

CUESTIÓN 1.- A las siguientes especies: X^- , Y y Z^+ , les corresponden los números atómicos 17, 18 y 19, respectivamente.

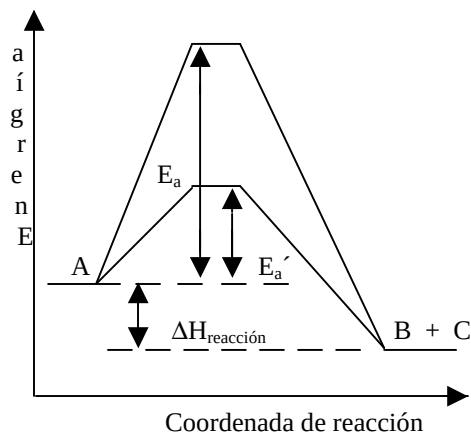
- Escribe la configuración electrónica de cada una de ellas.
- Ordena razonadamente, de menor a mayor, las diferentes especies según su tamaño y su energía de ionización.
- ¿Qué especies son X^- e Y ?
- ¿Qué tipo de enlace presenta ZX ? Describe brevemente las características de este enlace.

CUESTIÓN 2.- Dadas las siguientes moléculas: CH_4 , NH_3 , SH_2 , BH_3 .

- Justifica sus geometrías moleculares en función de la hibridación del átomo central.
- Razona qué moléculas serán polares y cuáles apolares.
- ¿De qué tipo serán las fuerzas intermoleculares en el CH_4 ?
- Indica, razonadamente, por qué el NH_3 es el compuesto que tiene mayor temperatura de ebullición.

CUESTIÓN 3.- Considerando el siguiente diagrama de energía para la reacción $A \rightarrow B + C$, contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál puede ser la causa de la diferencia entre la curva 1 y la 2?
- ¿Para cuál de las dos curvas la reacción transcurre a mayor velocidad?
- ¿Qué le sucederá a las constantes de velocidad de reacción si se aumenta la temperatura?
- ¿La reacción es exotérmica o endotérmica?



CUESTIÓN 4.- En una pila electroquímica, el ánodo está formado por una barra de cobre sumergida en una disolución acuosa de nitrato de cobre (II), mientras que el cátodo consiste en una lámina de plata sumergida en una disolución acuosa de nitrato de plata.

- Formula las semirreacciones del ánodo y del cátodo.
- Formula la reacción global iónica y molecular de la pila.
- Explica de forma justificada por qué se trata de una pila galvánica.
- Indica razonadamente el signo de ΔG° para la reacción global.

CUESTIÓN 5.- Para el siguiente compuesto: $CH_3 - C = CH - CH_3$



- Indica su nombre sistemático.
- Escribe su reacción con yoduro de hidrógeno e indica el nombre del producto mayoritario.
- Formula y nombra los isómeros de posición del compuesto del enunciado.

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Para la reacción de hidrogenación del eteno ($CH_2 = CH_2$), determina:

- La entalpía de reacción a 298 K.
- El cambio de energía de Gibbs de reacción a 298 K.
- El cambio de entropía de reacción a 298 K.
- El intervalo de temperatura para el que dicha reacción no es espontánea.

DATOS: $\Delta H_f^\circ (C_2H_4) = 52,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ (C_2H_6) = -84,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta G_f^\circ (C_2H_4) = 68,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta G_f^\circ (C_2H_6) = -32,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta G^\circ = -101 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $\Delta S^\circ = -121 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; d) $T > 1132,23 \text{ K}$.

PROBLEMA 2.- Una disolución acuosa de amoníaco de uso doméstico tiene una densidad de $0,962 \text{ g} \cdot \text{cm}^3$ y una concentración del 6,5 % en peso. Determina:

- a) La concentración molar del amoníaco en dicha disolución.
- b) El pH de la disolución.
- c) El pH de la disolución resultante al diluir 10 veces.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $[\text{NH}_3] = 3,68 \text{ M}$; b) $\text{pH} = 9,42$; c) $\text{pH} = 10,17$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El valor de la constante de equilibrio a 700 K para la reacción:

$2 \text{ HI (g)} \rightleftharpoons \text{H}_2 \text{ (g)} + \text{I}_2 \text{ (g)}$ es 0,0183. Si se introducen 3,0 moles de HI en un recipiente de 5 L que estaba vacío y se deja alcanzar el equilibrio:

- a) ¿Cuántos moles de I_2 se forman?
- b) ¿Cuál es la presión total?
- c) ¿Cuál será la concentración de HI en el equilibrio si a la misma temperatura se aumenta el volumen al doble?

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

Resultado: a) 0,32 moles I_2 ; b) $P_{\text{eq}} = 34,44 \text{ atm}$; c) $[\text{HI}] = 0,236 \text{ M}$.

PROBLEMA 2.- El ácido clorhídrico se obtiene industrialmente calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado.

- a) Formula y ajusta la reacción que tiene lugar.
- b) ¿Cuántos kg de ácido sulfúrico de una concentración del 90 % en peso se necesitaría para producir 100 kg de ácido clorhídrico al 35 % en peso?
- c) ¿Cuántos kg de cloruro de sodio se emplean por cada tonelada de sulfato de sodio obtenido como subproducto?

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $52,21 \text{ kg H}_2\text{SO}_4$; b) $823,94 \text{ kg NaCl}$.