

- 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 siguientes compuestos: **a)** Nitrato de hierro(II) **b)** Cromato de potasio
c) Ácido but-3-enoico **d)** Sc_2S_3 **e)** CaO_2 **f)** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$

2.- Para las moléculas BCl_3 y NH_3 :

- a) Justifique el número de pares de electrones sin compartir de cada átomo central.
- b) Justifique la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- c) Indique la hibridación del átomo central.

3.- Escriba la ecuación que relaciona la solubilidad (s) del Ag_2S con el producto de solubilidad (K_s) en los siguientes casos:

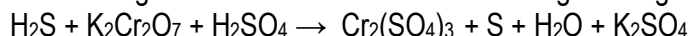
- a) En agua pura.
- b) En una disolución acuosa 0,2 M de AgNO_3 totalmente disociado.
- c) En una disolución acuosa 0,03 M de BaS totalmente disociado.

4.- **a)** La entalpía de formación del $\text{NH}_3(\text{g})$ a 298 K es $\Delta H_f^\circ = -46,11$ kJ/mol. Escriba la ecuación química a la que se refiere este valor.

b) ¿Cuál es la variación de energía interna (ΔU) de un sistema si absorbe un calor de 67 J y realiza un trabajo de 67 J? Razone la respuesta.

c) ¿Puede una reacción exotérmica no ser espontánea? Razone la respuesta.

5.- Al burbujear sulfuro de hidrógeno a través de una disolución de dicromato de potasio, en medio ácido sulfúrico, el sulfuro de hidrógeno se oxida a azufre elemental según la siguiente reacción:



- a) Ajuste la ecuación molecular por el método del ión-electrón.
- b) Qué volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 25°C y 740 mm Hg de presión, debe pasar para que reaccionen exactamente con 30 mL de disolución de dicromato de potasio 0,1 M.
Dato: $R = 0,082$ atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

6.- Tenemos una disolución 0,05 M de ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$):

- a) Calcule su pH y el grado de disociación del ácido sabiendo que la constante K_a es $6,5 \cdot 10^{-5}$.
- b) ¿Qué molaridad debe tener una disolución de ácido sulfúrico que tuviera el mismo pH que la disolución anterior?

- 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 siguientes compuestos: a) Amoníaco b) Hidrogenosulfito de cobre(II)
c) Butan-2-ol d) WO_3 e) KMnO_4 f) $\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$

2.- Calcule los moles de átomos de carbono que habrá en:

- a) 36 g de carbono.
- b) 12 unidades de masa atómica de carbono.
- c) $1,2 \cdot 10^{21}$ átomos de carbono.

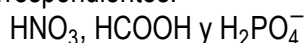
Dato: Masa atómica C = 12.

3.- Dados los elementos Ca, S y Br:

- a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
- b) Justifique a partir de la configuración electrónica de su última capa cuáles de estos iones se formarán y cuáles no: Ca^{2+} , S^{2-} , Br^{2-} .
- c) Explique qué especie tendrá mayor radio S o S^{2-} . ¿Y en el caso de Ca y Ca^{2+} ?

4.- a) Explique por qué una disolución acuosa de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ genera un pH débilmente ácido.

b) Indique cuál es la base conjugada de las siguientes especies, cuando actúan como ácido en medio acuoso, escribiendo las reacciones correspondientes:



5.- Una mezcla gaseosa de 1 L, constituida inicialmente por 7,94 mol de gas dihidrógeno (H_2) y 5,30 mol de gas diyodo (I_2), se calienta a 445 °C, formándose en el equilibrio 9,52 mol de yoduro de hidrógeno gaseoso.

- a) Calcule el valor de la constante de equilibrio K_c , a dicha temperatura.
- b) Si hubiésemos partido de 4 mol de gas dihidrógeno y 2 mol de gas diyodo, ¿cuántos moles de yoduro de hidrógeno gaseoso habría en el equilibrio?

6.- a) Establezca el ciclo termoquímico de Born-Haber para la formación de $\text{CaCl}_2(\text{s})$.

b) Calcule la afinidad electrónica del cloro.

Datos: Entalpía de formación del $\text{CaCl}_2(\text{s}) = -748 \text{ kJ/mol}$; Energía de sublimación del calcio = 178,2 kJ/mol; Primer potencial de ionización del calcio = 590 kJ/mol; Segundo potencial de ionización del calcio = 1145 kJ/mol; Energía de disociación del enlace Cl-Cl = 243 kJ/mol; Energía reticular del $\text{CaCl}_2(\text{s}) = -2258 \text{ kJ/mol}$.