



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PAU

CURSO 2025–2026

MATERIA: QUÍMICA

CONVOCATORIA:

Julio

Instrucciones: Esta prueba contiene una pregunta competencial sin opcionalidad y cuatro preguntas que permiten elegir entre dos propuestas, A y B. De cada pregunta con dos opciones se realizará sólo una opción. En ningún caso se realizarán las dos opciones de una misma pregunta. Si responde a las dos sólo se corregirá la que realice en primer lugar. Cada pregunta o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para este examen es de 1,5 horas.

PREGUNTA COMPETENCIAL Nº 1

1.- El vinagre es uno de los condimentos más utilizados en la cocina ya que proporciona a los alimentos a los que se les adiciona un sabor y un aroma particular. Además, su consumo tiene numerosas ventajas: potencial antioxidante, ayuda a regular el azúcar, tiene efectos sobre el sistema digestivo, ayuda al metabolismo, es eficaz en casos de colesterol o hipertensión y también puede utilizarse en aplicaciones médicas. El proceso de obtención consta de dos fases, la primera corresponde a la acción de las levaduras que convierten el azúcar del mosto en alcohol, dando lugar al vino y la segunda corresponde a la acción de las bacterias de acetato que transforman el alcohol (etanol) del vino en ácido acético (ácido etanoico). El producto final (vinagre) posee diferentes ácidos entre ellos, el ácido acético, el ácido cítrico o el ácido tartárico, siendo el ácido acético el componente mayoritario. La constante de acidez del ácido acético es $1,8 \cdot 10^{-5}$.

- Escriba la reacción ácido-base del equilibrio de ácido acético (ácido etanoico) en medio acuoso y señale los pares ácido-base conjugados.
- La neutralización completa del ácido acético (ácido etanoico) con una disolución acuosa de hidróxido de sodio produce acetato de sodio (etanoato de sodio). Escriba la correspondiente reacción y explique de forma razonada el carácter ácido, básico o neutro de la disolución acuosa resultante.
- Si una muestra de vinagre tiene un pH de 3.0 y se asume que la acidez es debida al ácido acético al ser el componente en mayor proporción, calcule la concentración inicial de ácido acético en dicha muestra y su grado de disociación.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 0,5 puntos; c) 1,0 puntos.

PREGUNTA Nº 2

2A.- Para las especies químicas $^{35}_{17}\text{X}$ y $^{40}_{20}\text{Y}$:

- Determine la cantidad de protones, neutrones y electrones en cada una de ellas.
- Razone qué tipo de enlace pueden formar entre sí y escriba la fórmula del compuesto resultante.
- Justifique, a partir de sus configuraciones electrónicas si los iones que tienden a formar X e Y son isoelectrónicos.
- Escriba la fórmula o el nombre de los siguientes compuestos:
d.1) MgH_2 d.2) Bi_2O_5 d.3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ d.4) Fosfato de hierro (III) - - [Tetraoxidofosfato de hierro]
d.5) Bromato de sodio - - [Trioxidobromato de sodio]

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

2B.- Para las moléculas: sulfuro de dihidrógeno y tricloruro de nitrógeno

- Razone la geometría de ambas moléculas.
- Justifique si dichas moléculas forman enlaces por puentes de hidrógeno.
- Justifique si es posible o no que existan electrones con los siguientes números cuánticos:
a) (1, 0, 0, $\frac{1}{2}$) b) (1, 1, 0, $\frac{1}{2}$) c) (1, 1, 0, $-\frac{1}{2}$) d) (2, 1, -2, $\frac{1}{2}$) e) (2, 1, -1, $\frac{1}{2}$)
- Formule o nombre los siguientes compuestos:
d.1) NaHCO_3 d.2) NaNO_3 d.3) Ácido fosfórico - - [Trihidrogeno(tetraoxidofosfato)] d.4) Sulfato de calcio - - [Tetraoxidosulfato de calcio] d.5) $\text{Co}(\text{OH})_3$

Datos: Números atómicos (Z): S=16; H=1; Cl=17; N = 7.

