

CASTILLA Y LEÓN · PAU 2025 · ORDINARIA

# Química

8 ejercicios

## Instrucciones del examen

El examen incluye tabla periódica como anexo. El alumno debe contestar a los 5 apartados propuestos. En los apartados 3, 4 y 5 debe escoger una de las dos preguntas planteadas y resolver todas sus cuestiones. Cada apartado tiene un valor de 2 puntos. La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc. En el caso de los apartados con dos preguntas (apartados 3, 4 y 5), solo se corregirá la primera que se responda y que no aparezca totalmente tachada. En todo caso, se adaptará a lo dispuesto por la COPAU.

## Ejercicio 1

2 puntos

Considere las moléculas:  $\text{OF}_2$ ,  $\text{BI}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$

a) 0,8 puntos

Escriba razonadamente sus representaciones de Lewis.

b) 0,8 puntos

Indique razonadamente sus geometrías moleculares utilizando la teoría de la repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia.

c) 0,4 puntos

Justifique cuáles son moléculas polares.

## Ejercicio 2

2 puntos

El conocimiento de la cinética de una reacción química resulta crucial en campos como la optimización de procesos, el control de seguridad, el diseño de catalizadores o el desarrollo de nuevos medicamentos. Suponga una reacción química del tipo:  $\text{A}(\text{g}) \longrightarrow \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$  que tiene a  $25^\circ\text{C}$  una constante cinética:  $k = 5 \cdot 10^{12} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ . Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

a) 0,5 puntos

¿Cuál es el orden de la reacción anterior?

b) 0,5 puntos

¿Cómo afecta al valor de  $k$  un descenso de la temperatura?

c) 0,5 puntos

¿Cuánto variará la velocidad si el volumen se hace doble a temperatura constante?

d) 0,5 puntos

¿Qué unidades tendría la constante  $k$  si la reacción fuera de orden 1?

### Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Se tiene una disolución 0,3 M de un ácido (HA) disociado al 5 % a 25 °C. Calcule:

a) 0,8 puntos

La constante de disociación del ácido.

b) 0,8 puntos

El pH de la disolución y la concentración de iones  $\text{OH}^-$ .

c) 0,4 puntos

El volumen de NaOH 0,4 M necesario para neutralizar 100 mL de una disolución del ácido inicial.

### Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El estudio termodinámico de la unión de proteínas en el cuerpo humano resulta trascendental para el diseño de fármacos en el tratamiento de enfermedades. En la tabla adjunta se muestran los valores de  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta G^\circ$  asociados a dos uniones: (1) el citocromo C con el anticuerpo monoclonal Mab 2B5 a 25 °C, y (2) el receptor gp130CHR con la oncostatina M a 10 °C.

a) 0,8 puntos

El valor de  $\Delta S^\circ$  para las dos uniones a las temperaturas de la tabla.

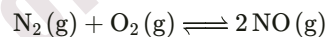
b) 1,2 puntos

El intervalo de temperatura en el que las uniones se producen espontáneamente.

### Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

La formación de NO a partir de  $\text{N}_2$  y  $\text{O}_2$  en el aire ocurre principalmente en condiciones de alta temperatura y presión, como las que se encuentran en los motores de los vehículos, las centrales eléctricas o durante los procesos de combustión. La constante de equilibrio,  $K_c$ , para la reacción:



tiene un valor de  $8,8 \cdot 10^{-4}$ , a 2200 K.

a) 1 punto

Si 2 moles de  $\text{N}_2$  y 1 mol de  $\text{O}_2$  se introducen en un recipiente de 2 L y se calienta a 2200 K, calcule los moles de cada especie química en el equilibrio.

b) 0,5 puntos

Si una vez alcanzado el equilibrio, se añade cierta cantidad de  $\text{O}_2$ , explique cómo afectará a la composición de éste.

c) 0,5 puntos

Explique el efecto sobre la constante de equilibrio si se añade un catalizador.

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Dados los metales Pb, Li, Ni, Na y Ag responda a las siguientes cuestiones:

a) 0,4 puntos

¿Cuáles de esos metales se oxidan más fácilmente que el hierro?

b) 0,6 puntos

¿Cuál es el ion más fácil de reducir? ¿Cuál es el reductor más fuerte? ¿Cuál es el oxidante más fuerte?

c) 1 punto

¿Qué dos electrodos de los posibles formarían la pila con mayor fuerza electromotriz (fem)? Dibuje un esquema de la pila con todos los elementos necesarios, indicando dicha fem y las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

La identificación de especies isómeras es fundamental en diversas áreas de la farmacología, la industria, el diseño de materiales y productos o la protección del medio ambiente. Este análisis permite distinguir sustancias con efectos biológicos, toxicidad y propiedades físicas muy diferentes. Nombre o formule las siguientes parejas de compuestos indicando razonadamente si son isómeros y de qué tipo:

a) 0,4 puntos

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHO}$  y  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

b) 0,4 puntos

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$  y  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$

c) 0,4 puntos

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$  y  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{COOH}$

d) 0,4 puntos

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{OH}$  y  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

e) 0,4 puntos

Ácido 4-aminobenzoico y ácido 3-aminobenzoico

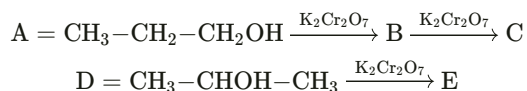
## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Conteste las siguientes cuestiones.

a) 1,2 puntos

Completa las siguientes reacciones nombrando todos los compuestos:



b) 0,8 puntos

Indica el tipo de reacción orgánica que se produce y, explica razonadamente, entre los compuestos A, B, C y D, cuáles son isómeros y de qué tipo.