

- 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)** Dióxido de azufre **b)** Nitrato de amonio  
**c)** Pentan-2-ona **d)**  $\text{HClO}_2$  **e)**  $\text{Ni}_2\text{Se}_3$  **f)**  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
- 2.- Dadas las especies  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Fe}$  y  $\text{H}_2\text{O}$ :
- a) Indique el tipo de enlace que presenta cada una.
  - b) ¿Qué tipo de interacción hay que vencer para fundirlas cuando están en estado sólido?
  - c) Razone qué especies conducirán la corriente eléctrica en estado sólido, cuáles lo harán en estado fundido y cuáles no conducirán la corriente en ningún caso.
- 3.- Se dispone de una disolución acuosa saturada de  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  con una pequeña cantidad de precipitado en el fondo. Razone cómo afecta a la cantidad de precipitado la adición de:
- a) Agua.
  - b) Una disolución acuosa de cromato de sodio.
  - c) Una disolución acuosa de nitrato de plata.
- 4.- Dada la reacción  $2 \text{H}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$ , conteste de forma razonada:
- a) ¿Cuánto vale  $\Delta H$  de la reacción si la energía de enlace H-H es 436 kJ/mol?
  - b) ¿Qué signo tiene la variación de entropía de esta reacción?
  - c) ¿Cómo afecta la temperatura a la espontaneidad de la reacción?
- 5.- En la valoración de una muestra de nitrito de potasio ( $\text{KNO}_2$ ) impuro, disuelto en 100 mL de agua acidulada con ácido sulfúrico, se han empleado 5'0 mL de  $\text{KMnO}_4$  0'1 M. Sabiendo que se obtiene  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  y  $\text{MnSO}_4$ :
- a) Ajuste las ecuaciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.
  - b) Calcule la riqueza en nitrito de la muestra inicial, si su masa era 0'125 g.  
Masas atómicas: K = 39; O = 16; N = 14.
- 6.- **a)** ¿Cuál es el valor de la constante  $K_a$  del ácido cloroacético,  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ , a 25 °C, si en disolución 0'01 M se encuentra ionizado al 31 %?  
**b)** ¿Cuál es el pH de esta disolución?

- 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)** Carbonato de aluminio **b)** Yoduro de plomo (II)  
**c)** Ácido propinoico **d)** Ca(OH)<sub>2</sub> **e)** HBrO<sub>3</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CHOHCH<sub>2</sub>COOH
- 2.- Si a un recipiente que contiene 3·10<sup>23</sup> moléculas de metano se añaden 16 g de este compuesto:  
**a)** ¿Cuántos moles de metano contiene el recipiente ahora?  
**b)** ¿Y cuántas moléculas?  
**c)** ¿Cuál será el número de átomos totales?  
Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 3.- Un átomo X en estado excitado presenta la siguiente configuración electrónica: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>3s<sup>1</sup>.  
**a)** ¿De qué elemento se trata?  
**b)** Indique los números cuánticos de cada uno de los electrones desapareados de X en su estado fundamental.
- 4.- Complete los siguientes equilibrios ácido-base e indique las sustancias que actúan como ácido y como base y sus pares conjugados según la teoría de Brønsted-Lowry:  
**a)** NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$   
**b)** NO<sub>2</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$   
**c)** H<sub>2</sub>O + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  $\rightleftharpoons$
- 5.- En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0'1 mol de SbCl<sub>3</sub>, 0'1 mol de Cl<sub>2</sub> y 1 mol de SbCl<sub>5</sub>. A 200 °C se establece el equilibrio:  
$$\text{SbCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
  
Sabido que a esa temperatura K<sub>c</sub> vale 2'2·10<sup>-2</sup>.  
**a)** Determine si el sistema está en equilibrio y, si no lo está, el sentido en el que va a evolucionar.  
**b)** La composición del sistema en equilibrio.
- 6.- Para la reacción: CH<sub>4</sub>(g) + 2 O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g) + 2 H<sub>2</sub>O(l)  
**a)** Calcule la variación de entalpía y de la entropía de la reacción en condiciones estándar a 25 °C.  
**b)** Indique razonadamente si el proceso es espontáneo a 100 °C.  
Datos: ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> [CH<sub>4</sub>(g)] = -74'8 kJ/mol, ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> [CO<sub>2</sub>(g)] = -393'5 kJ/mol, ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> [H<sub>2</sub>O(l)] = -285'5 kJ/mol.  
S<sup>o</sup> [CH<sub>4</sub>(g)] = 186'3 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>, S<sup>o</sup> [O<sub>2</sub>(g)] = 205'1 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>, S<sup>o</sup> [CO<sub>2</sub>(g)] = 213'7 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>,  
S<sup>o</sup> [H<sub>2</sub>O(l)] = 69'9 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.