

## SELECCIÓN DE PROBLEMAS DE QUÍMICA

### INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA QUÍMICA

#### MATERIA Y ENERGÍA - PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Señale falso (F) o verdadero (V), respecto a las siguientes afirmaciones:

- I) El universo físico está compuesto de materia y energía
- II) El peso de un cuerpo es el mismo a nivel del mar como en la cima del Sajama
- III) Los gases poseen volumen pero no masa.

A) VVV                      B) VFV                      C) FVV                      D) VFF                      E) Ninguno

#### **Solución:**

- I) La cantidad combinada de materia y energía en el universo es constante.*
- II) Masa es la cantidad de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La masa de un cuerpo no varía cuando cambia su posición. El peso es la medida de la fuerza de atracción gravitacional por el cuerpo, y varía con la distancia hacia el centro de la tierra. La masa es una propiedad más fundamental que el peso, ya que no varía con la posición del cuerpo.*
- III) Toda materia posee masa*

**Respuesta: D**

2.- Indicar como cambio físico (F) o cambio químico (Q) según corresponda

- I) Quemar papel
- II) La condensación del vapor de agua
- III) La destrucción de la capa de ozono

A) FQQ                      B) QFQ                      C) QQQ                      D) FFF                      E) QQF

#### **Solución:**

- I) Cambio Químico: En el proceso de quemar papel, existe una reacción química, llamada reacción de combustión.*
- II) Cambio Físico: La condensación del vapor de agua es un proceso físico de cambio de estado.*
- III) Cambio Químico: La destrucción de la capa de ozono (gas O<sub>3</sub>), ocurre cuando existe una reacción química involucrada, por ejemplo, con el cloro atómico (Cl) proveniente de los freones (refrigerantes)*

**Respuesta: B**

3.- Indique el número de fenómenos físicos:

- I) Dilatación    II) Destilación    III) Oxidación    IV) Lluvia ácida    V) Digestión de los alimentos  
VI) Descomposición de la luz    VII) Descomposición del agua    VIII) Corrosión de un metal

- A) 3                      B) 2                      C) 6                      D) 4                      E) 5

**Solución:**

- I) *Dilatación: Incremento de longitud área y volumen debido al calor proporcionado. (Físico)*  
II) *Destilación: Proceso de separación de una mezcla de líquidos por calentamiento. (Físico)*  
III) *Oxidación: Pérdida de electrones por acción de un oxidante. (Químico)*  
IV) *Lluvia ácida: Formación de ácidos por acción del agua en forma de vapor con óxidos no metálicos:  $SO_x$ ;  $NO_x$ . (Químico)*  
V) *Digestión de los alimentos: Transformación por oxidación con ácidos (jugos gástricos). (Químico)*  
VI) *Descomposición de la luz: Muchas fuentes de luz, como la luz solar, emiten luz blanca. Esta es una mezcla de varios colores los cuales son dispersados o divididos. (Físico)*  
VII) *Descomposición del agua: Separación en sus componentes básicos; Hidrógeno gaseoso ( $H_2$ ) y oxígeno gaseoso ( $O_2$ ). (Químico)*  
VIII) *Corrosión de un metal: Proceso de oxidación (gana valencia – pierde electrones) de un metal. (Químico)*

**Respuesta: A**

4.- Indique la cantidad de mezclas que existen en los siguientes enunciados:

- I) mercurio  
II) aire  
III) diamante  
IV) bronce  
V) agua potable

- A) 5                      B) 2                      C) 3                      D) 4                      E) 1

**Solución:**

- I) *mercurio: elemento químico*  
II) *aire: mezcla homogénea gaseosa formada principalmente por nitrógeno y oxígeno*  
III) *El diamante es una de las formas alotrópicas del carbono, un elemento químico.*  
IV) *El bronce es una mezcla homogénea de dos metales: cobre y estaño; los cuales forman una aleación.*  
V) *El agua potable es una mezcla homogénea formada por agua pura ( $H_2O$ ) y otras sustancias, como sales en pequeñas concentraciones.*

**Respuesta: C**

5.- Se tiene una botella de vidrio cerrada donde se encuentra a medio llenar con agua, en el fondo del recipiente observamos tres esferas pequeñas de latón, caracterizar el sistema formado. (No Considere el recipiente)

- A) Sistema difásico binario  
B) Sistema trifásico pentanario  
C) Sistema difásico terciario

- D) Sistema pentafásico terciario
- E) Sistema tetrafásico unitario

**Solución:**

En el sistema formado están presentes las siguientes sustancias:

Agua  $\rightarrow H_2O$

Latón  $\rightarrow$  Aleación (mezcla de metales) de Cu y Zn

Aire  $\rightarrow$  Mezcla de gas nitrógeno ( $N_2$ ) y gas oxígeno ( $O_2$ ), (la botella está a **medio** llenar con agua).

Como existen cinco sustancias (fórmulas), el sistema es pentanario.

Las sustancias: Agua, aire y latón no se encuentran en una mezcla homogénea (una sola fase); el sistema constituye una mezcla heterogénea con tres fases (trifásico).

**Respuesta: B**

6.- Un analista químico recibe una muestra metálica para su caracterización e identificación, y empieza describiendo las siguientes propiedades: Muestra de **volumen** pequeño, elevada **densidad**, **maleable**, alto **brillo**, muy poco **reactivo** con los ácidos, no se **oxida** al ambiente. ¿Cuántas propiedades extensivas se han descrito?

- A) 2
- B) 4
- C) 3
- D) 1
- E) 5

**Solución:**

Una propiedad es **extensiva** cuando su valor numérico depende de la cantidad de muestra (masa) medida. Una propiedad es **intensiva** cuando su valor numérico es independiente de la cantidad de muestra (masa) medida.

Para la muestra metálica que se plantea, tenemos:

Propiedades intensivas; densidad, maleabilidad, brillo, reactividad, oxidación.

Propiedades extensivas; volumen

**Respuesta: D**

7.- Una muestra de 10 miligramos de una sustancia se somete a una reacción nuclear liberándose  $40,5 \cdot 10^{10}$  Joule de energía. Calcule la masa (mg) remanente de la sustancia al final de la reacción.

- A) 4,5
- B) 5,5
- C) 6,5
- D) 7,5
- E) Ninguno

**Solución:**

La masa correspondiente para la energía de  $40,5 \cdot 10^{10} J$ :

$$E = mc^2 \rightarrow 40,5 \cdot 10^{10} = m(3 \cdot 10^8)^2$$

$$m = \frac{40,5 \cdot 10^{10}}{(3 \cdot 10^8)^2} = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ Kg}$$

$$4,5 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} \cdot \frac{1000\text{mg}}{1\text{g}} = 4,5\text{mg}$$

La masa que no se transforma en energía es:  $m = 10\text{mg} - 4,5\text{mg} = 5,5\text{mg}$

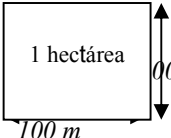
Respuesta: B

### EJERCICIOS DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y FACTORES DE CONVERSIÓN CON NOTACIÓN CIENTÍFICA Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS - PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Convertir 50 hectáreas a millas cuadradas.

- A) 19,3                      B) 193                      C) 0,193                      D) 1,93                      E) Ninguno

**Solución:**  $1 \text{ hectárea} = 10000 \text{ m}^2$  ;  $1 \text{ milla} = 1,609 \text{ Km} \rightarrow 1 \text{ milla} = 1609 \text{ m}$



$A = 50 \text{ Ha} * \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ Ha}} * \left(\frac{1 \text{ milla}}{1609 \text{ m}}\right)^2 = 0,193 \text{ milla}^2$

Respuesta: C

2.- Reducir y dar el valor de “M” en mililitros:  $M = (A/B)$  ; donde:

$$A = 100 \text{ ergio} * \text{Km} * \text{día} * \text{kg} * \text{cm}^2$$

$$B = 20 \text{ onza} * \text{Joule} * \text{s}$$

- A)  $1,52 * 10^5$                       B)  $2,82 * 10^5$                       C)  $4,52 * 10^5$                       D) 148                      E) Ninguno

**Solución:**

$$1 \text{ día} = 24 \text{ h} \quad 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \rightarrow 1 \text{ día} = 24 * 3600 \text{ s} = 86400 \text{ s}$$

$$1 \text{ Km} = 1 * 10^3 \text{ m} \quad 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1 * 10^2 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ Km} = 1 * 10^5 \text{ cm}$$

$$1 \text{ ergio} = 1 * 10^{-7} \text{ J} \rightarrow 1 \text{ J} = 1 * 10^7 \text{ erg.}$$

$$1 \text{ onza} = 28,35 \text{ g}$$

$$M = \frac{A}{B} \rightarrow M = \frac{100 \text{ erg} * (1 * 10^5) \text{ cm} * 86400 \text{ s} * 1000 \text{ g} * \text{cm}^2}{20 * 28,35 \text{ g} * 1 * 10^7 \text{ erg.} * \text{s}} = 1,52 * 10^5 \text{ cm}^3$$

Respuesta: A

3.- Se ha estimado que hay  $4 \times 10^{-6}$  mg de oro por litro de agua de mar. Si 1 gramo de oro tiene un precio de 11,80 USD (dólares americanos) ¿cuál será el valor del oro en  $1,00 \text{ km}^3$  de océano?

- A) 8000                      B) 5800                      C) 50500                      D) 47200                      E) Ninguno

**Solución:**

$1 \text{ L agua de mar} = 4 \times 10^{-6} \text{ mg Au}$   
 $1 \text{ g Oro (Au)} = 19,40 \text{ USD}$   
 $\text{USD} / \text{Km}^3 = ?$

$$\left(\frac{4 \cdot 10^{-6} \text{ mg Au}}{1 \text{ L H}_2\text{O}}\right) \left(\frac{1 \text{ g Au}}{1000 \text{ mg Au}}\right) \left(\frac{11,80 \text{ USD}}{1 \text{ g Au}}\right) \left(\frac{1000 \text{ L H}_2\text{O}}{1 \text{ m}^3}\right) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}}\right)^3 = 47200 \text{ USD/Km}^3$$

**Respuesta: D**

4.- Se examina en el microscopio una muestra de sangre, en una capa de 10  $\mu\text{m}$  y en un cuadrado de 100 mm de lado, se obtiene la cantidad de 60 glóbulos rojos, calcular la cantidad de glóbulos rojos en 4 decímetros cúbicos de dicha sangre.

- A)  $8 \cdot 10^5$       B)  $6 \cdot 10^3$       C)  $3 \cdot 10^4$       D)  $2,4 \cdot 10^6$       E) Ninguno

**Solución:**  $1 \mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$

$$\text{espesor} = 10 \mu\text{m} \cdot \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ mm}}{1 \mu\text{m}} = 0,01 \text{ mm}$$

$$\text{área del cuadrado} = l \cdot l = 100 \text{ mm} \cdot 100 \text{ mm} = 10000 \text{ mm}^2$$

$$V = \text{Área} \cdot \text{espesor} \longrightarrow V = A \cdot e = 10000 \text{ mm}^2 \cdot 0,01 \text{ mm} = 100 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}; 1000 \text{ l} = 1 \text{ m}^3$$

$$4 \text{ dm}^3 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} \cdot \frac{(1000 \text{ mm})^3}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{60 \text{ glóbulos _rojos}}{100 \text{ mm}^3} = 2,4 \cdot 10^6 \text{ glóbulos _rojos}$$

**Respuesta: D**

## PROBLEMAS PROPUESTOS

### INTRODUCCIÓN: MATERIA, UNIDADES, FACTORES DE CONVERSIÓN

1.- Indicar ¿cuántas son propiedades físicas?

