

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los siguientes compuestos:

- a) Bromato de aluminio; b) Tetrahidruro de silicio; c) Penta-1,3-dieno; d) KH_2PO_4 ;
e) CaO ; f) CH_3CHO .

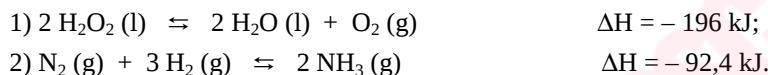
CUESTIÓN 2.- Dados los siguientes compuestos NaF , CH_4 y CH_3OH :

- 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 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 A^{3+} , con el producto de solubilidad de la sal.
b) Si se añade una cantidad de sal muy soluble CB_2 . Indica, razonadamente, la variación que se produce en la solubilidad de la sal AB_3 .
c) Si B es el ión 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 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) SF_6 ; e) 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) N_2 ; b) Metano; c) 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) NH_3 ; b) NH_4Cl ; c) 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, 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) $\Delta G^\circ = -104732 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.