

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
MAYORES DE 25 AÑOS

PRUEBA ESPECÍFICA

PRUEBA 2016

QUÍMICA

PRUEBA

SOLUCIONARIO





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

1. Se disuelven 20,0 g de ácido sulfúrico puro en 100 mL de agua destilada y se obtiene una disolución de densidad 1,08 g/mL. Calcular la concentración de esta disolución en:

- a. % en masa
- b. Molaridad

Datos: densidad del agua: $d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/mL}$
Masas atómicas: S = 32; O = 16; H = 1.

2. ¿Qué volumen máximo de dióxido de carbono, en condiciones normales, se producirá al quemar 50 g de etanol? Si se han obtenido 46,4 L de dióxido de carbono a 22° C y 764 mm Hg. ¿Cuál ha sido el rendimiento?

Datos: Masas atómicas: C = 12,0; O = 16,0; H = 1,0

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm de Hg}; R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

3. Dados los átomos e iones siguientes: ión cloruro, ión sodio y neón:

- a. Escribir la configuración electrónica de los mismos.
- b. Justificar cuál de ellos tendrá un radio mayor.
- c. Razonar a cuál de ellos sería más fácil arrancarle un electrón.

Datos: Cl (Z = 17), Na (Z = 11), Ne (Z = 10)

4. En disolución acuosa, el ácido benzoico $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ de concentración 0,05 M, está ionizado un 3,49 %. Calcular:

- a. La constante de ionización en agua de dicho ácido.
- b. El pH de la disolución que se obtiene al diluir en agua 3 mL del ácido 0,05 M hasta un volumen de 10 mL.

5. Responder a estas cuestiones:

A. ¿Cuáles de los siguientes pares de compuestos son isómeros? En los casos en que sean isómeros decir que tipo de isomería presentan.

- a. Butano y metilpropano.
- b. Propeno y propino.

B. ¿Cuál es la principal fuente de obtención de los hidrocarburos?

C. Indicar otra fuente de obtención de hidrocarburos, diferente a la señalada en el apartado anterior.



SOLUCIONARIO

1. Respuesta

a) Como 100 mL de agua tienen una masa de 100 g de agua ($d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/mL}$), la disolución está formada por:

20,0 g de H_2SO_4 + 100,0 g $\text{H}_2\text{O} = 120,0 \text{ g}$ disolución

Entonces, el % en masa será:

$$\frac{20 \text{ g de } \text{H}_2\text{SO}_4}{120,0 \text{ g de disolución}} = \frac{x}{100,0}$$

$$X = 16,7 \%$$

b) Vamos a calcular el volumen de los 120,0 g de disolución:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{120,0 \text{ g}}{1,08 \text{ g/mL}} = 111 \text{ mL}$$

Masa molecular del $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

Moles de $\text{H}_2\text{SO}_4 = 20 \text{ g} / 98 \text{ g/mol} = 0,204 \text{ moles}$

Como en estos 111 mL de disolución están disueltos 0,204 moles de H_2SO_4 , la molaridad será:

$$M = \frac{0,204 \text{ moles}}{111 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,84 \text{ mol/L}$$

2. Respuesta

a) La ecuación, ajustada, de la reacción es:



De ella se deduce que 1 mol de alcohol produce 2 moles de CO_2 . Teniendo en cuenta la masa molar del alcohol (46 g/mol), y que en condiciones normales un mol de gas ocupa 22,4 L, puede establecerse que:

$$\frac{46 \text{ g de } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (1 \text{ mol})}{2 \times 22,4 \text{ L } \text{CO}_2 \text{ c.n.} (2 \text{ mol})} = \frac{50 \text{ g}}{V}$$

$$V = 49 \text{ L } \text{CO}_2 \text{ en c.n.}$$

b) Aplicando la ecuación general de los gases perfectos, $P.V=n.R.T$, averiguamos los moles de CO_2 obtenidos:



$$\frac{764 \text{ mm Hg}}{760 \text{ mm Hg/atm}} \cdot 46,4 \text{ L} = n \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (273 + 22) \text{ K}$$

$n = 1,93$ moles de CO_2

En condiciones normales, esos 1,93 moles ocupan un volumen de :

$$1,93 \text{ moles} \times 22,4 \text{ L/mol} = 43,2 \text{ L}$$

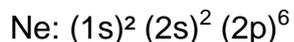
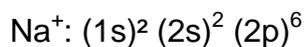
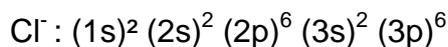
Entonces, si en vez de los 49 L teóricos se han obtenido 43,2 L, el rendimiento será:

$$\frac{49 \text{ L}}{43,2 \text{ L}} = \frac{100}{R}$$

$R = 88 \%$

3. Respuesta

a. Configuraciones electrónicas:



b. Tendrá mayor radio el ión Cl^- ya que tiene más niveles de energía y carga negativa.

c. Sería más fácil arrancarle un electrón al ión Cl^- ya que tiene mayor tamaño y queda neutro, mientras los otros son menores y quedan con carga positiva.

4. Respuesta

La ecuación que representa la ionización del ácido benzoico es la siguiente:



a. La constante de ionización sería:

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} = \frac{c^2 \alpha}{c(1-\alpha)} = \frac{c \alpha}{1-\alpha} = \frac{0,05 \times 0,03492}{1-0,0349} = 6,31 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

b.- Si cogemos 3 mL de la disolución del ácido y los diluimos en 10 mL, la concentración del ácido sería ahora de:



$$[C_6H_5COOH] = \frac{0,05 \text{ mol/L} \times 3 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{10 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L/mL}} = \frac{15 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{10^{-2} \text{ L}} = 0,015 \text{ M}$$

Utilizando el valor de la constante de ionización, tendremos:

$$6,31 \times 10^{-5} = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{x^2}{0,015 - x}$$

De aquí obtenemos que $x = 1,837 \cdot 10^{-3}$, con lo que $\text{pH} = 2,74$

5. Respuesta

A. Para que sean isómeros tienen que tener la misma fórmula molecular.

a. Isómeros estructurales de cadena. Los carbonos se unen de forma diferente.



b. No son isómeros



B. La principal fuente de obtención de hidrocarburos es el petróleo.

C. El gas natural

CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.5; 2.1
2	1.3; 2.1; 2.2
3	1.8, 1.9
4	2.4; 2.5
5	3.1, 3.2, 3.4