Sabor; Porosidad; Olor; Oxidación; Dureza; Punto de Fusión; Solubilidad; Combustión; Ignición

- A) 4                                      B) 3                                      C) 1                                      D) 9                                      E) 6

2.- Indicar cuáles son fenómenos físicos.

I) Solución de azúcar en agua    II) Oxidación de una barra metálica    III) Fermentación de la sacarosa

IV) Explosión de la dinamita      V) Destilación del vino

A) I, II y III      B) II y V      C) I y IV      D) I y V      E) III, IV y V

3.- ¿Cuál de las siguientes propiedades no es intensiva?

A) El punto de ebullición      B) La densidad de los líquidos      C) Dureza del diamante  
D) El tiempo para llegar al punto de fusión      E) Ninguno

4.- En un recipiente cerrado donde se ha practicado vacío se coloca, hasta  $\frac{3}{4}$  partes de su volumen: alcohol etílico, agua, aceite y un trocito de cobre; luego de agitar la mezcla. ¿Cuántas fases hay en el sistema descrito?. No incluya el recipiente.

A) 4      B) 3      C) 2      D) 5      E) 1

5.- El elemento azufre puede cristalizar en el sistema rómbico (azufre a) y en el sistema monocíclico (azufre b). ¿Cómo se debe designar apropiadamente este fenómeno?

A) Isomorfismo      B) Polimorfismo      C) Isomería      D) Alotropía      E) Azeotropía

6.- La aspirina está contenida en 0,0648 g/pastilla, ¿cuántas libras de aspirina hay un frasco de 500 pastillas?

A)  $7,41 \times 10^{-2}$  lb      B)  $7,14 \times 10^{-2}$  lb      C)  $7,14 \times 10^{-1}$  lb      D)  $7,14 \times 10^{-3}$  lb      E) Ninguno

7.- Una estrella normal irradia una energía de unos  $10^{46}$  joule durante su vida media de  $10^{10}$  años. Determine la cantidad de materia que pierde cada siglo en Kg.

A)  $1,1 \times 10^{21}$       B)  $3,2 \times 10^{18}$       C)  $4,3 \times 10^{23}$       D)  $1,1 \times 10^{19}$       E) Ninguno

8.- La máxima concentración tolerada de monóxido de carbono, CO, en el aire urbano es 10 mg de CO/m<sup>3</sup> de aire, durante un periodo de 8 horas. En estas condiciones, ¿Cuál es la masa de monóxido de carbono presente en una habitación cuyas medidas, en pies, son 8 x 12 x 20?

A) 224 mg      B) 444 mg      C) 544 mg      D) 644 mg      E) Ninguno

## **DENSIDAD Y TEMPERATURA - PROBLEMAS RESUELTOS**

1.- Calcular la densidad (g/mL) del elemento oro, a partir de la siguiente información:

Masa de una moneda de oro = 13,512 g

Volumen de la moneda y del agua = 25,1 mL

Volumen del agua sola = 24,4 mL

A) 1,93      B) 20,0      C) 19,3      D) 18      E) Ninguno

**Solución:**

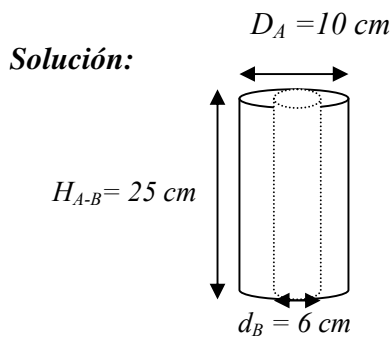
$$\begin{aligned} \text{Densidad (Au)} &= ? \text{ g/mL} \\ \text{Masa de Oro} &= 13,512 \text{ g (Au)} \\ V_{Au} + V_{H_2O} &= 25,1 \text{ mL} \\ V_{H_2O} &= 24,4 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{Au} &= 25,1 - V_{H_2O} \\ V_{Au} &= 25,1 - 24,4 = 0,7 \text{ mL} \\ \rho_{Au} &= \frac{13,512}{0,7} = 19,3 \text{ L} \end{aligned}$$

**Respuesta: C**

2.- Dentro de un cilindro hueco de 25 cm de altura y 10 cm de diámetro se introduce un cilindro macizo de la misma altura, pero de 6 cm de diámetro. Todo el sistema pesa 280 g. Se introduce luego un gas, el mismo que ocupa todos los espacios vacíos, y el conjunto pesa ahora 283,5 g. Hallar la densidad del gas en g/L.

- A) 0,00278      B) 0,0278      C) 0,278      D) 2,78      E) Ninguno



$$\begin{aligned} M_{cilindros} &= m_{cilindro A} + m_{cilindro B} \\ M_{cilindros} &= 280 \text{ g} \\ M_T &= M_{cilindros} + m_{gas} = 283,5 \text{ g} \\ m_{gas} &= 283,5 \text{ g} - 280 \text{ g} \rightarrow m_{gas} = 3,5 \text{ g} \\ V_{Gas} &= V_{cilindro A} - V_{cilindro B} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{cilindro} &= \frac{\pi D^2 H}{4} \\ V_{Gas} &= \frac{\pi (10)^2 25}{4} - \frac{\pi (6)^2 25}{4} \\ V_{Gas} &= 1256,6 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1256,6 \text{ cm}^3 \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \left( \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \right) &= 1,26 \text{ L gas} \\ \rho_{Gas} = \frac{m_{Gas}}{V_{Gas}} \quad \rho_{Gas} &= \frac{3,5 \text{ g}}{1,26 \text{ L}} = 2,78 \text{ g / L} \end{aligned}$$

**Respuesta: D**

3.- Un *picnómetro* es un aparato de vidrio usado para determinar exactamente la densidad de un líquido. El picnómetro seco y vacío tiene una masa de 39,414 g. Cuando se llena el *picnómetro* con agua destilada, la masa total es de 56,752 g. Cuando se llena con un líquido "X", el aparato tiene una masa de 71,836 g. El volumen del picnómetro (mL) y la densidad del cloroformo (g/mL) son:

- A) 12,35 y 1,00      B) 17,34 y 1,87      C) 10 y 2,55      D) 14,5 y 1,23      E) Ninguno

**Solución:**

$$\left. \begin{aligned} m_{pic.} &= 39,414 \text{ g} \\ & \end{aligned} \right\} m_{agua} = m(pic + agua) - m_{pic.} = 56,752 \text{ g} - 39,414 \text{ g} = 17,34 \text{ g}$$

$$m(\text{pic.} + \text{agua}) = 56,414\text{g}$$

Densidad = Masa/Volumen

Tomando la densidad de agua como 1 g/mL:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

La capacidad que mide el picnómetro:

$$V_{\text{agua}} = \frac{m}{\rho} = \frac{17,34\text{g}}{1\text{g/ml}} = 17,34\text{mL} = V_{\text{picnómetro}}$$

$$m_{\text{liq.X}} = m(\text{pic.} + \text{liq.X}) - m_{\text{pic.}}$$

$$m_{\text{liq.X}} = 71,836\text{g} - 39,414\text{g} = 32,42\text{g}$$

$$V_{\text{liq.X}} = V_{\text{picnómetro}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{32,42\text{g}}{17,34\text{mL}} = 1,87\text{g/mL}$$

**Respuesta: B**

4.- La temperatura corporal normal de los seres humanos es 98,6°F. ¿Cuál es su valor en la escala Celsius y Kelvin?

A) 20; 300

B) 25; 310

C) 32; 350

D) 37; 310

E) Ninguno

**Solución:**

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$T = 98,6^{\circ}\text{F}$$

$$^{\circ}\text{C} = ?$$

$$K = ?$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(98,6 - 32) = 37^{\circ}\text{C}$$

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$K = 37 + 273 = 310\text{K}$$

**Respuesta: D**

5.- Suponer que se ha diseñado una escala de temperatura basada en el punto de congelamiento del agua tomada como 0°X y la temperatura corporal de un humana (98,5°F) tomada como 12°X. ¿Cuál es la temperatura del agua hirviendo en esta nueva escala?

A) 212

B) 48,5

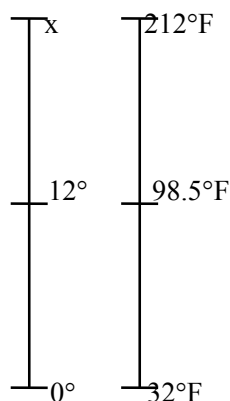
C) 32,5

D) 12,5

E) Ninguno



**Solución:**



$$\frac{^{\circ}F - 32}{98,5 - 32} = \frac{^{\circ}X - 0}{12 - 0}$$

para el agua hirviente:

$$\frac{212 - 32}{98,5 - 32} = \frac{x}{12}$$

$$\frac{180}{66,5} * 12 = x$$

$$x = 32,48$$

$$\text{Redondeando: } x = 32,5^{\circ} X$$

**Respuesta: C**

## **PROBLEMAS PROPUESTOS**

### **DENSIDAD Y TEMPERATURA**

1.- Un picnómetro es un aparato de vidrio usado para determinar exactamente la densidad de un líquido. El picnómetro seco y vacío tiene una masa de 27,314 g. Cuando se llena el picnómetro con agua destilada, la masa total es de 34,842 g. Cuando se llena con cloroformo (un líquido usado como anestésico antes que se conociera sus propiedades tóxicas), el aparato tiene una masa de 41,428 g. El volumen del picnómetro y la densidad del cloroformo son:

A) 7,53 mL y 1,87 g/mL B) 2,3 mL y 1 g/mL C) 1mL y 2 g/mL D) 4,5 mL y 1,2 g/mL E) Ninguno

2.- Un recipiente vacío tiene una masa de 120 g y lleno de agua, 190 g. Si al recipiente vacío se le agregan 10 g de un metal y luego se llena con agua, la masa resultante es de 194 g. Hallar la densidad del metal.

A) 1,2 g/mL B) 1,4 g/mL C) 1,7 g/mL D) 0,9 g/ml E) Ninguno

3.- Un cilindro hueco de 10 pulgadas de altura y 5 pulgadas de diámetro contiene en su interior otro cilindro macizo de 8 pulgadas de altura y 3 pulgadas de diámetro. Este dispositivo de cilindros pesa 1480 g, y lleno de un gas desconocido X pesa 1488 g. Hallar la densidad del gas X en g/L.

A) 0,5 B) 1,93 C) 3,5 D) 2,5 E) Ninguno

4.- Una probeta vacía tiene una masa de 50 g. Si llenamos hasta la tercera parte de la probeta con agua, la masa del conjunto es de 100 g, pero al llenar totalmente la probeta del anterior conjunto con un líquido desconocido, la masa de todo el conjunto es de 160 g. Hallar la densidad del líquido desconocido en g/mL.

A) 0,1 g/mL B) 0,8 g/mL C) 0,6 g/mL D) 1,5 g/mL E) Ninguno

5.- ¿Cuál es la diferencia de temperatura entre -10 °C y 287 °F?

