



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A UNIVERSIDAD

Curso 2025-2026
MATERIA: QUÍMICA

MODELO

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda **4 preguntas** de la siguiente forma:

- Responda a la pregunta 1 (sin optatividad).
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 2A y 2B.
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 3A y 3B.
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 4A y 4B.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Cada pregunta tiene una calificación máxima de 2,5 puntos.

1) Los fertilizantes son productos que se utilizan para enriquecer el suelo y mejorar la calidad de las plantas. Contienen nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, y micronutrientes como hierro, cobre y zinc, todos ellos necesarios para su buen estado y crecimiento.

El primer fertilizante nitrogenado sólido que se ha producido a gran escala es el nitrato de amonio (NH_4NO_3) y se obtiene por reacción de NH_3 con HNO_3 . El fertilizante de potasio más utilizado es el KCl, debido a su bajo coste, su alta concentración en potasio y su buena solubilidad.

- a) (1 punto) Justifique el tipo de enlace en las siguientes sustancias: KCl, Cu, NH_4^+ y NH_3 .
- b) (0,5 puntos) Escriba las estructuras de Lewis de NH_3 y NH_4^+ e indique si alguna de las sustancias presenta un enlace de coordinación (covalente dativo).
- c) (0,5 puntos) Indique y dibuje la geometría de la molécula de amoníaco y del ion amonio mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- d) (0,5 puntos) El pH del suelo afecta a la disponibilidad de los nutrientes vegetales. Sabiendo que en un determinado suelo se utiliza como fertilizante el nitrato de amonio, justifique si la mayor parte de los nutrientes de ese suelo son más solubles en medio ácido, neutro o básico. Escriba las reacciones necesarias para justificarlo.

Dato. $\text{pK}_b(\text{amoníaco}) = 4,75$.

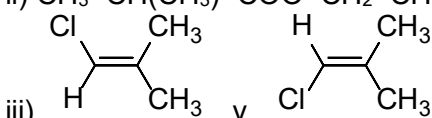
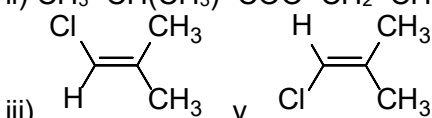
2A) Considere los elementos A, B y C. El electrón más externo del elemento A está en un orbital con los tres primeros números cuánticos (3,0,0) y su ion más estable es A^+ ; el elemento B pertenece al grupo de los alcalinotérreos y su electrón más externo está en un orbital (3,0,0); el ion más estable del elemento C es C^- y su electrón más externo está en un orbital 3p.

- a) (1 punto) Identifique cada elemento con su nombre, símbolo, configuración electrónica, grupo y periodo.
- b) (0,5 puntos) Justifique qué elemento presenta menor energía de ionización.
- c) (0,5 puntos) Escriba el nombre del número cuántico m_l . Indique cuántos electrones con $m_l = 0$ hay en los átomos A y B.
- d) (0,5 puntos) La segunda energía de ionización del elemento A es $4560 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ mientras que la del elemento B es $1451 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Justifique por qué es mayor la del elemento A.

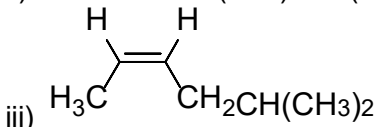
2B) Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- a) (0,5 puntos) La energía de red del LiF es mayor que la del KF, suponiendo que ambos compuestos cristalizan con el mismo tipo de red.
- b) (0,5 puntos) En estado fundido los compuestos covalentes sí conducen la electricidad.
- c) (0,5 puntos) La hibridación del átomo de boro en el BF_3 es sp^3 .
- d) (0,5 puntos) La temperatura de ebullición del H_2S es mayor que la del H_2O .
- e) (0,5 puntos) Las fuerzas intermoleculares más fuertes que presenta el PH_3 son debidas a enlaces de hidrógeno.

3A) Responda a las siguientes cuestiones:

- a) (1,5 puntos) Nombre los siguientes compuestos, indique para cada pareja si son isómeros y el tipo de isomería que presentan y escriba su fórmula molecular.
- i) $\text{CH}_3\text{-CO-NH-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-NH}_2$
- ii) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$
- iii)  y 
- b) (1 punto) Complete las siguientes reacciones, formule y nombre todos los compuestos orgánicos, e indique el tipo de reacción.
- i) But-2-eno + HCl \rightarrow
- ii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ + oxidante (débil) \rightarrow
- iii) A + etanol \rightarrow $\text{HCOO-CH}_2\text{-CH}_3$ + H_2O
- iv) *cis*-pent-2-eno + H_2/Pt \rightarrow
- v) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3$ + $\text{H}_2\text{O/H}^+$ \rightarrow

3B) Responda a las siguientes cuestiones:

- a) (1 punto) Formule las siguientes reacciones para el propan-1-ol. Escriba el nombre de todos los reactivos y productos orgánicos, e indique el tipo de reacción.
- i) propan-1-ol + HBr \rightarrow
- ii) propan-1-ol + oxidante (fuerte) \rightarrow
- iii) propan-1-ol + $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$ \rightarrow
- iv) propan-1-ol + $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor}$ \rightarrow
- b) (0,5 puntos) Nombre los siguientes compuestos orgánicos e indique a qué tipo de compuesto orgánico pertenecen:
- i) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-C(CH}_3\text{)}_2\text{-CHO}$
- ii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-C}\equiv\text{C-CH}_3$
- iii) 
- c) (1 punto) Formule y ajuste la reacción de combustión de butano indicando el estado de las especies, a 298 K y 1,00 atm. Calcule la cantidad de calor que se desprende en la combustión de 12,0 L de butano en esas condiciones.

Datos. A 298 K, ΔH_f° (kJ·mol⁻¹): C_4H_{10} (g) = -125,7; H_2O (l) = -285,8; CO_2 (g) = -393,5.
 $R = 0,0820 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

4A) En la tabla se recogen los valores de Kp para el equilibrio $\text{A (g)} \rightleftharpoons 2\text{B (g)}$ a distintas temperaturas. Además, se sabe que a 789 K el compuesto A está disociado un 40%:

Tabla. Valores de Kp a distintas temperaturas.

Temperatura (K)	Kp
727	1,860
789	0,956
830	0,130

- a) (0,5 puntos) Razone cómo afecta a la presión parcial de A un aumento de la temperatura.
- b) (1 punto) Calcule las fracciones molares de A y B en el equilibrio a 789 K.
- c) (0,5 puntos) Calcule la presión total del sistema a 789 K.
- d) (0,5 puntos) Justifique cómo afecta al equilibrio la adición de gas helio manteniendo el volumen y la temperatura constantes.

4B) El cromato de potasio reacciona con ácido clorhídrico produciendo cloruro de cromo(III), cloruro de potasio, agua y cloro.

- a) (1 punto) Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción ajustadas por el método de ion electrón, la reacción iónica y la molecular.
- b) (0,5 puntos) Se sabe que el cromato de potasio comercial tiene una riqueza del 70,0% en masa. Calcule la masa de cromato de potasio comercial necesaria para obtener 60,0 g de cloruro de cromo(III).
- c) (0,5 puntos) El ácido clorhídrico empleado en el proceso tiene una concentración de $1,25 \times 10^{-2}$ M. Calcule su pH.
- d) (0,5 puntos) Calcule la concentración que debe tener una disolución de ácido acético (ácido etanoico) para que tenga el mismo pH que la disolución de ácido clorhídrico del apartado c).

Datos. K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$. Masas atómicas (u): O = 16,0; Cl = 35,5; K = 39,1; Cr = 52,0.