



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2025

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

INSTRUCCIONES El alumno deberá escoger **una** de las dos opciones y responder a **todas** las preguntas de la opción elegida. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

PUNTUACIÓN Cada pregunta se puntuará sobre un máximo de 2,5 puntos.

TIEMPO 1 Hora y 30 minutos

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Para los elementos Mg, Si, Na y Cl, responda a las siguientes cuestiones:

- (0,5 puntos) Escriba la configuración electrónica de las especies Mg^{2+} , Si, Na y Cl^- .
- (0,5 puntos) Indique los números cuánticos del electrón más externo del Na.
- (0,75 puntos) Identifique el grupo y el periodo de los elementos Na y Si, y justifique si esta afirmación es verdadera o falsa: el elemento Si presenta mayor radio atómico que el elemento Na.
- (0,75 puntos) Defina electronegatividad y justifique si el elemento Na es más electronegativo que el Si.

Pregunta A2.- Formule los reactivos y el producto mayoritario de las siguientes reacciones. Nombre los productos, indique el tipo de reacción y la regla que sigue, si es el caso.

- (0,75 puntos) 3-metilpentan-2-ol + H_2SO_4 (concentrado) \rightarrow
- (0,5 puntos) Propeno + H_2O / H^+ \rightarrow
- (0,5 puntos) Etanol + ácido metanoico \rightarrow
- (0,75 puntos) metilpropeno + HBr \rightarrow

Pregunta A3.- Se introducen 10,0 g de PCl_5 en un recipiente de 2,0 L y se eleva la temperatura hasta $300^\circ C$, alcanzándose el equilibrio $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$, y obteniéndose una presión final de 2,0 atm. Calcule:

- (1,5 puntos) El grado de disociación del pentacloruro de fósforo.
- (1 punto) El valor de K_p a dicha temperatura.

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas (u): P = 31,0; Cl = 35,5.

Pregunta A4.- El cadmio metálico reacciona con ácido nítrico concentrado produciendo monóxido de nitrógeno como uno de los productos de la reacción:

- (1,5 puntos) Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción así como la ecuación iónica.
- (1 punto) Calcule el potencial de la reacción y justifique si la reacción se produce de manera espontánea.

Datos. $E^0(V)$: $(Cd^{2+}/Cd) = -0,40 \text{ V}$; $(NO_3^-/NO) = 0,96 \text{ V}$.

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Conteste a las siguientes cuestiones relacionadas con los compuestos: NaH, CH₄, H₂O, MgH₂ y HF.

- (0,75 puntos) Clasifique los compuestos según el tipo de enlace que presentan sus moléculas. Justifique la respuesta.
- (0,75 puntos) Clasifique las moléculas según sean polares o no. Explique la respuesta
- (0,5 puntos) ¿Cuál/es compuestos presentan enlace de hidrógeno? Razone la respuesta
- (0,5 puntos) Indique la geometría de las moléculas CH₄ y H₂O según la TRPECV.

Pregunta B2.- Nombre los siguientes compuestos orgánicos

- (0,5 puntos) CH₃-CH=CH-CH₃ y CH₃-CH₂-CH₂-CO-CH₃.
- (0,5 puntos) CH₃-CO-NH-CH₃ y CH₃-CH₂-CO-NH₂.
- (0,5 puntos) CH₃-CH(CH₃)-COO-CH₂-CH₃ y CH₃-(CH₂)₂-CH(CH₃)-COOH
- (0,5 puntos) CH₃-C(OH)=CH₂ y CH₃-C(CH₃)Br-CH₂-CH₂-CH₃
- (0,5 puntos) CH₃-CH₂-CH(CH₃)-CH(CH₂-CH₂-CH₃)-CH(CH₃)-CH(CH₃)-CH₃ y CH₃-CH₂-C(CH₃)₂-O-CH₃.

Pregunta B3.- En la etiqueta comercial de una botella de ácido sulfúrico concentrado se lee: 98,0% de riqueza en masa y densidad 1,85 g·cm⁻³.

- (0,5 puntos) Calcule su concentración expresada en molaridad.
 - (1 punto) Obtenga el volumen de ácido sulfúrico concentrado que hay que extraer de la botella para preparar a partir de él 100 mL de una disolución 0,50 M.
 - (1 punto) Calcule el volumen que se necesita de la disolución preparada en el apartado b) para neutralizar 2,5 gramos de hidróxido de sodio. Escriba ajustada la reacción de neutralización.
- Datos. Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0; Na = 23; S = 32.

Pregunta B4.- Una reacción química del tipo A (g) → B (g) + C (g) tiene a 25 °C una constante cinética k = 0,31 L·mol⁻¹·s⁻¹.

- (0,5 puntos) Explique cuál es el orden de la reacción.
- (0,5 puntos) Determine la velocidad cuando la concentración de A sea 0,090 M.
- (0,5 puntos) Haciendo uso de la ecuación de Arrhenius, justifique si la constante de velocidad aumenta, disminuye o no varía, si la reacción transcurre a 20°C.
- (0,5 puntos) Justifique cómo afecta a la velocidad de la reacción la presencia de un catalizador.
- (0,5 puntos) Razone qué le ocurre a la velocidad de la reacción si se elimina el producto C del sistema según se va formando.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN QUÍMICA

Cada pregunta se calificará sobre un máximo de 2,5 puntos.

Se tendrá en cuenta:

1. Claridad de expresión y exposición de conceptos.
2. Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
3. Capacidad de análisis y relación.
4. Desarrollo de la resolución de forma coherente en las preguntas de naturaleza cuantitativa.
5. Uso correcto de unidades.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

OPCIÓN A:

Pregunta A1. 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).

Pregunta A2. 0,75 puntos apartados a) y d); 0,5 puntos apartados b) y c).

Pregunta A3. 1,5 puntos apartado a); 1 punto apartado b).

Pregunta A4. 1,5 puntos apartado a); 1 punto apartado b).

OPCIÓN B:

Pregunta B1. 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartados c) y d).

Pregunta B2. 0,5 puntos por apartado.

Pregunta B3. 0,5 puntos apartado a); 1 puntos apartados b) y c).

Pregunta B4. 0,5 puntos por apartado.