

- 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)**  $\text{Sc}_2\text{S}_3$  **e)**  $\text{CaO}_2$  **f)**  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$

2.- Para las moléculas  $\text{BCl}_3$  y  $\text{NH}_3$ :

- 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  $\text{Ag}_2\text{S}$  con el producto de solubilidad ( $K_s$ ) en los siguientes casos:

- a) En agua pura.
- b) En una disolución acuosa 0,2 M de  $\text{AgNO}_3$  totalmente disociado.
- c) En una disolución acuosa 0,03 M de  $\text{BaS}$  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 ( $\Delta U$ ) 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<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.

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)**  $\text{WO}_3$  **e)**  $\text{KMnO}_4$  **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.

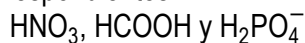
Dato: Masa atómica C = 12.

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:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Br}^{2-}$ .
- c) Explique qué especie tendrá mayor radio S o  $\text{S}^{2-}$ . ¿Y en el caso de Ca y  $\text{Ca}^{2+}$ ?

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 ( $\text{H}_2$ ) y 5,30 mol de gas diyodo ( $\text{I}_2$ ), 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  $\text{CaCl}_2(\text{s}) = -2258 \text{ kJ/mol}$ .