Puntuación máxima por apartado: a) 1.0 puntos; b) 0,30 puntos; c) 0,20 puntos; d) 0.5 puntos

PREGUNTA Nº 3

3A.- a) Nombre o formule los siguientes compuestos:

- a.1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(Br)-CH}_2\text{-COOH}$ a.2) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$ a.3) Butanoato de etilo
a.4) 2-metil-2-butanol - - [2-metilbutan-2-ol] a.5) Etilfenilamina - - [N-etilbencenamina]

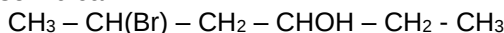
b) Identifique y justifique cuáles de los anteriores compuestos presentan isomería óptica, señalando, en su caso, los carbonos asimétricos con (*).

c) Formule y nombre tres isómeros de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.

d) Cuando se calienta en medio ácido, el 1-propanol experimenta una reacción química. Indique el tipo de reacción que tiene lugar y escriba la fórmula y el nombre del producto que se obtiene.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

3B -Como sistema defensivo las algas rojas se han especializado en elaborar compuestos halogenados con estructuras similares a la que se indica:



a) Indique si dicho compuesto posee carbonos quirales. Señálelos con (*).

b) Escriba y nombre el compuesto orgánico que se obtiene cuando se hace reaccionar este compuesto con $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ o KMnO_4 . Señale además el tipo de reacción.

c) Si ese compuesto por reacción da lugar a la formación de un doble enlace entre los carbonos C-2 y C-3, más una molécula de H_2O , ¿de qué tipo de reacción se trata? Escriba la reacción.

d) Nombre o formule los siguientes compuestos:

- d.1) $\text{CH}_3\text{-CH(Cl)-CH(Br)-CH}_2\text{-CHO}$ d.2) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$ d.3) Etanoato de sodio
d.4) 2,4-dimetil-3-pentanona - - [2,4-dimetil-pentan-3-ona] d.5) N-etil-N-metilpentanamida

Puntuación máxima por apartado: a) 0,3 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,6 puntos; d) 0,5 puntos

PREGUNTA Nº 4

4A.- A 473 K y 2 atm de presión el PCl_5 se disocia en un 50 % según la reacción:



a) Calcule las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.

b) Calcule los valores de K_p y K_c .

c) Justifique cómo influiría en el grado de disociación un aumento de presión.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos

4B.-La reacción de combustión del metano da como productos dióxido de carbono y agua, siendo su entalpía de combustión de $\Delta H_c^\circ(\text{CH}_4) = -890,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

a) Calcule la entalpía estándar de formación del gas metano.

b) Si la variación de entropía de la reacción de formación estándar de CH_4 es $-242,9 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ determine la temperatura necesaria para que esa reacción esté en equilibrio.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,2 puntos; b) 0,8 puntos.

PREGUNTA Nº 5

5A.- Dada la siguiente reacción:



a) Identifique el agente oxidante y el agente reductor, el elemento que se oxida y el que se reduce.

b) Ajústela por el método del *ion-electrón* indicando la ecuación iónica.

c) A partir de la reacción iónica escriba la ecuación molecular ajustada.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,6 puntos

5B.- a) Indique cuales de las siguientes reacciones son espontáneas. Escriba las ecuaciones correspondientes:

a₁) Oxidación del ion bromuro por yodo (diyodo).

a₂) Reducción de cloro (dicloro) por ion bromuro.

a₃) Oxidación de ioduro con cloro (dicloro).

a₄) Justifique cuál de las anteriores es la especie más oxidante y cuál es la más reductora.

b) Justifique si es o no posible que el Au(s) sea oxidado por un oxidante fuerte como el $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ e indique la reacción correspondiente.

Datos: $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,07 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,50 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,2 puntos; b) 0,8 puntos.