,74	2,74	5,48	2,74
$[I^-]$	1,56	1,56	1,56	6,24

La tabla siguiente muestra, para cada experimento, los tiempos medidos para que $[I_3^-]$ disminuya a la mitad de su valor.

$[I_3^-]$ / mol L ⁻¹	Tiempo / s			
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4
0,246	0	0	0	0
0,123	16	7	31	248
0,0615	31	15	62	496
0,0308	47	23	93	744
0,0154	62	30	125	990

- (b) ¿Cuál es el orden de reacción respecto de $[I_3^-]$?
 (c) ¿Cuáles son los valores de los órdenes de reacción S, T y U?
 (d) Calcular el valor de la constante de velocidad k , incluyendo sus unidades.

Datos útiles:

- $0^\circ\text{C} \equiv 273,15 \text{ K}$
- $1 \text{ atm} \equiv 1,01325 \text{ bar} \equiv 760 \text{ Torr}$
- $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \equiv 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$