- A) 10                      B) 48                      C) 273                      D) 0                      E) Ninguno

6.- Se tienen dos cuerpos B y N ( $T_B > T_N$ ), si se miden sus temperaturas en la escala Celsius, la suma de las lecturas es 100. Si se miden sus temperaturas en grados Fahrenheit, la diferencia de sus lecturas es 81. Calcular la temperatura de "B" en la escala Celsius.

- A) 79                      B) 72,5                      C) 100                      D) 495                      E) -45

7.- En una escala de temperatura de grados H, el agua congela a  $-20^\circ\text{H}$  y ebulle a  $180^\circ\text{H}$ . Si en la escala de grados H, el alcohol congela a  $-10^\circ\text{H}$ . ¿Cuál será el punto de congelación en grados Fahrenheit y en grados Kelvin?

- A) 5; 283                      B) 41; 273                      C) 10; 278                      D) 41; 278                      E) Ninguno

8.- Se diseñó una nueva escala de temperatura basada en el punto de congelamiento del agua tomada como  $-10$  y la temperatura corporal humana ( $97^\circ\text{F}$ ), tomada como  $20$ . ¿Cuál es la temperatura del agua hirviente en la nueva escala?

- A) 73                      B) 138                      C) 85                      D) 100                      E) Ninguno

## ESTRUCTURA ATÓMICA

### TEORÍA ATÓMICA: LEYES FUNDAMENTALES ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS, EFECTO FOTOELÉCTRICO, ESTRUCTURA NUCLEAR, CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA, TABLA PERIÓDICA NÚMEROS CUÁNTICOS, – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Considere los siguientes compuestos. ¿Qué principio ilustra este grupo?  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

- A) Principio de la conservación de la energía  
B) Principio de la conservación de la masa  
C) Principio de las proporciones múltiples  
D) Principio de la equipartición de la energía  
E) Ninguno

#### **Solución:**

*PRINCIPIO DE LAS PROPORCIONALES MÚLTIPLES: Si dos elementos A y B se combinan para formar más de un compuesto, entonces la masa de B que se combina con una masa dada de A están en una relación de números enteros pequeños.*

**Respuesta: C**

2.- Algunas sustancias absorben fuertemente la luz ultravioleta, que tienen una longitud de onda de  $6,50\text{ mm}$ . ¿Cuál es la frecuencia en hertz de esta luz?

- A)  $4,615 \times 10^{10}$                       B)  $2,625 \times 10^{13}$                       C)  $4,615 \times 10^{13}$                       D)  $4,615 \times 10^{15}$                       E) Ninguno

#### **Solución:**

Datos:

$$C = \lambda v$$

$$\lambda = 6,50 \text{ mm}$$

$$v = ? \text{ hertz}$$

$$C = 3 * 10^8 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 * 10^8 \text{ m/s}}{6,50 \text{ mm} * \left( \frac{1 \text{ m}}{1 * 10^3 \text{ mm}} \right)} = 4,61 * 10^{10} \text{ s}^{-1} = 4,61 * 10^{10} \text{ hertz}$$

**Respuesta: A**

3.- Calcular la frecuencia en Hz de la radiación electro-magnética emitida por el átomo de hidrógeno en la transición del electrón de  $n = 4$  a  $n = 3$ .

A)  $1 \times 10^{14}$

B)  $1,6 \times 10^{14}$

C)  $60 \times 10^{14}$

D)  $20 \times 10^{14}$

E) Ninguno

**Solución:**

Datos:

$$v = ?$$

1 átomo  $H_2$

$$h = 6,626 * 10^{-34} \text{ J s}$$

$$n_i = 4$$

$$n_f = 3$$

$$E = R_h \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$E = 2,18 * 10^{-18} \text{ J} \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{3^2} \right) = -1,0597 \text{ J}$$

$$E = h v$$

$$v = \frac{E}{h} = \frac{1,0597 \text{ J}}{6,626 * 10^{-34} \text{ J s}} = 1,6 * 10^{14} \text{ Hz}$$

**Respuesta: B**

4.- El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones de la superficie de un metal, cuando el metal es irradiado por la luz. Si la luz con una longitud de onda de 400 nm cae sobre la superficie de potasio metálico, se liberan electrones con una energía cinética de  $1,38 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

a) ¿Cuál es la energía de un fotón de 400 nm?

b) Si  $1,38 \times 10^{-19} \text{ J}$  de energía del fotón incidente es transmitida al electrón liberado como energía cinética, ¿cuánta energía se requiere para liberar el electrón del metal?

c) ¿Cuáles son la frecuencia mínima o de umbral y la correspondiente longitud de onda de la luz requerida para liberar un electrón del potasio?

**Solución:**

$$a) E_{\text{fotón}} = \frac{hc}{\lambda} = \left( \frac{6,626 \times 10^{-34} \text{ J s} \cdot 3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\text{fotón } 400 \text{ nm}} \right) \left( \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \right) = 4,97 \times 10^{-19} \frac{\text{J}}{\text{fotón}}$$

$$b) E_{\text{fotón}} = W + E_c$$

$$W = 4,97 \times 10^{-19} \text{ J} - 1,38 \times 10^{-19} \text{ J} = 3,59 \times 10^{-19} \text{ J}$$

c)  $W = h\nu_0$

$$\nu_0 = \frac{W}{h} = \frac{3,59 \times 10^{-19} \text{ J}}{6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}} = 5,41 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0} = \left( \frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{5,41 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}} \right) \left( \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} \right) = 555 \text{ nm}$$

5.- Complete el siguiente cuadro:

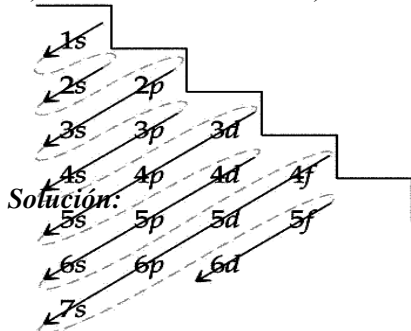
Elemento	Nº. atómico.	Masa atómica	Carga	Nº prot	Nº elect	Nº neut
Carbono			+4			
	20				18	
		27	+3			
				55	54	
Bromo			-1			

**Solución:**

Elemento	Nº. atóm.	Masa at.	Carga	Nº prot	Nº elect	Nº neut
<b>Carbono</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>+4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Calcio</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>+2</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
<b>Aluminio</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>+3</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
<b>Cesio</b>	<b>55</b>	<b>133</b>	<b>+1</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>78</b>
<b>Bromo</b>	<b>35</b>	<b>80</b>	<b>-1</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>45</b>

6.- El átomo que tiene una configuración del nivel de valencia  $4s^2 4p^2$  es:

- A) Ti                      B) Si                      C) Ca                      D) Ge                      E) Ninguno



Realizando la configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$

El nivel de Valencia es aquel que tiene el valor más alto (en este caso  $n=4$ ); el elemento presenta 4 e<sup>-</sup> en el nivel de valencia. El número atómico Z corresponde a la sumatoria de los electrones en la configuración; por lo tanto este elemento contiene 32 e<sup>-</sup> en su estado fundamental y es el Ge

**Respuesta: D**

7.- Dados los conjuntos siguientes de números cuánticos electrónicos, indique al conjunto que no puede tener lugar:

- A) 3, 0, 0, -1/2      B) 2, 2, 1, -1/2      C) 3, 2, 1, +1/2      D) 3, 1, 1, +1/2      E) Ninguno

**Solución:** Para el segundo nivel no existe el orbital "d"

**Respuesta: B**

## TEORÍA ATÓMICA: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS, EFECTO FOTOELÉCTRICO, ESTRUCTURA NUCLEAR, CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA, NÚMEROS CUÁNTICOS – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.-Cuál de los siguientes pares de compuestos es un buen ejemplo de la ley de las proporciones múltiples de Dalton?

- A) H<sub>2</sub>O y D<sub>2</sub>O      B) H<sub>2</sub>O y H<sub>2</sub>S      C) SO<sub>2</sub> y SeO<sub>2</sub>  
D) CuCl y CuCl<sub>2</sub>      E) NaCl y NaBr

2.- Reducir y dar el valor de la longitud "J":  $J = (H \cdot C / W) / L$ ; donde:

H =  $6,626 \cdot 10^{-27}$  erg\*s (constante de Planck)  
C =  $1,08 \cdot 10^9$  Km/h (velocidad de la luz en el vacío)  
W = 1,95  $\mu$ N (micro Newton)  
L = 50,74 pm (picómetros)

- A) 5 Km      B) 2 nm      C) 4Hm      D) 2 $\mu$ m      E) Ninguno

3.- ¿Cuál de las siguientes ondas electromagnéticas tiene una longitud de onda más larga?

- A)  $2,0 \cdot 10^{-5}$  m      B) 350 nm      C)  $1800 \text{ cm}^{-1}$       D) 400 MHz      E) 4800 Å

Calcule la longitud de onda de De Broglie para una pelota de 125 g de masa y una velocidad de 90 m/s.

- A) 0,59 m      B)  $5,9 \cdot 10^{-31}$  m      C)  $5,9 \cdot 10^{-35}$  m      D) 590 nm      E)  $1,7 \cdot 10^{34}$  m

5.- La energía umbral para el potasio es 2 electrón-volt (eV); si incide sobre la superficie del metal una luz cuya longitud de onda es 510 nm. ¿Cuál es la energía máxima, en ergios, de los fotoelectrones emitidos?

(1eV =  $1,6 \cdot 10^{-12}$  erg.)

- A)  $7,0 \cdot 10^{-13}$       B)  $1,1 \cdot 10^{-15}$       C)  $3,8 \cdot 10^{-12}$       D)  $7,0 \cdot 10^{-15}$       E) Ninguno

6.- El número de masa de un átomo excede en uno al doble de su número atómico. Determine cuál será el número de electrones, si posee 48 neutrones y su carga eléctrica es 2-.

- A) 18                      B) 33                      C) 69                      D) 45                      E) 49

7.- Un ión  $\text{As}^{3+}$  debe tener la configuración electrónica:

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6$               B)  $[\text{Ar}] 4p^3 3d^8$               C)  $[\text{Ar}] 4s 3d^{10}$               D)  $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$               E) Ninguno

8.- Indique los valores de los números cuánticos n, l, y m que pueden ser correctos para describir el electrón de valencia más externo del elemento de número atómico 31

- A) 4, 1, -2              B) 4, 1, -1              C) 4, 2, 1              D) 3, 1, -1              E) Ninguno

9.- Dada la configuración electrónica de un elemento:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$   
Indica la respuesta incorrecta:

- A) Su número atómico es 19.  
B) Se trata de un estado excitado.  
C) Este elemento pertenece al grupo de los metales alcalinos.  
D) Este elemento pertenece al 5° periodo del Sistema Periódico.

## ENLACE QUÍMICO

### ENLACE QUÍMICO: ESTRUCTURAS DE LEWIS, ELECTRONEGATIVIDAD Y POLARIDAD – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I) Se puede decir que el enlace iónico tiene menor polaridad que el enlace covalente.  
II) Los compuestos no polares generalmente son solubles en sustancias no polares como el Benceno.  
III) Los compuestos con enlaces covalentes son generalmente líquidos y gases.
- A) VVV                      B) VFV                      C) FFF                      D) FVV                      E) Ninguno

#### **Solución:**

I) Falso: La polaridad del enlace se mide mediante la diferencia de las electronegatividades que presentan los elementos del enlace.

