

QUÍMICA

**PAU - COMUNIDAD
VALENCIANA**



**JUNIO 2025
EJERCICIO 5**

**Química orgánica
Cinética química**



DATOS NECESARIOS PARA RESOLVER EL EXAMEN

Al inicio del examen se proporciona una tabla periódica que contiene las masas atómicas y un conjunto de fórmulas. La tabla periódica la he recortado por cuestiones de espacio en la diapositiva. **Te recomiendo que te descargues el enunciado y lo imprimas.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008																	2 He Helio 4,0026
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122											5 B Boro 10,81	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrógeno 14,007	8 O Oxígeno 15,999	9 F Flúor 18,998	10 Ne Neón 20,180
11 Na Sodio 22,990	12 Mg Magnesio 24,305											13 Al Aluminio 26,982	14 Si Silicio 28,085	15 P Fósforo 30,974	16 S Azufre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argón 39,95

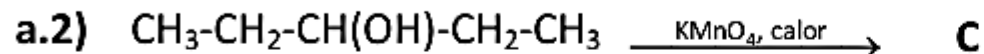
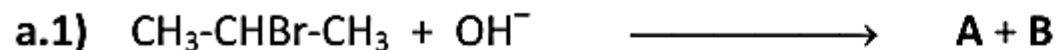
Constantes y factores de conversión: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $K_w (298 \text{ K}) = 10^{-14}$.
 $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} = 760 \text{ mmHg} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$.

FÓRMULAS

Ecuación de estado de los gases ideales: $PV = nRT$	Ecuación de Arrhenius: $k = Ae^{-E_a/RT}$	Energía de un fotón: $E = \frac{hc}{\lambda}$
Ecuación de Dalton: $p_i = x_i P$	2ª ley de Faraday: $m(g) = \frac{M(g \cdot \text{mol}^{-1}) \cdot Q(C)}{n_e \cdot F(C \cdot \text{mol}^{-1})}$	$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$

Ejercicio 5

a) Complete las siguientes reacciones químicas, nombre los compuestos orgánicos que hay involucrados e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso: **(0,5 puntos cada apartado)**



Conteste a una de las siguientes cuestiones:

b1) Escriba la fórmula estructural de dos isómeros de la molécula $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3$ y nómbralos. **(1 punto)**

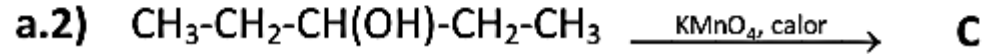
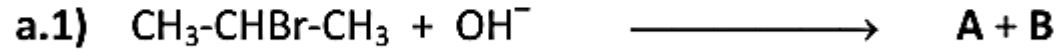
b2) La cinética de la reacción entre el $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$ y el OH^- es de orden 1 respecto de cada uno de los dos reactivos.

i) Escriba la ley de velocidad y deduzca en qué factor aumentará la velocidad de la reacción al triplicar las concentraciones de los dos reactivos. **(0,6 puntos)**

ii) Deduzca cuáles son las unidades de la constante de velocidad, si el tiempo se mide en minutos. **(0,4 puntos)**

Ejercicio 5

a) Complete las siguientes reacciones químicas, nombre los compuestos orgánicos que hay involucrados e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso: **(0,5 puntos cada apartado)**



