

- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Nitrito de plata **b)** Hidróxido de magnesio
c) 1,1-Dicloroetano **d)** MoO_3 **e)** $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **f)** $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$
- 2.- Supongamos que los sólidos cristalinos NaF, KF y LiF cristalizan en el mismo tipo de red.
 - a) Escriba el ciclo de Born-Haber para el NaF.
 - b) Razone cómo varía la energía reticular de las sales mencionadas.
 - c) Razone cómo varían las temperaturas de fusión de las citadas sales.
- 3.- Se dispone de una disolución acuosa saturada de $\text{Fe}(\text{OH})_3$, compuesto poco soluble.
 - a) Escriba la expresión del producto de solubilidad para este compuesto.
 - b) Deduzca la expresión que permite conocer la solubilidad del hidróxido a partir del producto de solubilidad.
 - c) Razone cómo varía la solubilidad del hidróxido al aumentar el pH de la disolución.
- 4.- Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - a) La entalpía de formación estándar del mercurio líquido, a 25 °C, es cero.
 - b) Todas las reacciones químicas en que $\Delta G < 0$ son muy rápidas.
 - c) A -273 °C la entropía de una sustancia cristalina pura es cero.
- 5.- El gas cloro se puede obtener por reacción de ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua.
 - a) Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
 - b) Calcule el volumen de cloro obtenido, a 17 °C y 720 mm de mercurio, cuando reaccionan 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0'5 M con ácido nítrico en exceso.Dato: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- 6.- Disponemos de dos matraces: uno contiene 50 mL de una disolución acuosa de HCl 0'10 M, y el otro, 50 mL de una disolución acuosa de HCOOH diez veces más concentrado que el primero. Calcule:
 - a) El pH de cada una de las disoluciones.
 - b) El volumen de agua que se debe añadir a la disolución más ácida para que el pH de las dos sea el mismo.Dato: $K_a(\text{HCOOH}) = 1'8\cdot 10^{-4}$.

- Instrucciones:
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Peróxido de rubidio b) Hidrogenocarbonato de calcio c) Butanona d) BeH_2 e) HClO_4 f) CH_3CONH_2
- 2.- Un tubo de ensayo contiene 25 mL de agua. Calcule:
a) El número de moles de agua.
b) El número total de átomos de hidrógeno.
c) La masa en gramos de una molécula de agua.
Datos: Densidad del agua = 1 g/mL. Masas atómicas: O = 16; H = 1.
- 3.- a) Escriba la configuración electrónica de los iones S^{2-} y Fe^{2+} .
b) Indique un catión y un anión que sean isoelectrónicos con S^{2-} .
c) Justifique por qué la segunda energía de ionización del magnesio es mayor que la primera.
- 4.- a) Ordene de menor a mayor acidez las disoluciones acuosas de igual concentración de HNO_3 , NaOH y KNO_3 . Razone su respuesta.
b) Se tiene un ácido fuerte HA en disolución acuosa. Justifique qué le sucederá al pH de la disolución al añadir agua.
- 5.- En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0'1 mol de NO, 0'05 moles de H_2 y 0'1 mol de agua. Se calienta el matraz y se establece el equilibrio:
$$2 \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

Sabido que cuando se establece el equilibrio la concentración de NO es 0'062 M, calcule:
a) La concentración de todas las especies en el equilibrio.
b) El valor de la constante K_c a esa temperatura.
- 6.- Para la reacción: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{l}) + \text{HCl}(\text{g})$
a) Calcule la entalpía de reacción estándar a 25 °C, a partir de las entalpías de enlace y de las entalpías de formación en las mismas condiciones de presión y temperatura.
b) Sabiendo que el valor de ΔS° de la reacción es $11'1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ y utilizando el valor de ΔH° de la reacción obtenido a partir de los valores de las entalpías de formación, calcule el valor de ΔG° , a 25 °C.
Datos: $\Delta H^\circ_f[\text{CH}_4(\text{g})] = -74'8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{CH}_3\text{Cl}(\text{l})] = -82'0 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f[\text{HCl}(\text{g})] = -92'3 \text{ kJ/mol}$.
Entalpías de enlace en kJ/mol: (C-H) = 414; (Cl-Cl) = 243; (C-Cl) = 339; (H-Cl) = 432.