

PAU - COMUNIDAD VALENCIANA

QUÍMICA

EJERCICIO 5

JUNIO 2026

**CINÉTICA QUÍMICA
QUÍMICA ORGÁNICA**

PILAS





PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



QUÍMICA

EJERCICIO 5

JUNIO 2026

**CINÉTICA QUÍMICA
QUÍMICA ORGÁNICA**

PILAS

PROBLEMA 5

Considere la reacción en fase gaseosa $2 \text{ NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ NOBr(g)}$, que es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del Br_2 .

a) Calcule la constante de velocidad, si la velocidad inicial es de $3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ cuando las concentraciones iniciales de reactivos son $[\text{NO}]_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $[\text{Br}_2]_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. **(0,5 puntos)**

b) Calcule las velocidades iniciales de desaparición de NO y de Br_2 , en las condiciones del apartado anterior. **(0,5 puntos)**

De forma general, se puede escribir la ley de velocidad de reacción: $v = k \cdot [\text{A}]^\alpha \cdot [\text{B}]^\beta$

Puesto que nos proporcionan los órdenes de reacción, podemos escribir la ecuación de velocidad: $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2]$

Las unidades de la constante de velocidad se obtienen a partir de la ecuación de velocidad.

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2] \longrightarrow k = \frac{v}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2]} \longrightarrow k = \frac{\frac{\text{mol/L}}{\text{min}}}{(\text{mol/L})^2 \cdot \text{mol/L}} = (\text{mol/L})^{-2} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{min}}$$

$$\text{Se calcula el valor: } k = \frac{v}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Br}_2]} = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{(3 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} \approx 16,7$$

La constante de velocidad es: $16,7 \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{min}}$

PROBLEMA 5

Considere la reacción en fase gaseosa $2 \text{ NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ NOBr(g)}$, que es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del Br_2 .

a) Calcule la constante de velocidad, si la velocidad inicial es de $3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ cuando las concentraciones iniciales de reactivos son $[\text{NO}]_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $[\text{Br}_2]_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. **(0,5 puntos)**

b) Calcule las velocidades iniciales de desaparición de NO y de Br_2 , en las condiciones del apartado anterior. **(0,5 puntos)**

Según la definición de velocidad de una reacción:
$$v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{NO}]}{dt} = -\frac{d[\text{Br}_2]}{dt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{NOBr}]}{dt}$$

Se puede reescribir la igualdad en función de las velocidades:
$$v = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{NO}} = v_{\text{Br}_2} = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{NOBr}}$$

La velocidad de desaparición del NO es:
$$v_{\text{NO}} = 2 \cdot v = 2 \cdot 3 \cdot 10^{-5} = 6 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol/L}}{\text{min}}$$

La velocidad de desaparición del Br_2 es:
$$v_{\text{Br}_2} = v = 3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol/L}}{\text{min}}$$

Las velocidades de desaparición son:
$$v_{\text{NO}} = 6 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol/L}}{\text{min}} \quad v_{\text{Br}_2} = 3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol/L}}{\text{min}}$$

PROBLEMA 5

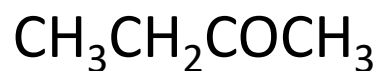
c1) Nombre los siguientes compuestos e indique el grupo funcional presente en cada uno de ellos. **(1 punto)**

A: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH(OH)—CH}_3$, **B:** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CO—CH}_3$, **C:** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOCH}_3$ y **D:** $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$.



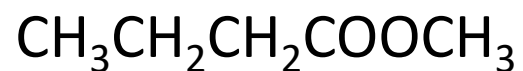
butan-2-ol

Grupo alcohol



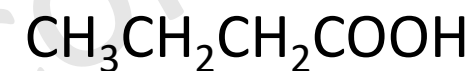
Butan-2-ona

Grupo cetona



Butanoato de metilo

Grupo éster

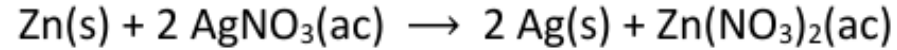


Ácido butanoico

Grupo ácido carboxílico

PROBLEMA 5

c2) Se construye una pila electroquímica en la que se produce la reacción global siguiente:



Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y el cátodo y calcule la fuerza electromotriz de la pila en condiciones estándar. **(1 punto)**

Datos: potencial estándar de reducción, $E^\circ(\text{V})$: $\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}$: $-0,76$; $\text{Ag}^+|\text{Ag}$: $+0,80$.

Cátodo. Reducción: $\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$

Ánodo. Oxidación: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$

El potencial estándar de la pila se calcula con la fórmula: $E_{\text{pila}}^0 = E_{\text{cátodo}}^0 - E_{\text{ánodo}}^0$

El valor del potencial estándar de la pila será: $E_{\text{pila}}^0 = 0,80 - (-0,76) = 1,56 \text{ V}$

La fuerza electromotriz de la pila en condiciones estándar es: **1,56 V**