



**Aclaraciones previas**

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos Cada ejercicio vale 2,5 puntos.

**PUNTOS**

**1. Se mezclan 50 g de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) y 50 g de agua para obtener una disolución cuya densidad a la temperatura de trabajo es de 0,954 g cm<sup>-3</sup>. Para la disolución hidroalcohólica que se forma, calcular:**

- a) Concentración molar del etanol (1,25)  
b) ¿Cuántas moléculas de etanol hay en esa disolución? (1,25)

Datos: masas atómicas C=12; O=16; H= 1

$N_A = 6,022 \times 10^{23}$

**2. El uranio es un elemento con Z=92. En la naturaleza se encuentra mayoritariamente como <sup>238</sup>U, con una pequeña cantidad de <sup>235</sup>U, que es el que se emplea en reactores nucleares.**

- a) Explique la diferencia entre las configuraciones electrónicas del <sup>238</sup>U y el <sup>235</sup>U. (1,25)  
b) Calcule el número de neutrones en un núcleo de <sup>235</sup>U. (1,25)

**3. Dados los elementos A, B y C de números atómicos 9, 12 y 14, respectivamente, indique razonadamente:**

- a) La configuración electrónica de cada uno de ellos. (0,50)  
b) Grupo y periodo que ocupan en la tabla periódica. (0,50)  
c) Tipo de enlace que formarían los elementos A y B entre sí y las propiedades del compuesto formado por A y B. (1,50)

**4. La combustión del etanol, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>OH en estado líquido produce dióxido de carbono gaseoso y vapor de agua.**

- a) Escribir y ajustar la reacción de combustión. (1,00)  
b) ¿Qué volumen de oxígeno, medido a 25°C y 0,98 atmosferas de presión se necesita para la combustión completa de 20 g de alcohol? (1,50)

Datos: masas atómicas (uma): H= 1; O= 16

Constante de los gases  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$



**5. Responde a los siguientes apartados:**

**A) Escribir la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos orgánicos:**

- a) Etanal (0,25)
- b) 5-hexin-3-ona. (0,25)
- c) Hexan-1-ol. (0,25)
- d) Butanoato de metilo (0,25)

**B) Escribir un isómero de posición, y uno de cadena del butan-1-ol (1,50)**



**SOLUCIÓN QUÍMICA  
(2021)**

**1. SOLUCIÓN**

c) El volumen de la disolución obtenida es:  $V = \frac{m}{d} = \frac{(50+50)\text{g}}{0,954 \text{ g cm}^{-3}} = 104,8 \text{ cm}^3$

Masa molecular del etanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ :  $24+6+16= 46 \text{ g/mol}$

Y la molaridad para el etanol será:

$$\frac{50 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}}{104,8 \cdot 10^{-3} \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}} = 10,3 \text{ M en etanol}$$

Masa molar del  $\text{H}_2\text{O}$ :  $2+16=18 \text{ g/mol}$

Número de moles de agua en la mezcla es:

$$50 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 2,77 \text{ mol de H}_2\text{O}$$

Número de moles de etanol:

$$50 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol de C}_2\text{H}_6\text{O}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}} = 1,087 \text{ mol de C}_2\text{H}_6\text{O}$$

d) El número de moléculas de etanos será:

$$50 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}} = 6,54 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de etanol}$$

**2. SOLUCIÓN**

c) No existen diferencias entre las configuraciones electrónicas del  $^{238}\text{U}$  y el  $^{235}\text{U}$ .

$^{238}\text{U}$  y el  $^{235}\text{U}$ . son isótopos y varía su configuración nuclear pero no su configuración electrónica.

d) Para  $^{235}\text{U}$ , tenemos que  $Z=92$  y  $A=235$ ,



Como A, número másico, nos indica el número total de partículas que hay en el núcleo, es decir, la suma de protones y neutrones, tenemos que:  
 $A=Z+n$ ,

Por tanto, el número de neutrones en este caso es  $n=235-92=143$ .

### 3. SOLUCIÓN

c) Para conocer el grupo al que pertenece cada elemento hay que escribir sus configuraciones electrónicas.

A ( $Z = 9$ ):  $1s^2 2s^2 2p^5$  ;

B ( $Z = 12$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

C ( $Z = 14$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

d) El elemento A con la configuración  $1s^2 2s^2 2p^5$  El flúor está en el grupo 17 y 2º periodo (es el Flúor, F)

El elemento B, con la configuración  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  . El magnesio está en el grupo 2 y 3º periodo (es el Magnesio, Mg)

El elemento C, con la configuración  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  está en el grupo 14 y 3º periodo. (es el Silicio, Si)

c) El compuesto más probable entre A y B será el compuesto iónico  $AB_2$ .

El elemento A tiene una configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^5$  y alcanzaría la disposición de gas noble ganando un electrón

La configuración electrónica del elemento B es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  y alcanzaría la configuración de gas noble perdiendo dos electrones.

Las propiedades de los compuestos iónicos son: Temperaturas de fusión y ebullición elevadas. Están marcadas por el valor de la energía de red, que a su vez dependen de las cargas de los iones y de los radios.

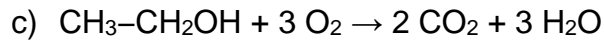
Solubilidad en disolventes polares como el agua.

Conductividad eléctrica fase líquida, disuelta o gaseosa, por la presencia de iones libres, (pero no en estado sólido al encontrarse los iones fijos en los nudos de las redes cristalinas)

Elevada dureza (también en función de la energía de red) y fragilidad



#### 4. SOLUCIÓN



Utilizando los factores de conversión:

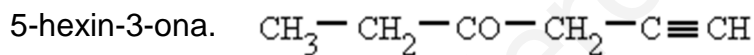
$$20 \text{ g CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}}{46 \text{ g CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}} \cdot \frac{3 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}} = 1,3 \text{ mol O}_2$$

Para conocer el volumen que ocupan estos moles aplicamos la ley de los gases ideales,  $P V = nRT \rightarrow V = nRT / P = 1,3 \cdot 0,082 \cdot (273 + 25) / 0,98 = 32,4 \text{ litros O}_2$

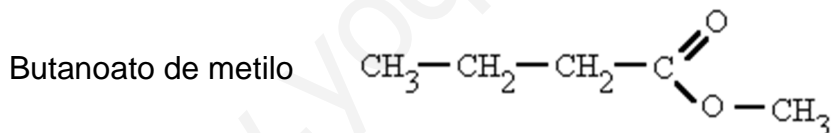
#### 5. SOLUCIÓN

C)

Etanal :  $\text{CH}_3\text{-CHO}$



Haxan-1-ol ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$



D) Butan-1-ol:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

Isomería de posición: Butan-2-ol :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$

Isómero de cadena: Metilpropan-1-ol :  $(\text{H}_3\text{C})_2\text{-CH-H}_2\text{C-OH}$