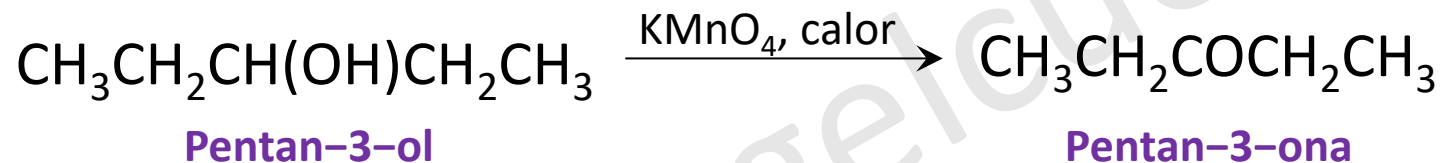
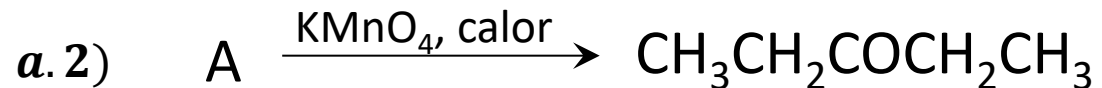
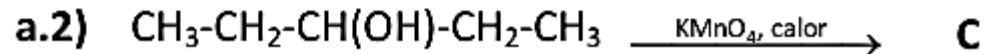
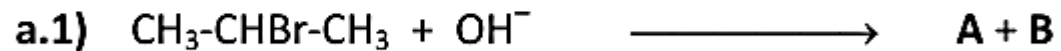
2-Bromopropano

A: Propan-2-ol

La reacción es una **sustitución nucleófila**.

Ejercicio 5

a) Complete las siguientes reacciones químicas, nombre los compuestos orgánicos que hay involucrados e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso: **(0,5 puntos cada apartado)**



La reacción es una **oxidación**.

Ejercicio 5

b1) Escriba la fórmula estructural de dos isómeros de la molécula $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3$ y nómbralos. **(1 punto)**

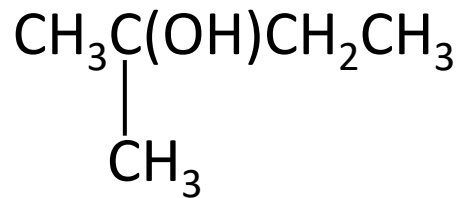
Un isómero estructural en química orgánica es un compuesto que tiene la misma fórmula molecular que otro compuesto, pero una estructura diferente. Esto significa que los átomos están conectados de manera diferente, lo que da lugar a diferentes propiedades físicas y químicas.

Existen varios tipos de isómeros estructurales:

Isomería de cadena: Diferente disposición de la cadena carbonada.

Isomería de posición: El grupo funcional está en diferentes posiciones.

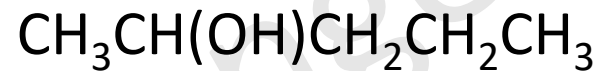
Isomería de grupo funcional: Diferentes grupos funcionales, aunque la fórmula molecular sea la misma.



2-metilbutan-2-ol

Grupo alcohol

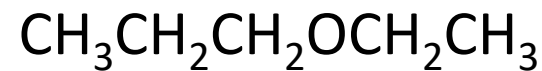
Isómero de cadena



Pentan-2-ol

Grupo alcohol

Isómero de posición



Etilpropiléter

Grupo éter

Isómero de grupo funcional

Ejercicio 5

b2) La cinética de la reacción entre el $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$ y el OH^- es de orden 1 respecto de cada uno de los dos reactivos.

i) Escriba la ley de velocidad y deduzca en qué factor aumentará la velocidad de la reacción al triplicar las concentraciones de los dos reactivos. **(0,6 puntos)**

ii) Deduzca cuáles son las unidades de la constante de velocidad, si el tiempo se mide en minutos. **(0,4 puntos)**

La ley de velocidad es: $v = k \cdot [\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3] \cdot [\text{OH}^-]$

Si se triplican las concentraciones: $v' = k \cdot (3 \cdot [\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3]) \cdot (3 \cdot [\text{OH}^-])$

$$v' = 9 \cdot k \cdot [\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3] \cdot [\text{OH}^-]$$

$$v' = 9 \cdot v$$

La velocidad **se multiplicará por 9.**

Se despeja k y se hace el análisis dimensional:

$$[k] = \frac{[v]}{[\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3] \cdot [\text{OH}^-]} = \frac{\cancel{\text{mol}} \cdot \cancel{\text{L}^{-1}} \cdot \text{min}^{-1}}{\cancel{\text{mol}} \cdot \cancel{\text{L}^{-1}} \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$$

Las unidades de la constante de velocidad son: $\frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$