

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Se mezclan las siguientes cantidades de hidróxido de calcio en un matraz: 0,435 g; $1,55 \cdot 10^{-3}$ moles; 30 mL de una disolución 0,011 M en esta sustancia; 50 mL de una disolución que contiene 0,61 moles de este compuesto en 1 L de disolución. Suponiendo que el volumen final de disolución es 80 mL y que la densidad de la disolución final es igual a $1,053 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, calcula:

- La molaridad de la disolución resultante.
- La molalidad de la misma.

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) 0,597 M; b) 0,591 m.

PROBLEMA 2.- El COCl_2 gaseoso se disocia a 1000 K según la reacción:



- Calcula K_p cuando la presión de equilibrio es de 1 atm y el porcentaje de disociación es del 49,2 %.
 - Si la energía libre estándar (a 25°C y 1 atm) del equilibrio de disociación es $\Delta G^0 = 73,1 \text{ kJ}$, calcula las constantes K_p y K_c para el equilibrio anterior a 25°C .
- DATOS: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $K_p = 0,32 \text{ atm}$; b) $K_c = 1,51 \cdot 10^{-13} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; $K_p = 3,69 \cdot 10^{-12} \text{ atm}$.

CUESTIÓN 1.- a) Se tiene la reacción, no ajustada, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$, en la que, a presión constante, se desprenden 725,5 kJ por cada mol de metanol que reacciona. Calcula ΔH cuando: 1) en el proceso se obtienen 4 moles de $\text{CO}_2(\text{g})$; 2) la dirección de la reacción se invierte (los reactivos se convierten en productos y los productos en reactivos) y se obtienen 2 moles de $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$.
b) ¿Cuál o cuáles de las siguientes sustancias tienen valor de entalpía de formación estándar distinta de cero a 25°C y 1 atm de presión: Fe (s), Ne (g), H (g), $\text{CH}_4(\text{g})$ y Hg? Razona las respuestas.

Resultado: a) 1) $\Delta H_c = -2902 \text{ kJ}$; 2) $\Delta H_r = 1451 \text{ kJ}$; b) $\text{CH}_4(\text{g})$.

CUESTIÓN 2.- a) Describe las características del enlace en las moléculas de cloruro de hidrógeno y yoduro de hidrógeno.

b) Compara razonadamente la polaridad de ambas.

c) Señala cuál de ellas tendrá más carácter ácido en estado gaseoso, según la teoría de Brönsted.

CUESTIÓN 3.- El óxido nitroso (N_2O) es un gas que se puede obtener por descomposición térmica del nitrato de amonio, NH_4NO_3 .

a) Escribe la ecuación de la reacción.

b) Al realizar dicha descomposición se obtienen 0,320 L del gas a 690 mm Hg y $12,5^\circ \text{C}$. Si el gas pesa 0,540 g, calcula el valor de la constante de los gases.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$;

Resultado: b) $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Para transformar el fósforo blanco en ácido H_3PO_4 utilizando ácido nítrico se debe emplear un exceso del 50 % de este ácido respecto de la cantidad estequiométrica. ¿Qué cantidad (en Kg) de ácido nítrico del 35 % deberá emplearse para oxidar completamente 10 Kg de fósforo blanco de acuerdo con la reacción:



DATOS: $A_r(\text{P}) = 31 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$.

Resultado: 145,29 Kg de disolución de HNO_3 .

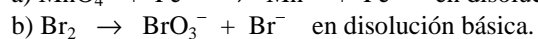
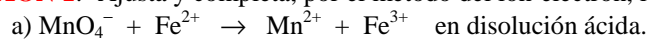
PROBLEMA 2.- Una muestra de ácido tricloroacético, CCl_3COOH , que pesa 1,85 g se disuelve en 100 mL de agua y la disolución se neutraliza con 20 mL de una disolución de hidróxido de sodio. Calcula:

a) La concentración de la base. b) El pH de ambas disoluciones antes de iniciar la neutralización.

DATOS: $K_a = 10^{-0,9}$.

Resultado: a) $[\text{NaOH}] = 0,565 \text{ M}$; b) $\text{pH} = 1,14$; $\text{pH} = 13,75$.

CUESTIÓN 1.- Ajusta y completa, por el método del ión-electrón, las reacciones:



CUESTIÓN 2.- Si los números atómicos respectivos de nitrógeno, argón, magnesio y cobalto son 7, 18, 12 y 27.

a) Escribe las configuraciones electrónicas respectivas de los referidos átomos.

b) Escribe las configuraciones electrónicas de los iones N^{3-} , Mg^{2+} y Co^{3+} .

c) Indica el número de electrones desapareados que existen en el elemento nitrógeno y en los iones Mg^{2+} y Co^{3+} del apartado anterior.

CUESTIÓN 3.- Indica si las siguientes propiedades del amoníaco son ciertas o falsas, razonando la respuesta en cada caso:

a) Es mal disolvente de compuestos iónicos.

b) Es una base de Brønsted y de Lewis.

c) La molécula de amoníaco es apolar.