

OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Formula o nombra 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)  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

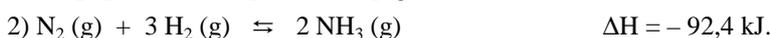
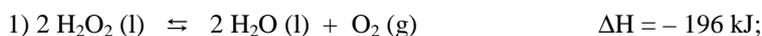
**CUESTIÓN 2.-** Dados los siguientes compuestos  $\text{NaF}$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{CH}_3\text{OH}$ :

- a) Indica el tipo de enlace.  
b) Ordena de mayor a menor según su punto de ebullición. Razona la respuesta.  
c) Justifica la solubilidad o no en agua.

**CUESTIÓN 3.-** En un vaso de agua se pone 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  $K_{ps}$ :

- a) Deduce 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  $\text{CB}_2$ . Indica, razonadamente, la variación que se produce en la solubilidad de la sal  $\text{AB}_3$ .  
c) Si B es el ión  $\text{OH}^-$ , ¿cómo influye la disminución del pH en la solubilidad del compuesto?

**CUESTIÓN 4.-** Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:



Justifica:

- 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.

**PROBLEMA 5.-** El dióxido de manganeso reacciona en medio hidróxido potásico con clorato de potasio para dar permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua.

- a) Ajusta la ecuación molecular por el método del ión-electrón.  
b) Calcula 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.

DATOS:  $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{K}) = 39 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{Mn}) = 55 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 49,8 %.**

**PROBLEMA 6.-** En una disolución acuosa de  $\text{HNO}_2$  0,2 M, calcula:

- a) El grado de disociación del ácido.  
b) El pH de la disolución.

DATO:  $K_a (\text{HNO}_2) = 4,5 \cdot 10^{-4}$ .

**Resultado: a)  $\alpha = 0,046$  (4,6 %); b) pH = 2,04.**

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Formula o nombra los compuestos siguientes: a) Ácido selenioso; b) Óxido de titanio (IV); c) Etanamina; d)  $\text{SF}_6$ ; e)  $\text{KNO}_3$ ; f)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ .

**CUESTIÓN 2.-** Se disponen de tres recipientes que contienen en estado gaseoso 1 L de metano, 2 L de nitrógeno y 1,5 L de ozono, respectivamente, en las mismas condiciones de presión y temperatura. Justifica:

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

**Resultado: a)  $\text{N}_2$ ; b) Metano; c)  $\text{O}_3$ .**

**CUESTIÓN 3.-** Indica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

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

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

- a)  $\text{NH}_3$ ;      b)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;      c)  $\text{CaCl}_2$ .

**PROBLEMA 5.-** En una vasija de 10 L mantenida a 270 °C y previamente evacuada se introducen 2,5 moles de pentacloruro de fósforo,  $\text{PCl}_5$ , y se cierra herméticamente. La presión en el interior comienza entonces a elevarse debido a la disociación térmica según el equilibrio siguiente:

$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ . Cuando se alcanza el equilibrio la presión es de 15,6 atm.

a) Calcula el número de moles de cada especie en el equilibrio.

b) Obtén los valores de  $K_c$  y  $K_p$ .

DATO:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $\text{PCl}_5 = 1,5$  moles;  $\text{PCl}_3 = \text{Cl}_2 = 1,0$  moles; b)  $K_c = 0,067$ ;  $K_p = 2,98$ .**

**PROBLEMA 6.-** Dada la ecuación termoquímica, a 25 °C:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H^\circ = -92,4 \text{ kJ}$ . Calcula:

a) El calor de la reacción a volumen constante.

b) La energía libre de Gibbs a la temperatura de 25 °C.

DATOS:  $S^\circ [(\text{NH}_3)_\text{g}] = 192,3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $S^\circ [(\text{N}_2)_\text{g}] = 191 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $S^\circ [(\text{H}_2)_\text{g}] = 130,8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $Q_v = -41,25 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $\Delta G^\circ = -104732 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**