II) Verdadero: “Lo semejante disuelve a lo semejante”, esto significa que los compuestos no polares serán disueltos por solventes no polares, por lo tanto el agua que es una sustancia polar no disuelve a los compuestos orgánicos que generalmente son no polares.

III) Verdadero: Los líquidos y gases no poseen forma definida, debido a que sus moléculas se mueven una al rededor de otra o se mueven libremente, esto se debe a que el enlace covalente es débil frente al enlace

iónico que es característico en los compuestos sólidos.

**Respuesta: B**

2.- De los enlaces Al-Cl, Cl-Cl, H-Cl y K-Cl ¿Cuál es no polar?, ¿cuál es iónico? Ordene los enlaces por polaridad creciente?

- A) H-Cl < Cl-Cl < Al-Cl < K-Cl      B) Cl-Cl < H-Cl < Al-Cl < K-Cl  
C) Al-Cl < H-Cl < Cl-Cl < K-Cl      D) K-Cl < H-Cl < Al-Cl < Cl-Cl      E) Ninguno

**Solución:**

Al-Cl = Enlace covalente  
Cl-Cl = Enlace No polar  
H-Cl = Enlace covalente  
K-Cl = Enlace iónico

Segun sus electronegatividades

$$Al - Cl = 2,8 - 1,5 = 1,3$$

$$Cl - Cl = 2,8 - 2,8 = 0$$

$$H - Cl = 2,8 - 2,2 = 0,6$$

$$K - Cl = 2,8 - 0,9 = 1,9$$

Cl-Cl < H-Cl < Al-Cl < K-Cl

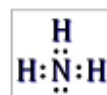
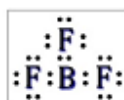
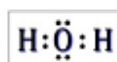
**Respuesta: B**

3.- ¿Cuál de las siguientes moléculas es no polar aunque sus enlaces son polares?

- A) HCl      B) H<sub>2</sub>O      C) BF<sub>3</sub>      D) NH<sub>3</sub>      E) Ninguna

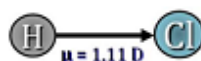
**Solución:**

Las estructuras de Lewis de las cuatro sustancias propuestas son:



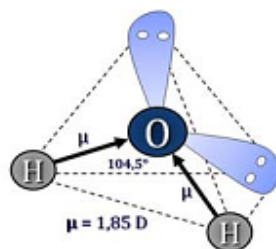
A) **Falso.** De acuerdo con el modelo de repulsión de pares electrónicos, el HCl es una sustancia cuya distribución de ligandos y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula AX<sub>3</sub> a la que corresponde un número estérico (m + n) = 4 por lo que su disposición es tetraédrica y su geometría es LINEAL ya que solo hay dos átomos.

Como el cloro (E = 2,8) es más electronegativo que el hidrógeno (E = 2,2) la sustancia presenta un único dipolo y la molécula es POLAR.

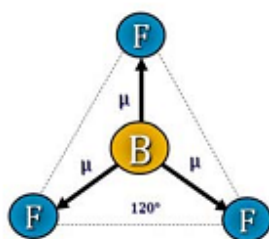


B) **Falso.** De acuerdo al modelo de repulsión de pares electrónicos e hibridación, el H<sub>2</sub>O es una sustancia cuya distribución de ligandos y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub> a la que corresponde un número estérico (m+n) = 4 por lo que su disposición es tetraédrica

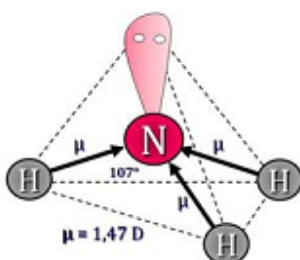
y su geometría es ANGULAR. Como el oxígeno ( $E=3,5$ ) es más electronegativo que el hidrógeno ( $E=2,2$ ) los enlaces son polares y con esa geometría la resultante de los vectores el momento dipolar ( $\mu$ ) no es nula y la molécula es POLAR.



C) **Verdadero** .De acuerdo al modelo de repulsión de pares de electrones, el  $\text{BF}_3$  es una sustancia cuya distribución de ligandos y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula  $\text{AX}_3$  a la que corresponde un número estérico ( $m+n$ ) = 3 por lo que su disposición y geometría es TRIGONAL PLANA. Como el flúor ( $E=4,1$ ) es más electronegativo que el boro ( $E=2,0$ ), los enlaces son polares y con esa geometría la resultante de los vectores momento dipolar es nula y la molécula es NO POLAR.



D) **Falso** .De acuerdo al modelo de repulsión de pares de electrones, el  $\text{NH}_3$  es una sustancia cuya distribución de ligandos y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula  $\text{AX}_3\text{E}$  a la que corresponde un número estérico ( $m+n$ ) = 4 por lo que su disposición es tetraédrica y su geometría es PIRAMIDAL TRIGONAL . Como el nitrógeno ( $E=3,1$ ) es más electronegativo que el hidrógeno ( $E=2,2$ ), los enlaces son polares y con esa geometría la resultante de los vectores momento dipolar no es nula y la molécula es POLAR.



4.-¿En cuál de los siguientes compuestos no se cumple la regla del octeto para el átomo central?

- A)  $\text{CO}_2$       B)  $\text{NF}_3$       C)  $\text{OF}_2$       D)  $\text{PF}_5$       E) Todos cumplen



**Solución:**

Las estructuras de Lewis de las cuatro sustancias propuestas son:



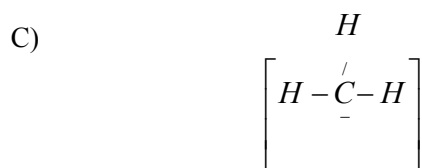
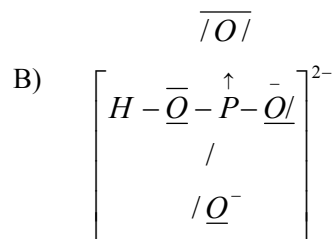
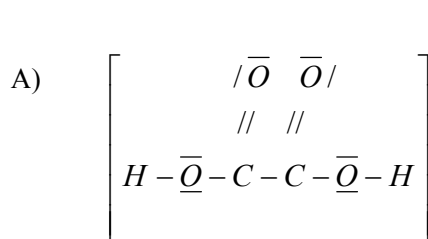
La única sustancia que no cumple la regla del octeto es  $PF_5$ .

**Respuesta: D**

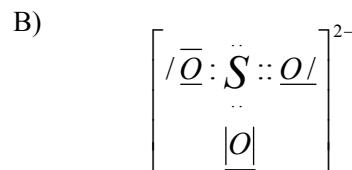
5.- Escriba estructuras de Lewis para las siguientes especies, e indique la molécula que tiene dos dobles enlaces.

- A)  $H_2C_2O_4$       B)  $[HPO_4]^{2-}$       C)  $CH_3$       D)  $S_2O_3^{2-}$       E) Ninguno

**Solución:**



D)



**Respuesta: A**

## ENLACE QUÍMICO: ESTRUCTURAS DE LEWIS, ELECTRONEGATIVIDAD Y POLARIDAD – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- Realizar los enlaces por puntos de Lewis, barras e indicando el tipo de enlaces

- A)  $Na_2O$       B)  $Cl_2O_7$       C)  $CO_2$       D)  $H_4P_2O_7$       E)  $H_2SO_4$

2.- ¿Cuál de las siguientes estructuras tiene mayor número de enlaces covalentes coordinados?

- A)  $PH_4^+$       B)  $H_3PO_4$       C)  $SO$       D)  $SO_3$       E)  $HSbO_2$

3.- Indique la molécula apolar:

- A)  $HCl$       B)  $NH_3$       C)  $CO_2$       D)  $H_2O$       E)  $HBr$

4.- ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene un mayor número de enlaces covalentes coordinados?

- A)  $\text{H}_2\text{CO}_3$       B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       C)  $\text{H}_3\text{PO}_4$       D)  $\text{HClO}_4$       E) Ninguna

5.- Clasifique en orden decreciente la polaridad de las siguientes moléculas:

- A)  $\text{NH}_3$       B)  $\text{CH}_4$       C)  $\text{HCl}$       D)  $\text{CCl}_4$

6.- Dadas las siguientes afirmaciones sobre la molécula de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , indique cuál de ellas no es cierta.

- A) Es una molécula lineal.  
B) Es una molécula polar.  
C) Tiene enlaces polares.  
D) Tiene dos átomos de oxígeno por cada átomo de carbono.  
E) Ninguna

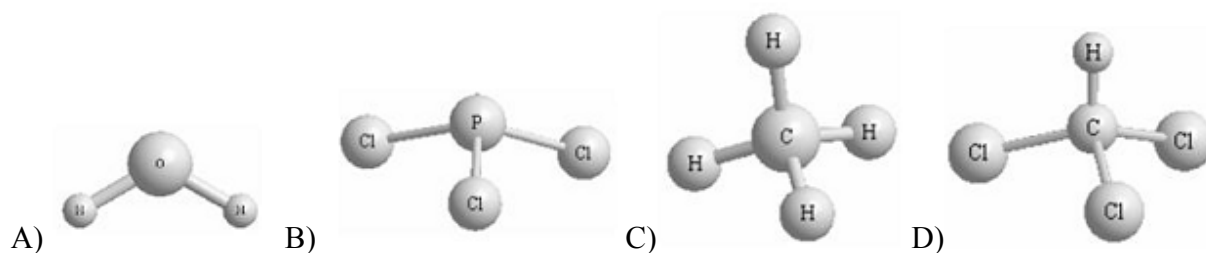
7.- Realizar los enlaces (Lewis y Barras) e indicar cuál de las especies tiene la mayor cantidad de enlaces iónicos.

- A)  $\text{LiNO}_3$       B)  $\text{CCl}_2\text{FNH}_2$       C)  $\text{NaClO}_4$       D)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$       E)  $\text{KOH}$

8.- ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene únicamente un par de electrones no compartido sobre el átomo central?

- A)  $\text{H}_2\text{O}$       B)  $\text{PCl}_5$       C)  $\text{NH}_3$       D)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$       E)  $\text{CaCl}_2$

9.- ¿Cuál de las siguientes formas moleculares no es polar?



