

**UNIVERSIDADES DE CANARIAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2013 / ENUNCIADOS
PROPUESTA I**

CUESTIÓN 1.- Un átomo (X) tiene 35 electrones, 35 protones y 45 neutrones y otro átomo (Y) posee 20 electrones, 20 protones y 20 neutrones.

- Calcula el número atómico y másico de cada uno de ellos.
- Justifica cual de los dos es más electronegativo.
- Razona las valencias con las que pueden actuar ambos elementos.
- Tipo de enlace que se produce entre X e Y y fórmula del compuesto resultante.

CUESTIÓN 2.- Para cada uno de los siguientes pares, justifica qué disolución acuosa 0,1 M tiene un pH más alto.

- Cloruro amónico (Cloruro de amonio), amoniaco (Trihidruro de nitrógeno)
- Acetato de sodio (Etanoato de sodio), cloruro sódico (Cloruro de sodio)
- Carbonato de potasio (Trioxocarbonato (IV) de potasio), carbonato de sodio (Trioxocarbonato (IV) de sodio)
- Nitrato de sodio (Trioxonitrato (V) de sodio), ácido clorhídrico (Cloruro de hidrógeno)

CUESTIÓN 3.- Dada la siguiente reacción redox: $\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global.
- Nombra los siguientes compuestos que intervienen en la reacción anterior: NaI, H_2SO_4 , H_2S , Na_2SO_4

PROBLEMA 1.- El CO_2 reacciona a 337 °C con H_2S según:

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. En un reactor de 2,5 L se introducen 4,4 g de CO_2 y suficiente cantidad de H_2S para que una vez alcanzado el equilibrio la presión total sea 10 atm y los moles de agua en equilibrio son 0,01.

- Calcula la composición de la mezcla en equilibrio.
- El valor de las constantes K_p y K_c .

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\text{CO}_2 = 0,009$; $\text{H}_2\text{S} = 0,39$; $\text{COS} = \text{H}_2\text{O} = 0,01$ moles; b) $K_p = K_c = 0,00285$.

PROBLEMA 2.- Sabiendo que las entalpías de combustión del etano [$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$] y eteno [$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$] son $-1559,7$ y $-1410,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, y que las entalpías de formación del agua [$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$] y dióxido de carbono [$\text{CO}_2(\text{g})$] son $-285,8$ y $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente:

- Calcula las entalpías de formación de etano y eteno.
- Calcula aplicando la ley de Hess la variación de entalpía para el proceso:
 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$.
- Para el proceso anterior, la variación de entropía es $-110,6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$. ¿A partir de qué temperatura es espontáneo dicho proceso? Justifica la respuesta.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = -84,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 52,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_r^\circ = -137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $1.238,7 \text{ K}$.

PROPUESTA II

CUESTIÓN 1.- Para dos elementos, A y B, con números atómicos 12 y 17, respectivamente, indica:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- El elemento de mayor energía de ionización (justifica la respuesta).
- La fórmula del compuesto que se forma entre ambos elementos y el tipo de enlace que presentan al unirse (justifique la respuesta)

CUESTIÓN 2.- Supón una celda galvánica espontánea (pila). Razona si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- Los electrones se desplazan del cátodo al ánodo.
- Los electrones atraviesan el puente salino.
- La reducción tiene lugar en el electrodo positivo.
- La f.e.m. de la pila no depende de los potenciales de cada electrodo y su valor tiene que ser siempre negativo para que la reacción sea espontánea.

PROBLEMA 1.- El N_2O_4 se descompone a 45°C según: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

En un recipiente de 1 L de capacidad se introduce 0,1 moles de N_2O_4 a dicha temperatura. Al alcanzar el equilibrio la presión total es de 3,18 atmósferas. Calcula:

- El grado de disociación.
- El valor de K_c .
- La presión parcial ejercida por cada componente.

Resultado: a) $\alpha = 0,22$; b) $K_c = 0,025$; c) $P(\text{N}_2\text{O}_4) = 2,034 \text{ atm}$; $P(\text{NO}_2) = 1,147 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- Un compuesto orgánico está formado por carbono, hidrógeno y oxígeno. 1,0 g de ese compuesto ocupa un volumen de 1,0 L a 333 mm de Hg y 200°C . Por combustión de 10 g del compuesto se obtienen 0,455 moles de CO_2 y 0,455 moles de H_2O . Calcula:

- La fórmula empírica.
- La fórmula molecular del compuesto.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ y $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

PROBLEMA 3.- Calcula:

- El pH de una disolución de HCl del 2 % en peso y de densidad $1,008 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
- La masa de KOH necesaria para preparar 15 L de una disolución de pH 12,90.
- El pH de la disolución resultante obtenida de mezclar 10 mL de la disolución a) y 30 mL de la disolución b).

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $\text{pH} = 0,26$; b) $66,7 \text{ g}$; c) $\text{pH} = 1,11$.