



- 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 podrán utilizar calculadoras que no sean programables.

### OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Cromato de calcio b) Peróxido de estroncio c) 2-Pentanona d)  $\text{HClO}_2$  e)  $\text{N}_2\text{O}_5$  f)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
- 2.- Dadas las especies químicas  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PH}_3$  y  $\text{CCl}_4$ , indique:
- a) La estructura de Lewis de cada molécula.
  - b) La geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - c) La hibridación que presenta el átomo central de cada una de ellas.
- 3.- Dado el equilibrio:
- $$2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g}) \quad ?H < 0$$
- a) Explique cómo aumentaría el número de moles de  $\text{SO}_3$ , sin adicionar ni eliminar ninguna de las sustancias presentes en el equilibrio.
  - b) Escriba la expresión de  $K_p$ .
  - c) Razone cómo afectaría al equilibrio la presencia de un catalizador.
- 4.- Justifique si es posible que:
- a) Una reacción endotérmica sea espontánea.
  - b) Los calores de reacción a volumen constante y a presión constante sean iguales en algún proceso químico.
- 5.- El ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) reacciona con el sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dando azufre elemental (S), monóxido de mononitrógeno (NO) y agua.
- a) Escriba y ajuste por el método del ion electrón la reacción correspondiente.
  - b) Determine el volumen de  $\text{H}_2\text{S}$ , medido a  $60^\circ\text{C}$  y 1 atm, necesario para que reaccione con 500 mL de  $\text{HNO}_3$  0'2 M.
- Datos:  $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- 6.- En una disolución acuosa 0'01 M de ácido cloroacético ( $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ ), éste se encuentra disociado en un 31 %. Calcule:
- a) La constante de disociación del ácido.
  - b) El pH de esa disolución.

## OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfuro de cinc **b)** Ácido bromoso  
**c)** Metilpropano **d)** CO **e)**  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  **f)**  $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$
- 2.- Las masas atómicas del hidrógeno y del helio son 1 y 4, respectivamente. Indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:  
**a)** Un mol de He contiene el mismo número de átomos que un mol de  $\text{H}_2$ .  
**b)** La masa de un átomo de helio es 4 gramos.  
**c)** En un gramo de hidrógeno hay  $6,023 \cdot 10^{23}$  átomos.
- 3.- **a)** Escriba las configuraciones electrónicas del cloro ( $Z = 17$ ) y del potasio ( $Z = 19$ ).  
**b)** ¿Cuáles serán los iones más estables a que darán lugar los átomos anteriores?  
**c)** ¿Cuál de esos iones tendrá menor radio?
- 4.- De acuerdo con la teoría de Brönsted-Lowry, indique cuáles de las siguientes especies:  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{H}_3\text{O}^+$ .  
**a)** Actúan sólo como ácido.  
**b)** Actúan sólo como base.  
**c)** Actúan como ácido y base.
- 5.- A  $1200^\circ\text{C}$  el valor de la constante  $K_c$  es  $1,04 \cdot 10^{-3}$  para el equilibrio:  $\text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Br}(\text{g})$   
Si la concentración inicial de bromo molecular es 1 M, calcule:  
**a)** El tanto por ciento de  $\text{Br}_2$  que se encuentra disociado.  
**b)** La concentración de bromo atómico en el equilibrio.
- 6.- A  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm, la variación de entalpía es 3351 kJ para la reacción:  
$$2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad ? \quad 4 \text{Al}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$$
  
Calcule:  
**a)** La entalpía de formación estándar del  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .  
**b)** La variación de entalpía cuando se forman 10 g de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , en las mismas condiciones de presión y temperatura.  
Masas atómicas: Al = 27; O = 16.