## NOMBRAMIENTO Y ESCRITURA DE COMPUESTOS INORGANICOS

### COMPUESTOS BINARIOS OXIGENADOS

#### EJERCICIOS RESUELTOS.-

1.- El óxido de hierro (III) es:

- a).- FeO            b).- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            c).- FeO<sub>2</sub>            d).- FeO<sub>3</sub>            e).- ninguno

2.- El monóxido de carbono es:

- a).- CO<sub>2</sub>            b).- C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            c).- CO            d).- CO<sub>3</sub>            e).- ninguno

3.- El anhídrido sulfúrico es:

- a).- AzO<sub>3</sub>            b).- AzO<sub>2</sub>            c).- SO<sub>3</sub>            d).- SO<sub>2</sub>            e).- ninguno

4.- El peróxido de magnesio es:

- a).- MgO<sub>2</sub>            b).- Mg<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            c).- Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>            d).- MgO<sub>3</sub>            e).- ninguno

5.- El superóxido de litio es:

- a).- Li<sub>2</sub>O<sub>2</sub>            b).- Li<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            c).- Li<sub>4</sub>O<sub>2</sub>            d).- LiO<sub>2</sub>            e).- ninguno

6.- El nombre del CaO en la nomenclatura stock es:

- a).- monóxido de calcio            b).- óxido cálcico            c).- óxido de calcio (II)  
d).- anhídrido cálcico            e).- ninguno

7.- El nombre del P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en la nomenclatura numeral es:

- a).- monóxido de fósforo            b).- pentaóxido fosfórico            c).- óxido fosfórico  
d).- pentaóxido difósforo            e).- ninguno

8.- El nombre del Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en la nomenclatura trivial es:

- a).- heptaóxido dicloro            b).- anhídrido clórico            c).- óxido clórico  
d).- anhídrido perclórico            e).- ninguno

9.- El agua oxigenada tiene la fórmula H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> su nombre científico sería:

- a).- óxido de hidrógeno            b).- anhídrido de hidrogeno            c).- peróxido de  
hidrógeno            d).- superóxido de hidrógeno            e).- ninguno

10.- El nombre científico para el KO<sub>2</sub> es:

- a).- óxido de potasio            b).- anhídrido potasico            c).- peróxido de potasio  
d).- superóxido de potasio            e).- ninguno

#### EJERCICIOS PROPUESTOS.-

Seleccione la respuesta correcta

1.- El anhídrido yódico es:

- a).- IO            b).- I<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            c).- I<sub>2</sub>O<sub>5</sub>            d).- I<sub>2</sub>O<sub>7</sub>            e).- ninguno

2.- El óxido de manganeso (III) es:

- a).- MnO            b).- MnO<sub>3</sub>            c).- Mn<sub>2</sub>O<sub>5</sub>            d).- Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            e).- ninguno

- 3.- El dióxido de carbono es:  
 a).- CO                      b).- CO<sub>2</sub>                      c).- C<sub>2</sub>O<sub>5</sub>                      d).- C<sub>2</sub>O                      e).- ninguno
- 4.- El peróxido estróncico es:  
 a).- SrO                      b).- Sr<sub>2</sub>O                      c).- Sr<sub>2</sub>O<sub>2</sub>                      d).- SrO<sub>2</sub>                      e).- ninguno
- 5.- El superóxido de cesio es:  
 a).- CsO                      b).- Cs<sub>2</sub>O<sub>2</sub>                      c).- Cs<sub>2</sub>O                      d).- CsO<sub>7</sub>                      e).- ninguno
- 6.- El nombre del N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en la nomenclatura numeral es:  
 a).- trióxido de nitrógeno                      b).- trióxido nítrico                      c).- trióxido dinítrico  
 d).- trióxido dinitrógeno                      e).- ninguno
- 7.- El nombre del Br<sub>2</sub>O<sub>7</sub> en la nomenclatura trivial es:  
 a).- óxido brómico                      b).- óxido perbrómico                      c).- anhídrido brómico  
 d).- anhídrido perbrómico                      e).- ninguno
- 8.- El nombre del MnO<sub>3</sub> en la nomenclatura stock es:  
 a).- óxido de manganeso                      b).- óxido de manganeso (III)                      c).- óxido mangánico  
 d).- óxido de manganeso (VI)                      e).- ninguno
- 9.- El nombre científico para el BeO<sub>2</sub> es:  
 a).- óxido de berilio                      b).- anhídrido berílico                      c).- peróxido de berilio  
 d).- superóxido de berilio                      e).- ninguno
- 10.- El nombre científico para el RbO<sub>2</sub> es:  
 a).- óxido de rubidio                      b).- anhídrido rubídico                      c).- peróxido de rubidio  
 d).- superóxido de rubidio                      e).- ninguno

## **COMPUESTOS BINARIOS HIDROGENADOS**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

- 1.- El hidruro de calcio es:  
 a).- CaH                      b).- CaH<sub>2</sub>                      c).- CaH<sub>3</sub>                      d).- Ca(OH)<sub>2</sub>                      e).- ninguno
- 2.- El hidruro de aluminio es:  
 a).- AlH                      b).- AlH<sub>2</sub>                      c).- AlH<sub>3</sub>                      d).- Al(OH)<sub>3</sub>                      e).- ninguno
- 3.- El carburo de hidrógeno también conocido como metano es:  
a).- CH<sub>4</sub>                      b).- CH<sub>2</sub>                      c).- CH<sub>3</sub>                      d).- H<sub>4</sub>C                      e).- ninguno
- 4.- El cloruro de hidrógeno es:  
 a).- HCl<sub>(ac)</sub>                      b).- HCl<sub>(g)</sub>                      c).- ClH<sub>(ac)</sub>                      d).- ClH<sub>(g)</sub>                      e).- ninguno
- 5.- El ácido clorhídrico es:  
a).- HCl<sub>(ac)</sub>                      b).- HCl<sub>(g)</sub>                      c).- ClH<sub>(ac)</sub>                      d).- ClH<sub>(g)</sub>                      e).- ninguno

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

- 1.- El hidruro de cromo (II) es:  
 a).- CrH                      b).- CrH<sub>2</sub>                      c).- CrH<sub>3</sub>                      d).- Cr(OH)<sub>2</sub>                      e).- ninguno
- 2.- El hidruro de níquel (III) es:  
 a).- NiH                      b).- NiH<sub>2</sub>                      c).- NiH<sub>3</sub>                      d).- Ni(OH)<sub>3</sub>                      e).- ninguno
- 3.- El hidruro estánnico es:  
 a).- SnH                      b).- SnH<sub>2</sub>                      c).- SnH<sub>3</sub>                      d).- SnH<sub>4</sub>                      e).- ninguno
- 4.- El nitruro de hidrógeno también conocido como amoníaco es:

- a).-  $\text{NH}_4$                       b).-  $\text{NH}_2$                       c).-  $\text{NH}_3$                       d).-  $\text{HN}$                       e).- ninguno
- 5.- El fosforo de hidrógeno también conocido como fosfina es:
- a).-  $\text{PH}_4$                       b).-  $\text{PH}_2$                       c).-  $\text{PH}_3$                       d).-  $\text{PH}_5$                       e).- ninguno
- 6.- El arseniuro de hidrógeno también conocido como arsina es:
- a).-  $\text{AsH}_4$                       b).-  $\text{AsH}_2$                       c).-  $\text{AsH}_3$                       d).-  $\text{AsH}_5$                       e).- ninguno
- 7.- El bromuro de hidrógeno es:
- a).-  $\text{HBr}_{(\text{ac})}$                       b).-  $\text{HBr}_{(\text{g})}$                       c).-  $\text{BrH}_{(\text{ac})}$                       d).-  $\text{BrH}_{(\text{g})}$                       e).- ninguno
- 8.- El ácido bromhídrico es:
- a).-  $\text{BrH}_{(\text{ac})}$                       b).-  $\text{BrH}_{(\text{g})}$                       c).-  $\text{HBr}_{(\text{ac})}$                       d).-  $\text{HBr}_{(\text{g})}$                       e).- ninguno
- 9.- El nombre del  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})}$  es:
- a).- hidruro de azufre                      b).- ácido sulfúrico                      c).- ácido sulfhídrico  
d).- sulfuro de hidrogeno                      e).- ninguno
- 10.- El nombre del  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{ac})}$  es:
- a).- hidruro de azufre                      b).- ácido sulfúrico                      c).- ácido sulfhídrico  
d).- sulfuro de hidrogeno                      e).- ninguno

## **BASES**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

- 1.- El hidróxido de sodio es:
- a).-  $\text{NaH}$                       b).-  $\text{Na}_2\text{O}_2$                       c).-  $\text{NaOH}$                       d).-  $\text{Na}(\text{OH})_2$                       e).- ninguno
- 2.- El hidróxido cálcico es:
- a).-  $\text{CaH}_2$                       b).-  $\text{CaO}$                       c).-  $\text{CaOH}$                       d).-  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       e).- ninguno
- 3.- El hidróxido de aluminio es:
- a).-  $\text{AlOH}$                       b).-  $\text{Al}_2\text{O}_3$                       c).-  $\text{Al}(\text{OH})_2$                       d).-  $\text{Al}(\text{OH})_3$                       e).- ninguno
- 4.- El nombre del  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  es:
- a).- hidróxido de manganeso                      b).- hidróxido mangánico                      c).- hidróxido de magnesio  
magnesio                      d).- dióxido de magnesio                      e).- ninguno
- 5.- El nombre del  $\text{In}(\text{OH})_3$  es:
- a).- hidróxido de indio                      b).- hidróxido de indio (II)                      c).- óxido de indio  
d).- trióxido de indio                      e).- ninguno

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

- 1.- El hidróxido de potasio es:
- a).-  $\text{KH}$                       b).-  $\text{K}_2\text{O}_2$                       c).-  $\text{KOH}$                       d).-  $\text{K}(\text{OH})_2$                       e).- ninguno
- 2.- El hidróxido de berilio es:
- a).-  $\text{BeH}_2$                       b).-  $\text{BeO}$                       c).-  $\text{BeOH}$                       d).-  $\text{Be}(\text{OH})_2$                       e).- ninguno
- 3.- El hidróxido áurico es:
- a).-  $\text{AuOH}$                       b).-  $\text{Au}_2\text{O}_3$                       c).-  $\text{Au}(\text{OH})_2$                       d).-  $\text{Au}(\text{OH})_3$                       e).- ninguno
- 4.- El hidróxido plúmbico es:
- a).-  $\text{PbOH}$                       b).-  $\text{Pb}(\text{OH})_2$                       c).-  $\text{Pb}(\text{OH})_3$                       d).-  $\text{Pb}(\text{OH})_4$                       e).- ninguno
- 5.- El hidróxido cuproso es:

a).- CuOH                      b).- Cu(OH)<sub>2</sub>                      c).- Cu(OH)<sub>3</sub>                      d).- Cu(OH)<sub>4</sub>                      e).- ninguno

6.- El nombre del Zn(OH)<sub>2</sub> es:

a).- hidróxido de cinc (2)                      b).- hidróxido de cinc (II)                      c).- óxido de cinc  
d).- dióxido de cinc                      e).- ninguno

7.- El nombre del Ag(OH) es:

a).- hidróxido de plata (+2)                      b).- hidróxido de plata (II)                      c).- hidróxido de plata(I)  
d).- hidróxido de plata (+1)                      e).- ninguno

8.- El nombre del Tl(OH)<sub>2</sub> es:

a).- hidróxido de talio (2)                      b).- hidróxido de talio (II)                      c).- hidróxido de talio  
(+3)                      d).- hidróxido de talio (III)                      e).- ninguno

## **ACIDOS**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El ácido sulfuroso es:

a).- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>                      b).- HSO<sub>3</sub>                      c).- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      d).- HSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

2.- El ácido carbónico es:

a).- H<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>                      b).- HCO<sub>3</sub>                      c).- H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      d).- HCO<sub>2</sub>                      e).- ninguno

3.- El nombre del H<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub> es:

a).- ácido selénico                      b).- ácido selenioso                      c).- diácido de selenio  
d).- tetraoxoseleniuro de hidrogeno                      e).- ninguno

4.- El nombre del HClO<sub>3</sub> es:

a).- ácido perclórico                      b).- ácido clórico                      c).- ácido cloroso  
d).- ácido hipocloroso                      e).- ninguno

5.- El ácido fosfórico es:

a).- HPO<sub>3</sub>                      b).- H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>                      c).- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>                      d).- HPO<sub>2</sub>                      e).- ninguno

6.- El nombre del HBO<sub>2</sub> es:

a).- ácido bórico                      b).- ácido ortobórico\_                      c).- ácido metabórico  
d).- ácido pirobórico                      e).- ninguno

