

UNIVERSIDADES CASTILLA-MANCHA/P.A.U. -LOGSE-JUNIO 2016/ENUNCIADOS
OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 3 litros se introducen 2 moles de yodo gaseoso y 2 moles de hidrógeno gaseoso y se calienta a 500° C hasta alcanzar el equilibrio: $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$

En el equilibrio, la fracción molar del yoduro de hidrógeno es 0,6. Calcula:

- Las concentraciones de todos los compuestos en equilibrio.
- Los valores de K_c y K_p .
- La presión total en el recipiente cuando se alcanza el equilibrio.

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

Resultado: a) $[I_2] = [H_2] = 0,27 \text{ M}$; $[HI] = 0,4 \text{ M}$; b) $K_p = K_c = 2,19$; c) $P_t = 84,51 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- El sulfuro de hidrógeno reduce el ácido nítrico (trioxonitrato (V) de hidrógeno), obteniéndose en la reacción azufre elemental (S), monóxido de nitrógeno y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y la molecular por el método del ion-electrón.
- Calcula el volumen de monóxido de nitrógeno medido a 25°C y 1 atm que se obtiene en la reacción de 3 g de sulfuro de hidrógeno y 150 mL de una disolución 0,1 M de ácido nítrico.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(S) = 32 \text{ u}$; $A_r(H) = 1 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 367 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 3.- Sean las moléculas de metano y amoniaco.

- Explica la hibridación de los átomos centrales de las dos moléculas e indica su geometría.
- Razona cuál de las dos sustancias será la más soluble en agua.

CUESTIÓN 4.- Razona cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- Una reacción exotérmica con variación de entropía positiva es espontánea a cualquier temperatura.
- Cuando en una reacción $\Delta S > 0$, se puede afirmar definitivamente que el proceso es espontáneo.

CUESTIÓN 3.- Indica, escribiendo las correspondientes reacciones, cuales son los ácidos conjugados de las siguientes especies químicas: H_2O y HCO_3^- .

OPCIÓN B:

PROBLEMA 1.- El ácido acetilsalicílico es el principio activo empleado en el medicamento aspirina. Se trata de un ácido monoprótico débil cuya constante de acidez vale $3,27 \cdot 10^{-4}$ y que, a efectos del equilibrio, se puede representar como AH. Si en la disolución obtenida al disolver una pastilla de 500 mg de ácido acetilsalicílico en 200 mL de agua, el ácido se encuentra ionizado en un 14%, calcula:

- La concentración inicial del ácido en la disolución.
- El pH de la misma.
- La masa molecular del ácido acetilsalicílico. ($C_9H_8O_4$)

Resultado: a) $[C_9H_8O_4] = 1,43 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; b) $pH = 2,84$; c) $M = 174,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- Dada la reacción: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow FeO(s) + H_2(g)$.

- Calcula la variación de entalpía estándar de la reacción y dibuja el diagrama entálpico.
- Justifica la espontaneidad o no de la reacción a 25°C.
- Calcula el calor desprendido si se oxidan 10 g de hierro mediante la reacción anterior.

Datos: $A_r(Fe) = 55,9 \text{ u}$; $\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$: $H_2O(g) = -241,8$; $FeO(s) = -267$; $S^\circ (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$: $FeO(s) = 60,75$; $H_2O(g) = 188,7$; $Fe(s) = 27,28$; $H_2(g) = 130,6$

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -25,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $Q = -4,5 \text{ kJ}$.

CUESTIÓN 1.- Indica razonadamente:

- Que tienen en común los siguientes átomos e iones: Cl^- , Ar, S^{2-} y K^+ .
- Cuál es el orden de los valores de potencial de ionización de estas especies.

CUESTIÓN 2.- La siguiente reacción es espontánea en condiciones estándar: $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$. Indica razonadamente cuál de los electrodos (Zn^{2+}/Zn o Cl_2/Cl^-) tiene mayor potencial de reducción estándar y la notación de la pila correspondiente a la reacción anterior.

CUESTIÓN 3.- Formula el compuesto 2-metil-3-cloropropeno e indica la hibridación que posee cada uno de sus átomos de carbono.