

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los siguientes compuestos: a) Hidróxido de calcio b) Ácido fosfórico c) 1,2-dimetilbenceno d) Br_2O_3 e) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ f) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.

CUESTIÓN 2.- La siguiente tabla proporciona los valores de las energías de ionización de tres elementos:

| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª |
|----|--------|---------|----------|---------|
| Li | 5,4 eV | 75,6 eV | 122,5 eV | |
| Na | 5,1 eV | 47,3 eV | 71,9 eV | 99,1 eV |
| K | 4,3 eV | 31,8 eV | 46,1 eV | 61,1 eV |

- ¿Por qué la primera energía de ionización disminuye del litio al potasio?
- ¿Por qué la segunda energía de ionización de cada elemento es mucho mayor que la primera?
- ¿Por qué no se da el valor de la cuarta energía de ionización del litio?

CUESTIÓN 3.- Para las siguientes sales: NaCl , NH_4NO_3 y K_2CO_3

- Escribe las ecuaciones químicas correspondientes a su disolución en agua.
- Clasifica las disoluciones en ácidas, básicas o neutras.

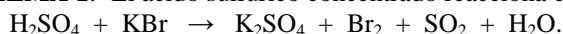
CUESTIÓN 4.- a) ¿Cuántos moles de átomos de carbono hay en 1,5 moles de sacarosa, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?

- Determina la masa en kilogramos de $2,6 \cdot 10^{20}$ moléculas de NO_2 .
- Indica el número de átomos de nitrógeno que hay en 0,76 g de NH_4NO_3 .

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ moléculas.

Resultado: a) 18 moles átomos C; b) $1,98 \cdot 10^{-5} \text{ kg NO}_2$; c) $1,14 \cdot 10^{22}$ átomos N.

PROBLEMA 1.- El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:



- Ajústala por el método del ión-electrón y escribe las dos semiecuaciones redox.
- Calcula el volumen de bromo líquido (densidad $2,92 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$) que se obtendrá al tratar 90,1 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.

DATOS: $A_r(\text{Br}) = 80 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 20,74 \text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- Calcula:

- La entalpía de combustión estándar del octano líquido, sabiendo que se forman $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
- La energía que necesita un automóvil por cada kilómetro si consume 5 L de octano por cada 100 km.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O g}) = -241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2 \text{g}) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{C}_8\text{H}_{18} \text{l}) = -250,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; densidad octano líquido = $0,8 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -5.074,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $1.780,42 \text{ kJ} \cdot \text{km}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos siguientes: a) Monóxido de carbono b) Nitrito de cobre (II) c) Etilmetil éter d) LiOH e) MnS f) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.

CUESTIÓN 2.- Dada la molécula CCl_4 :

- Representarla mediante estructura de Lewis.
- ¿Por qué la molécula es apolar si los enlaces están polarizados?
- ¿Por qué a temperatura ambiente el CCl_4 es líquido y el Cl_4 es sólido?

CUESTIÓN 3.- Para el proceso: $2 \text{ NO}(\text{g}) + 2 \text{ H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$ la ecuación de velocidad es $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$.

- Indica el orden de la reacción con respecto a cada uno de los reactivos.
- ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- Deduce las unidades de la constante de velocidad.

CUESTIÓN 4.- Dados los compuestos CH_3OH , $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ y $\text{CH}_2 = \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$, indica razonadamente:

- Los que puedan presentar enlaces de hidrógeno.
- Los que puedan experimentar reacciones de adición.
- Los que puedan presentar isomería geométrica.

PROBLEMA 1.- La codeína es un compuesto monobásico de carácter débil cuya constante K_b es $9 \cdot 10^{-7}$.
Calcula:

- El pH de una disolución acuosa 0,02 M de codeína.
- El valor de la constante de acidez del ácido conjugado de la codeína.

Resultado: a) pH = 10,11; b) $K_a = 1,1 \cdot 10^{-8}$.

PROBLEMA 2.- A 30°C y 1 atm el N_2O_4 se encuentra disociado un 20 % según el equilibrio siguiente:

$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$. Calcula:

- El valor de las constantes K_p y K_c a esa temperatura.
- El porcentaje de disociación a 30°C y 0,1 atm de presión total.

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

Resultado: a) $K_p = 0,16$; $K_c = 6,4 \cdot 10^{-3}$; b) $\alpha = 53,45\%$.