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El ácido sulfurico es:

a).- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>                      b).- HSO<sub>3</sub>                      c).- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      d).- HSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

2.- El ácido nitroso es:

a).- HNO<sub>3</sub>                      b).- HNO<sub>2</sub>                      c).- H<sub>2</sub>NO<sub>4</sub>                      d).- HNO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

3.- El ácido peryódico es:

a).- HIO<sub>3</sub>                      b).- HIO<sub>2</sub>                      c).- HIO                      d).- HIO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

4.- El nombre del HBrO es:

a).- ácido perbromico                      b).- ácido brómico                      c).- ácido bromoso  
d).- ácido hipobromoso                      e).- ninguno

5.- El nombre del  $\text{HIO}_2$  es:

- a).- ácido peryódico                      b).- ácido yódico                      c).- ácido yodoso  
d).- ácido hipoyodoso                      e).- ninguno

6.- El nombre del  $\text{HClO}_4$  es:

- a).- ácido perclórico                      b).- ácido clórico                      c).- ácido cloroso  
d).- ácido hipocloroso                      e).- ninguno

7.- El ácido pirofosfórico es:

- a).-  $\text{HPO}_2$                       b).-  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$                       c).-  $\text{H}_3\text{PO}_3$                       d).-  $\text{HPO}_3$                       e).- ninguno

8.- El ácido arsénico es:

- a).-  $\text{HAsO}_3$                       b).-  $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$                       c).-  $\text{H}_3\text{AsO}_4$                       d).-  $\text{HAsO}_2$                       e).- ninguno

9.- El nombre del  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  es:

- a).- ácido silícico                      b).- ácido ortosilícico                      c).- ácido metasilícico  
d).- ácido piroxilícico                      e).- ninguno

10.- El nombre del  $\text{H}_4\text{Te}_2\text{O}_5$  es:

- a).- ácido teluroso                      b).- ácido ortoteluroso                      c).- ácido metatelluroso  
d).- ácido piroteluroso                      e).- ninguno

### **SALES SIMPLES**

#### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El cloruro de sodio es:

- a).- NaCl                      b).-  $\text{NaClO}_2$                       c).-  $\text{NaClO}_3$                       d).-  $\text{NaClO}_4$                       e).- ninguno

2.- El bromuro de potasio es:

- a).- NaBr                      b).-  $\text{NaBrO}_2$                       c).-  $\text{NaBrO}_3$                       d).-  $\text{NaBrO}$                       e).- ninguno

3.- El carbonato de calcio es:

- a).-  $\text{Ca}_2\text{C}$                       b).-  $\text{CaCO}_2$                       c).-  $\text{CaCO}_3$                       d).-  $\text{CaCO}_4$                       e).- ninguno

4.- El clorito de sodio es:

- a).-  $\text{NaCl}$                       b).-  $\text{NaClO}_2$                       c).-  $\text{NaClO}_3$                       d).-  $\text{NaClO}$                       e).- ninguno

5.- El nombre del  $\text{MgS}$  es:

- a).- sulfuro de magnesio                      b).- sulfato de magnesio                      c).- sulfito de magnesio  
d).- hiposulfito de magnesio                      e).- ninguno

6.- El nombre del  $\text{KNO}_3$  es:

- a).- nitrato de potasio                      b).- nitrato de potasio                      c).- nitrito de potasio  
d).- oxo nitro potasico                      e).- ninguno

7.- El nombre del  $\text{ZnF}_2$  es:

- a).- fluoruro de cinc                      b).- fluorato de cinc                      c).- fluorito de cinc  
d).- perfluorato de cinc                      e).- ninguno

8.- El nombre del  $\text{AlPO}_4$  es:

- a).- fosfuro de aluminio                      b).- metafosfato de aluminio                      c).- fosfato de aluminio  
d).- pirofosfato de aluminio                      e).- ninguno

#### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El yoduro de plata(I) es:

- a).-  $\text{AgI}$                       b).-  $\text{AgIO}_2$                       c).-  $\text{AgIO}_3$                       d).-  $\text{AgIO}_4$                       e).- ninguno

2.- El sulfato de cobre(II) es:

- a).- CuS                      b).- CuSO<sub>2</sub>                      c).- CuSO<sub>3</sub>                      d).- CuSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

3.- El carburo de calcio es:

- a).- Ca<sub>2</sub>C                      b).- CaCO<sub>2</sub>                      c).- CaCO<sub>3</sub>                      d).- CaCO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

4.- El bromito auroso es:

- a).- AuBr                      b).- AuBrO<sub>2</sub>                      c).- AuBrO<sub>3</sub>                      d).- AuBrO                      e).- ninguno

5.- El telurio de estroncio es:

- a).- SrTe                      b).- SrTeO<sub>2</sub>                      c).- SrTeO<sub>3</sub>                      d).- SrTeO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

6.- El piroarseniato plúmbico es:

- a).- Pb<sub>3</sub>As<sub>4</sub>                      b).- PbAs<sub>2</sub>O<sub>7</sub>                      c).- Pb<sub>3</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>                      d).- Pb(AsO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>                      e).- ninguno

7.- El nombre del Al<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> es:

- a).- telurio de aluminio                      b).- telurato de aluminio                      c).- telurito de aluminio  
d).- hipotelurito aluminio                      e).- ninguno

8.- El nombre del Cd(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> es:

- a).- hipoclorito de cadmio                      b).- clorito de cadmio                      c).- clorato de cadmio  
d).- perclorato de cadmio                      e).- ninguno

9.- El nombre del AgS es:

- a).- sulfuro de plata(II)                      b).- sulfuro argenteoso                      c).- sulfato de plata(II)  
d).- sulfito de plata(II)                      e).- ninguno

10.- El nombre del CuPO<sub>2</sub> es:

- a).- fosfito cúprico                      b).- fosfito cuproso                      c).- metafosfito cuproso  
d).- pirofosfito cuproso                      e).- ninguno

## **SALES ACIDAS**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El sulfuro acido de potasio es:

- a).- KH<sub>2</sub>S                      b).- KHSO<sub>3</sub>                      c).- KHS                      d).- KHSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

2.- El seleniuro acido de sodio es:

- a).- NaHSe                      b).- NaHSeO<sub>3</sub>                      c).- NaHSeO<sub>4</sub>                      d).- NaHSe<sub>2</sub>                      e).- ninguno

3.- El carbonato acido de plata(I) es:

- a).- Ag<sub>2</sub>H<sub>2</sub>C                      b).- AgHCO<sub>2</sub>                      c).- AgHCO<sub>3</sub>                      d).- AgHCO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

4.- El fosfato diacido de oro(I) es:

- a).- AuH<sub>2</sub>P                      b).- AuH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>                      c).- AuH<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>                      d).- AuH<sub>2</sub>PO<sub>2</sub>                      e).- ninguno

5.- El nombre del CsHTe es:

- a).- telurio acido de cesio                      b).- telurato acido de cesio                      c).- telurito de cesio  
d).- telurito acido de cesio                      e).- ninguno

6.- El nombre del LiHSO<sub>4</sub> es:

- a).- sulfuro acido de litio                      b).- sulfato acido de litio                      c).- sulfito de litio  
d).- sulfito acido de litio                      e).- ninguno

7.- El nombre del NaH<sub>2</sub>AsO<sub>3</sub> es:

- a).- arseniuro diacido de sodio                      b).- arsenito diacido de sodio                      c).- arseniato de sodio  
d).- arseniato diacido de sodio                      e).- ninguno



## EJERCICIOS PROPUESTOS

1.- El sulfuro ácido de plata(I) es:

a).- AgHS                      b).- AgHSO<sub>2</sub>                      c).- AgHSO<sub>3</sub>                      d).- AgHSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

2.- El sulfito ácido de cobre(I) es:

a).- CuHS                      b).- CuHSO<sub>2</sub>                      c).- CuHSO<sub>3</sub>                      d).- CuHSO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

3.- El telurio ácido de litio es:

a).- LiHTe                      b).- LiHTeO<sub>2</sub>                      c).- LiHTeO<sub>3</sub>                      d).- LiHTeO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

4.- El selenito ácido auroso es:

a).- AuHSe                      b).- AuHSeO<sub>2</sub>                      c).- AuHSeO<sub>3</sub>                      d).- AuHSeO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

5.- El borato diácido de cesio es:

a).- CsH<sub>2</sub>B                      b).- CsH<sub>2</sub>BO<sub>2</sub>                      c).- CsH<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>                      d).- CsH<sub>2</sub>BO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

6.- El piroarseniato triácido de rubidio es:

a).- RbH<sub>3</sub>As<sub>4</sub>                      b).- RbH<sub>3</sub>As<sub>2</sub>O<sub>7</sub>                      c).- RbH<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>                      d).- RbH<sub>3</sub>AsO<sub>3</sub>                      e).- ninguno

7.- El nombre del KHTeO<sub>3</sub> es:

a).- telurio ácido de potasio                      b).- telurato ácido de potasio                      c).- telurito de aluminio  
d).- telurito ácido de potasio                      e).- ninguno

8.- El nombre del LiHCO<sub>2</sub> es:

a).- carbonato ácido de litio                      b).- carbonito ácido de litio                      c).- carbonato de litio  
d).- carbonito de litio                      e).- ninguno

9.- El nombre del AgHSe es:

a).- seleniuro ácido de plata(I)                      b).- seleniuro argenteo                      c).- sulfato ácido de plata(I)  
d).- seleniato ácido de plata(I)                      e).- ninguno

10.- El nombre del CuH<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> es:

a).- fosfito diácido cúprico                      b).- fosfito diácido cuproso                      c).- metafosfito cuproso  
d).- pirofosfito diácido cúprico                      e).- ninguno

## SALES BASICAS

### EJERCICIOS RESUELTOS

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El cloruro básico de bario es:

a).- Ba(OH)Cl                      b).- Ba(OH)ClO<sub>2</sub>                      c).- Ba(OH)ClO<sub>3</sub>                      d).- Ba(OH)ClO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

2.- El bromuro dibásico de aluminio es:

a).- Al(OH)<sub>2</sub>Br                      b).- Al(OH)<sub>2</sub>BrO<sub>2</sub>                      c).- Al(OH)<sub>2</sub>BrO<sub>3</sub>                      d).- Al(OH)<sub>2</sub>BrO                      e).- ninguno

3.- El carbonato básico de indio es:

a).- In(OH)C                      b).- In(OH)CO<sub>2</sub>                      c).- In(OH)CO<sub>3</sub>                      d).- In(OH)CO<sub>4</sub>                      e).- ninguno

4.- El hipoclorito básico de cinc es:

a).- Zn(OH)Cl                      b).- Zn(OH)ClO<sub>2</sub>                      c).- Zn(OH)ClO<sub>3</sub>                      d).- Zn(OH)ClO                      e).- ninguno

5.- El nombre del Mg(OH)F es:

a).- fluoruro básico de magnesio                      b).- fluorato básico de magnesio  
c).- fluorito básico de magnesio                      d).- hipofluorito básico de magnesio  
e).- ninguno

