

- 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) Bromato de aluminio b) Tetrahidruro de silicio  
c) Penta-1,3-dieno d)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  e)  $\text{CaO}$  f)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 2.- Dados los siguientes compuestos  $\text{NaF}$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{CH}_3\text{OH}$ :
- a) Indique el tipo de enlace.
  - b) Ordene de mayor a menor según su punto de ebullición. Razone la respuesta.
  - c) Justifique la solubilidad o no en agua.
- 3.- En un vaso de agua se pone una cierta cantidad de una sal poco soluble, de fórmula general  $\text{AB}_3$ , y no se disuelve completamente. El producto de solubilidad de la sal es  $K_s$ :
- a) Deduzca la expresión que relaciona la concentración molar de  $\text{A}^{3+}$  con el producto de solubilidad de la sal.
  - b) Si se añade una cantidad de sal muy soluble  $\text{CB}_2$ . Indique, razonadamente, la variación que se produce en la solubilidad de la sal  $\text{AB}_3$ .
  - c) Si B es el ion  $\text{OH}^-$  ¿Cómo influye la disminución del pH en la solubilidad del compuesto?
- 4.- Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:
- 1)  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -196 \text{ kJ}$   
2)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92,4 \text{ kJ}$
- Justifique:
- a) El signo que probablemente tendrá la variación de entropía en cada caso.
  - b) El proceso que será siempre espontáneo.
  - c) El proceso que dependerá de la temperatura para ser espontáneo.
- 5.- El dióxido de manganeso reacciona en medio de hidróxido de potasio con clorato de potasio para dar permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua.
- a) Ajuste la ecuación molecular por el método del ión-electrón.
  - b) Calcule la riqueza en dióxido de manganeso de una muestra si 1 g de la misma reacciona exactamente con 0,35 g de clorato de potasio.
- Masas atómicas: O=16; Cl=35,5; K=39; Mn=55.
- 6.- En una disolución acuosa de  $\text{HNO}_2$  0,2 M, calcule:
- a) El grado de disociación del ácido.
  - b) El pH de la disolución.
- Dato:  $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$ .

- 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) Expresé 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)** Ácido selenioso **b)** Óxido de titanio (IV)  
**c)** Etanamina **d)** SF<sub>6</sub> **e)** KNO<sub>3</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

2.- Se disponen de tres recipientes que contienen en estado gaseoso 1 litro de metano, 2 litros de nitrógeno y 1'5 litros de ozono (O<sub>3</sub>), respectivamente, en las mismas condiciones de presión y temperatura. Justifique:

- a) ¿Cuál contiene mayor número de moléculas?
- b) ¿Cuál contiene mayor número de átomos?
- c) ¿Cuál tiene mayor densidad?

Masas atómicas: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

3.- Indique razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Un electrón situado en un orbital 2p podría representarse por los siguientes números cuánticos (2, 1, 0, 1/2).
- b) Un elemento químico que presenta propiedades químicas semejantes al carbono tiene de configuración electrónica de su capa de valencia ns<sup>2</sup>np<sup>2</sup>.
- c) Si un elemento químico que pertenece al grupo 2 pierde dos electrones adquiere una configuración electrónica en su capa de valencia correspondiente al grupo 18.

4.- Indique, razonadamente, si el pH de las disoluciones acuosas de las especies químicas siguientes es mayor, menor o igual a 7:

- a) NH<sub>3</sub>.
- b) NH<sub>4</sub>Cl.
- c) CaCl<sub>2</sub>.

5.- En una vasija de 10 L mantenida a 270 °C y previamente evacuada se introducen 2'5 moles de pentacloruro de fósforo y se cierra herméticamente. La presión en el interior comienza entonces a elevarse debido a la disociación térmica del pentacloruro: PCl<sub>5</sub>(g) ⇌ PCl<sub>3</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g)

Cuando se alcanza el equilibrio la presión es de 15'6 atm.

- a) Calcule el número de moles de cada especie en el equilibrio.
- b) Obtenga los valores de K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>.

Datos: R = 0'082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.

6.- Dada la ecuación termoquímica, a 25 °C : N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g)    ΔH° = - 92'3 kJ

Calcule:

- a) El calor de la reacción a volumen constante.
- b) La energía libre de Gibbs a la temperatura de 25°C.

Datos: S° [(NH<sub>3</sub>)<sub>g</sub>] = 192'3 J/mol·K; S° [(N<sub>2</sub>)<sub>g</sub>] = 191 J/mol·K; S° [(H<sub>2</sub>)<sub>g</sub>] = 130'8 J/mol·K; R = 8'31 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>