

# QUÍMICA (Septiembre - 2010 - Original)

**Instrucciones:** 1 hora

**Puntuación:** Cuestiones: Máximo 1,5 puntos. Problema; Máximo; 4 puntos

## CUESTIONES

- Indicar los iones más estables que formarían los siguientes elementos: a) Al (Z= 13), b) N (Z= 7), c) Li (Z= 3), d) S (Z= 16). Justifique su respuesta.
- ¿Cuántos gramos de NaCl habría que disolver en 54 g de H<sub>2</sub>O para obtener una disolución al 10%?
- Determinese la presión osmótica de una disolución acuosa 1,00.10<sup>-3</sup> M a 0°C.
- Escribir las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: a) 2,3-dimetilbutano, b) 2-propanol, c) ácido etanoico, d) 2-buteno. De las moléculas a), b) y d) escribir algún isómero, nombrarlo e indicar el tipo de isomería con respecto al inicial.

## PROBLEMA

- Considera cuatro disoluciones A, B, C y D caracterizadas por: A: [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-13</sup>, B: pH = 3, C: pH = 10, D: [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-7</sup>. a) Ordénalas de menos a mayor acidez, razonando detalladamente su respuesta, b) Indicar, razonadamente, cuáles son ácidas, básicas o neutras.

## SOLUCIONES

### CUESTIONES

- Indicar los iones más estables que formarían los siguientes elementos: a) Al (Z= 13), b) N (Z= 7), c) Li (Z= 3), d) S (Z= 16). Justifique su respuesta.

#### RESOLUCIÓN

El ion más estable en cada caso será aquel que le haga adquirir la estructura electrónica del gas noble más próximo, ya sea ganando electrones (ion negativo o anión) o perdiéndolos (ion positivo o catión).

Elemento	Config. Electrónica	Config. Electrónica del ion		Ion formado
Al (Z=13)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	pierde 3 e <sup>-</sup>	Al <sup>3+</sup>
N (Z=7)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	gana 3 e <sup>-</sup>	N <sup>3-</sup>
Li (Z=3)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	1s <sup>2</sup>	pierde 1 e <sup>-</sup>	Li <sup>+</sup>
S (Z=16)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	gana 2 e <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>

- ¿Cuántos gramos de NaCl habría que disolver en 54 g de H<sub>2</sub>O para obtener una disolución al 10%?

#### RESOLUCIÓN

Le añadiremos "x" g de Na Cl, de tal manera que estos "x" g correspondan al 10% de la masa de la disolución, que será la suma de las masas de disolvente (54 g) y de soluto: "x" ges decir: (54 + x) g de disolución.

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g disolucion} \text{ --- } 10 \text{ g soluto} \\ (54 + x) \text{ --- } \text{ --- } x \end{array} \right\} 100 \cdot x = 10 \cdot (54+x) ; 100 \cdot x = 540 + 10 \cdot x ; 90 \cdot x = 540 ; \mathbf{X = 6 \text{ g de NaCl}}$$

- Determinese la presión osmótica de una disolución acuosa 1,00.10<sup>-3</sup> M a 0°C.

#### RESOLUCIÓN

Le aplicamos la expresión que nos da la Presión osmótica de una disolución:  $\pi = c \cdot R \cdot T$

$$\pi = 1,00 \cdot 10^{-3} \cdot 0,082 \cdot 273 ; \mathbf{\pi = 0,022 \text{ atm}}$$

4.- Escribir las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: a) 2,3-dimetilbutano, b) 2-propanol, c) ácido etanoico, d) 2-buteno. De las moléculas a), b) y d) escribir algún isómero, nombrarlo e indicar el tipo de isomería con respecto al inicial.

RESOLUCIÓN

2,3-dimetilbutano $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$	2-propanol $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$	ácido etanoico $\text{CH}_3\text{-COOH}$	2-buteno $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$
$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-metilpentano Isómero de cadena	$\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH}_3$ 1-propanol Isómero de posición		$\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ 1-buteno Isómero de posición

PROBLEMA

1.- Considera cuatro disoluciones A, B, C y D caracterizadas por: A:  $[\text{OH}^-] = 10^{-13}$ , B:  $\text{pH} = 3$ , C:  $\text{pH} = 10$ , D:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}$ . a) Ordénalas de menos a mayor acidez, razonando detalladamente su respuesta, b) Indicar, razonadamente, cuáles son ácidas, básicas o neutras.

RESOLUCIÓN

La acidez de una disolución viene dada por el valor del pH. Cuanto menor sea el pH de una disolución, más ácida será dicha disolución.

El pH se define como:  $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$  y está relacionado con el pOH por el producto iónico del agua (Su constante de disociación  $K_c$ , que vale  $10^{-14}$ )



Si le aplicamos logaritmos a esta expresión:  $\lg(10^{-14}) = \lg([\text{H}^+].[\text{OH}^-]) \implies -14 = \lg([\text{H}^+]) + \lg([\text{OH}^-])$

y si los cambiamos de signo:  $14 = (-\lg([\text{H}^+])) + (-\lg([\text{OH}^-]))$  Es decir:  $14 = \text{pH} + \text{pOH}$ .

- Si  $\text{pH} < 7$  ( $\text{pOH} > 7$ ), la disolución ES ÁCIDA
- Cuando son iguales:  $\text{pH} = \text{pOH} = 7$  : La disolución no es ácida ni básica: ES NEUTRA
- Si  $\text{pH} > 7$  ( $\text{pOH} < 7$ ), la disolución ES BÁSICA

- A:  $[\text{OH}^-] = 10^{-13}$   $\text{pOH} = -\lg 10^{-13} = 13$  ;  $\text{pH} = 14 - 13 \implies \text{pH} = 1 \rightarrow$  **Disolución ÁCIDA**

- B:  $\text{pH} = 3 \rightarrow$  **Disolución ÁCIDA**

- C:  $\text{pH} = 10 \rightarrow$  **Disolución BÁSICA**

D:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}$  ;  $\text{pH} = -\lg 10^{-7}$  ;  $\text{pH} = 7 \rightarrow$  **Disolución NEUTRA**