6.- El nombre del Au(OH)<sub>2</sub>NO<sub>3</sub> es:

a).- nitrato dibásico de áurico                      b).- nitrato dibásico de áurico  
c).- nitrito dibásico de áurico                      d).- hiponitrato dibásico áurico

e).- ninguno

7.- El nombre del  $Zn(OH)Br$  es:

a).- bromuro básico de cinc

c).- bromito básico de cinc

e).- ninguno

b).- bromato básico de cinc

d).- perbromato básico de cinc

8.- El nombre del  $Sn(OH)PO_4$  es:

a).- fosfuro básico de estaño(IV)

c).- fosfato básico de estaño(IV)

e).- ninguno

b).- metafosfato básico de estaño(IV)

d).- pirofosfato básico de estaño(IV)

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El cloruro básico de calcio es:

a).-  $Ca(OH)Cl$    b).-  $Ca(OH)ClO_2$    c).-  $Ca(OH)ClO_3$    d).-  $Ca(OH)ClO_4$    e).- ninguno

2.- El carbonato básico de aluminio es:

a).-  $Al(OH)C$    b).-  $Al(OH)CO_2$    c).-  $Al(OH)CO_3$    d).-  $Al(OH)CO_4$    e).- ninguno

3.- El yoduro básico de bario es:

a).-  $Ba(OH)I$    b).-  $Ba(OH)IO_2$    c).-  $Ba(OH)IO_3$    d).-  $Ba(OH)IO_4$    e).- ninguno

4.- El fosfato básico de estaño (IV) es:

a).-  $Sn(OH)PO_2$    b).-  $Sn(OH)P_2O_7$    c).-  $Sn(OH)PO_3$    d).-  $Sn(OH)PO_4$    e).- ninguno

5.- El bromuro dibásico de indio es:

a).-  $In(OH)Br$    b).-  $In(OH)_2Br$    c).-  $In(OH)BrO_3$    d).-  $In(OH)_2BrO_4$    e).- ninguno

6.- El clorito tribásico de plomo (IV) es:

a).-  $Pb(OH)_3ClO$    b).-  $Pb(OH)_3ClO_2$    c).-  $Pb(OH)_3ClO_3$    d).-  $Pb(OH)_3ClO_4$    e).- ninguno

7.- El nombre del  $Au(OH)_2F$  es:

a).- fluoruro dibásico de oro(I)

c).- fluorito dibásico áurico

e).- ninguno

b).- fluorato dibásico auroso

d).- fluoruro dibásico de oro(III)

8.- El nombre del  $Ca_2(OH)_3BrO_2$  es:

a).- hipobromito tribásico de calcio

c).- bromito tribásico de calcio

e).- ninguno

b).- bromato tribásico de calcio

d).- perbromato tribásico de calcio

9.- El nombre del  $Mg_2(OH)_2S$  es:

a).- sulfuro básico de magnesio

c).- sulfuro dibásico de magnesio

e).- ninguno

b).- sulfato básico de magnesio

d).- sulfito dibásico de magnesio

10 El nombre del  $Al_2(OH)_2P_2O_7$

a).- fosfuro dibásico de aluminio

c).- fosfato dibásico de aluminio

e).- ninguno

b).- metafosfato dibásico de aluminio

d).- pirofosfato dibásico de aluminio

### **SALES DOBLES**

#### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El cloruro de calcio y potasio es:

a).-  $CaKCl_2$

b).-  $CaKCl_3$

c).-  $CaKClO_3$

d).-  $CaKClO_4$

e).- ninguno

2.- El bromato de litio y sodio es:

- a).-  $\text{NaLiBr}_2$     b).-  $\text{NaLi}(\text{BrO}_2)_2$     c).-  $\text{NaLi}(\text{BrO}_3)_2$     d).-  $\text{NaLi}(\text{BrO}_4)_2$     e).- ninguno

3.- El peryodato de cesio y cinc es:

- a).-  $\text{CsZn}(\text{IO}_3)_3$     b).-  $\text{CsZn}(\text{IO}_2)_3$     c).-  $\text{CsZn}(\text{IO}_3)_3$     d).-  $\text{CsZn}(\text{IO}_4)_3$     e).- ninguno

4.- El pirofosfito de bario y magnesio

- a).-  $\text{BaMgPO}_2$     b).-  $\text{BaMgP}_2\text{O}_5$     c).-  $\text{BaMgPO}_3$     d).-  $\text{BaMgPO}_4$     e).- ninguno

5.- El nombre del  $\text{LiNaCO}_3$  es:

- a).- carbonato de litio y sodio    b).- carbonito de litio y sodio  
c).- sodiocarbonato de litio    d).- sodiocarbonito de litio  
e).- ninguno

6.- El nombre del  $\text{AlNaAs}_2\text{O}_5$  es:

- a).- arseniato de sodio y aluminio    b).- piroarsenito de sodio y aluminio  
c).- metaarsenito de sodio y aluminio    d).- arsenito de sodio y aluminio  
e).- ninguno

7.- El nombre del  $\text{CaAgPO}_3$  es :

- a).- fosfito de calcio y plata(I)    b).- pirofosfito de calcio y plata(I)  
c).- metafosfito de calcio y plata(I)    d).- fosfito de calcio y plata(II)  
e).- ninguno

8.- El nombre del  $\text{SrCs}_2(\text{SO}_3)_2$  es:

- a).- sulfato de cesio y estroncio    b).- sulfito de cesio y estroncio  
c).- sulfonato de cesio y estroncio    d).- sulfonito de cesio y estroncio  
e).- ninguno

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

Seleccione la respuesta correcta:

1.- El yoduro de estroncio y sodio es:

- a).-  $\text{SrNaI}_2$     b).-  $\text{SrNaI}_3$     c).-  $\text{SrNaIO}_3$     d).-  $\text{SrNaIO}_4$     e).- ninguno

2.- El cromato de litio y sodio es:

- a).-  $\text{NaLiCr}_2\text{O}$     b).-  $\text{NaLiCrO}_2$     c).-  $\text{NaLiCrO}_3$     d).-  $\text{NaLiCrO}_4$     e).- ninguno

3.- El cianato de amonio y cesio es:

- a).-  $\text{Cs}(\text{NH}_4)(\text{CN})_2$     b).-  $\text{Cs}(\text{NH}_4)(\text{CN})$     c).-  $\text{Cs}(\text{NH}_3)(\text{CN})_2$     d).-  $\text{Cs}(\text{NH}_3)(\text{CN})$     e).- ninguno

4.- El sulfuro de calcio y niquel(II) es:

- a).-  $\text{CaNiS}_2$     b).-  $\text{CaNiS}_3$     c).-  $\text{CaNiSO}_3$     d).-  $\text{CaNiSO}_4$     e).- ninguno

5.- El bromato de litio y aluminio es:

- a).-  $\text{AlLiBr}_4$     b).-  $\text{AlLi}(\text{BrO}_2)_4$     c).-  $\text{AlLi}(\text{BrO}_3)_4$     d).-  $\text{AlLi}(\text{BrO}_4)_4$     e).- ninguno

6.- El dicromato de litio y cesio es:

- a).-  $\text{NaLiCr}_2\text{O}$     b).-  $\text{NaLiCr}_2\text{O}_3$     c).-  $\text{NaLiCr}_2\text{O}_5$     d).-  $\text{NaLiCr}_2\text{O}_7$     e).- ninguno

7.- El nombre del  $\text{BaKBO}_3$  es:

- a).- borito de bario y potasio    b).- piroborito de bario y potasio  
c).- metaborato de bario y potasio    d).- borato de bario y potasio  
e).- ninguno

8.- El nombre del  $\text{MgCaSb}_2\text{O}_5$  es:

- a).- antimonito de calcio y magnesio    b).- piroantimonito de calcio y magnesio  
c).- metaantimonito de calcio y magnesio    d).- antimoniuro de calcio y magnesio  
e).- ninguno

9.- El nombre del  $\text{SrNa}(\text{ClO}_4)_3$  es:

- a).- clorito de sodio y estroncio
- c).- hipoclorito de sodio y estroncio
- e).- ninguno

- b).- clorato de sodio y estroncio
- d).- perclorato de sodio y estroncio

10.- El nombre del  $\text{NaK}(\text{MnO}_4)_2$  es:

- a).- manganato de sodio y potasio
- c).- manganito de sodio y potasio
- d).- ninguno

- b).- permanganato de sodio y potasio
- d).- hipomanganito de sodio y potasio

## FUNDAMENTOS DE ESTEQUIOMETRÍA

### FUNDAMENTOS DE ESTEQUIOMETRÍA: MASA ATÓMICA, MASA MOLECULAR, ÁTOMOS, MOLÉCULAS, NÚMERO DE AVOGADRO, VOLUMEN MOLAR, COMPOSICIÓN PORCENTUAL, FÓRMULAS EMPÍRICAS Y FÓRMULAS MOLECULARES – PROBLEMAS RESUELTOS

1.-Un elemento tiene tres isótopos con masas de 23,95; 24,95 y 25,95 respectivamente, la masa atómica del elemento es de 25,053 u.m.a., (unidad de masa atómica), si el más abundante tiene un porcentaje del 75%, calcular los porcentajes de abundancia de los otros isótopos.

- A) 4,25 y 70,75      B) 7,35 y 17,65      C) 20,5 y 54,5      D) 11,35 y 63,6      E) Ninguno

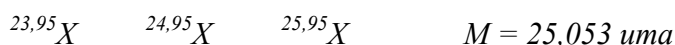
**Solución:**

$$M = \frac{\sum M_i \cdot \%_i}{100}; \sum \%_i = 100$$

Donde:  $M$  = Masa Atómica

$M_i$  = Masa de cada isótopo

$\%_i$  = Porcentaje de abundancia isotópica



El isótopo más abundante es aquel que tiene su masa atómica más próxima a  $M \Rightarrow {}^{24,95}\text{X}$

$$M = \frac{M_1 \%_1 + M_2 \%_2 + M_3 \%_3}{100} \Rightarrow 25,053 = \frac{23,95x + 24,95 \cdot 75 + 25,95y}{100} \quad (1)$$

$$x + 75 + y = 100 \quad (2)$$

Despejando de la ecuación (2)  $x = 25 - y$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$25,053 = (23,95x + 24,95 \cdot 75 + 25,95y)/100 \Rightarrow 250,53 = 23,95(25-y) + 1871,25 + 25,95y$$

$$2505,3 = 598,75 - 23,95y + 1871,25 + 25,95y \Rightarrow y = 17,65 ; x = 7,35$$

**Respuesta: B**

2.- ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 4,20 g de  $\text{NaHCO}_3$ ?

- A)  $5 \times 10^{22}$       B)  $4 \times 10^{23}$       C)  $6 \times 10^{23}$       D)  $9 \times 10^{22}$       E) Ninguno

**Solución:**

$$1 \text{ mol } \text{NaHCO}_3 = 84 \text{ g } \text{NaHCO}_3$$

$$1 \text{ mol } \text{NaHCO}_3 = 3 \text{ mol } \text{O}$$

$$1 \text{ mol } \text{O} = 6,023 \times 10^{23} \text{ átomos } \text{O}$$

$$4,20 \text{ g } \text{NaHCO}_3 \left( \frac{1 \text{ mol } \text{NaHCO}_3}{84 \text{ g } \text{NaHCO}_3} \right) \left( \frac{3 \text{ mol } \text{O}}{1 \text{ mol } \text{NaHCO}_3} \right) \left( \frac{6,023 \times 10^{23} \text{ átomos } \text{O}}{1 \text{ mol } \text{O}} \right) \\ = 9,03 \times 10^{22} \text{ átomos de O}$$

**Respuesta: D**

3.- Se requieren alrededor de 25  $\mu\text{g}$  de tetrahidrocanabinol, THC, el ingrediente activo de la marihuana, para producir intoxicación. La fórmula molecular del THC es  $\text{C}_{21}\text{H}_{30}\text{O}_3$ . ¿Cuántas moléculas hay en dicha masa de THC?

- A)  $2,7 \times 10^{14}$       B)  $3,4 \times 10^{23}$       C)  $6,1 \times 10^{20}$       D)  $4,6 \times 10^{16}$       E) Ninguno

**Solución:**

$$25 \mu\text{g } \text{THC} \left( \frac{1 \times 10^{-6} \text{ g } \text{THC}}{1 \mu\text{g } \text{THC}} \right) = 2,5 \times 10^{-5} \text{ g } \text{THC}$$

$$2,5 \times 10^{-5} \text{ g } \text{THC} \left( \frac{1 \text{ mol } \text{THC}}{330 \text{ g } \text{THC}} \right) \left( \frac{6,023 \times 10^{23} \text{ moléculas } \text{THC}}{1 \text{ mol } \text{THC}} \right) = 4,6 \times 10^{16} \text{ moléculas } \text{THC}$$

**Respuesta: D**

4.- En una determinación química de pesos atómicos, se encontró que el estaño contenido en 3,7692 g de  $\text{SnCl}_4$  es 1,7170 g. Si se toma el peso atómico del cloro como 35,453, ¿cuál es el peso atómico del estaño?

- A) 119,4051      B) 118,649      C) 89,9073      D) 117,512      E) Ninguno

**Solución:**

DATOS

$$M \text{ Cl} = 35,453$$

$$3,7692 \text{ g SnCl}_4 \rightarrow 1,7170 \text{ g Sn}$$

$$M \text{ Sn} = x$$

$$3,7692 x = 1,7170 x + 243,4912$$

$$2,0522 x = 243,4912$$

$$x = 118,6489 \text{ g/mol}$$

$$3,7692 \text{ g SnCl}_4 \left( \frac{1 \text{ mol SnCl}_4}{[x + 35,453 \cdot 4] \text{ g SnCl}_4} \right) \left( \frac{1 \text{ mol Sn}}{1 \text{ mol SnCl}_4} \right) \left( \frac{x \text{ g Sn}}{1 \text{ mol Sn}} \right) = 1,7170 \text{ g Sn}$$

$$\frac{3,7692 x}{x + 141,812} = 1,7170 \Rightarrow 3,7692 x = 1,7170 x + 243,4912$$

$$2,0522 x = 243,4912 \Rightarrow x = 118,649 \text{ g/mol}$$

**Respuesta: B**

5.- Determinar la fórmula empírica de una sustancia constituida por 29,1% de Na, 40,6% S y 30,3% O.

- A)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$       B)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$       C)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$       D)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$       E) Ninguno

**Solución:**      Na:  $29,1 \div 23 = 1,27 \div 1,27 = 1 \times 2 = 2$

                         S:  $40,6 \div 32 = 1,27 \div 1,27 = 1 \times 2 = 2$

                         O:  $30,3 \div 16 = 1,89 \div 1,27 = 1,5 \times 2 = 3$

Fórmula empírica:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

**Respuesta: A**

6.- La combustión de 0,3082 g de una muestra de hexametilendiamina, compuesto que se usa en la fabricación del Nylon-66, produjo 0,7003 g de dióxido de carbono y 0,3821 g de agua. En un análisis separado para el nitrógeno, en el que se usaron 1,270 g del mismo compuesto, se obtuvieron 0,3723 g de amoníaco. La densidad de vapor hallada para esta sustancia en c.n. fue de 5,19 g/L. Calcular la fórmula molecular de la hexametilendiamina.

- A)  $C_6H_{16}N_2$                       B)  $C_3H_8N$                       C)  $C_4H_{10}N_2$                       D)  $C_2H_8N$                       E) Ninguno

**Solución:**

$$0,7003 \text{ g CO}_2 \left( \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \right) \left( \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \right) \left( \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \right) = 0,190 \text{ g C}$$

$$0,3821 \text{ g H}_2\text{O} \left( \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \right) \left( \frac{2 \text{ moles H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \right) \left( \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} \right) = 0,0424 \text{ g H}$$

$$0,3082 \text{ g Sust} \left( \frac{0,3723 \text{ g NH}_3}{1,270 \text{ g Sust}} \right) \left( \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \right) \left( \frac{1 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_3} \right) \left( \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} \right) = 0,0744 \text{ g N}$$

$$C: 0,190 \div 12 = 0,0158 \div 0,00531 = 3$$

$$H: 0,0424 \div 1 = 0,0424 \div 0,00531 = 8$$

$$N: 0,0744 \div 14 = 0,00531 \div 0,00531 = 1$$

*Fórmula empírica:  $C_3H_8N$ , de masa molecular 58*

*Masa molecular de la sustancia:*

$$\frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \left( \frac{5,19 \text{ g}}{1 \text{ L}} \right) = 116,256 \text{ g/mol}$$

$$\Phi = 116,256 \div 58 = 2$$

*Fórmula molecular:  $C_6H_{16}N_2$*

**Respuesta: A**

**FUNDAMENTOS DE ESTEQUIOMETRÍA: MASA ATÓMICA, MASA MOLECULAR, ÁTOMOS, MOLÉCULAS, NÚMERO DE AVOGADRO, VOLUMEN MOLAR, COMPOSICIÓN PORCENTUAL, FÓRMULAS EMPÍRICAS Y FÓRMULAS MOLECULARES – PROBLEMAS PROPUESTOS**

1.- Un metal X presenta tres isótopos de masas: 33,98; 34,98 y 35,98. ¿Cuál es el isótopo más abundante del metal X, si tiene una masa atómica de 35,1245?. Calcular los porcentajes de los otros isótopos, si el más abundante tiene un porcentaje del 68,5 %.

- A)  $^{35,98}\text{X}$ ; 8,5 y 23                      B)  $^{34,98}\text{X}$ ; 8,5 y 23                      C)  $^{33,98}\text{X}$ ; 10,5 y 11,5  
D)  $^{35,98}\text{X}$ ; 15 y 16,5                      E) Ninguno

2.- Se encuentra que un átomo de un elemento desconocido tiene una masa de  $1,79 \times 10^{-23}$  g. ¿Cuál es la masa molar de este elemento?

- A) 6,023                      B) 1,79                      C) 10,78                      D) 22,4                      E) Ninguno

3.- La hemoglobina, proteína portadora de oxígeno en las células rojas de la sangre, tiene 4 átomos de Hierro por cada molécula y contiene 0,34% en masa de hierro. Calcular la masa molecular de la hemoglobina.

- A) 27832,0                      B) 40354,5                      C) 65882,4                      D) 95678,3                      E) Ninguno

4.- Si el porcentaje en masa de “A” en el compuesto  $\text{A}_2\text{B}$  es del 80 %. ¿Cuál es el porcentaje en masa de “B” en el compuesto  $\text{AB}_2$ ?

- A) 50 %                      B) 60 %                      C) 30 %                      D) 80 %                      E) Ninguno

5.- La nicotina, componente tóxico del tabaco, contiene la siguiente composición centesimal: 74% C, 17,35% N, 8,7% H. Determinar la Fórmula Empírica de la nicotina.

- A)  $\text{C}_4\text{H}_6\text{N}$                       B)  $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$                       C)  $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$                       D)  $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}$                       E) Ninguno

6.-En la combustión 0,685 g de un compuesto orgánico formado por carbono, hidrógeno y oxígeno se formaron 1,882 g de  $\text{CO}_2$  y 0,514 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . Calcular la fórmula molecular del compuesto, si la masa molecular es 96.

- A)  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$                       B)  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$                       C)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$                       D)  $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}$                       E) Ninguno

7.- Se tiene un Hidrocarburo gaseoso donde sus porcentajes en masa de sus componentes están en la relación 4 a 1. Si se conoce que  $72,276 \cdot 10^{21}$  moléculas de este compuesto tiene una masa de 3,6 g. Calcular la fórmula molecular del Hidrocarburo.

- A)  $\text{CH}_4$                       B)  $\text{C}_3\text{H}_5$                       C)  $\text{C}_2\text{H}_6$                       D)  $\text{CH}_3$                       E) Ninguno



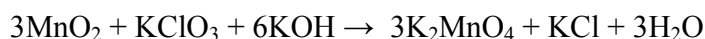
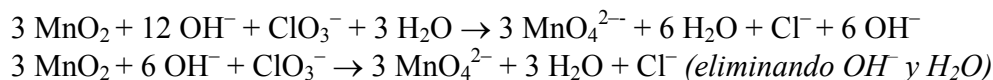
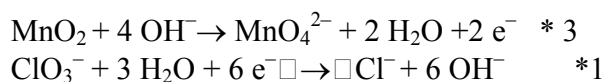




**Solución:**

Sustancia que se oxida:  $Mn^{+2} \rightarrow +6$   
 Sustancia que se reduce:  $Cl^{+5} \rightarrow -1$

Agente reductor:  $MnO_2$   
 Agente oxidante:  $KClO_3$

**Respuesta: B**

5.- Al hacer reaccionar permanganato de potasio con ácido clorhídrico se obtiene cloruro manganoso, cloruro de potasio, cloro gaseoso y agua. Si usamos 316,08 g de permanganato de potasio ¿Qué volumen de ácido clorhídrico medido en  $cm^3$  se requiere, si este ácido está al 36% de pureza en masa de HCl y tiene una densidad de 1,2 g/ml?

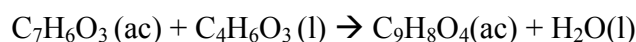
- A) 1765                      B) 1350                      C) 150                      D) 245                      E) Ninguno

**Solución:**

$$316,08 \text{ g } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \times \frac{16 \text{ mol } HCl}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{36,45 \text{ g } HCl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{100 \text{ g ac}}{36 \text{ g } HCl} \times \frac{1 \text{ ml ac}}{1,2 \text{ g ac}} = 1350,3 \text{ ml ac}$$

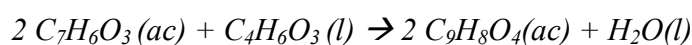
**Respuesta: B**

6.- La aspirina  $C_9H_8O_4$  se fabrica añadiendo anhídrido acético,  $C_4H_6O_3$  al ácido salicílico,  $C_7H_6O_3$ :



Si se agregan 2,0 Kg de anhídrido acético a 1,0 Kg de ácido salicílico, que tiene un porcentaje de pureza del 90% en peso, calcular el rendimiento en porcentaje si realmente se aíslan 0,8 Kg de aspirina.

- A) 56                      B) 68                      C) 85                      D) 72                      E) Ninguno

**Solución:**

$$2 \text{ Kg anh} \times \frac{1 \text{ Kmol anh}}{102 \text{ Kg anh}} = 0,0196 \text{ Kmol anh} + 1 = 0,0196$$

$$1 \text{ Kg ac} \times \frac{90 \text{ Kg actd}}{100 \text{ Kg ac}} \times \frac{1 \text{ Kmol actd}}{138 \text{ Kg actd}} = 6,52 \cdot 10^{-3} \text{ Kmol actd} + 2 = 3,26 \cdot 10^{-3} \text{ R.L.}$$

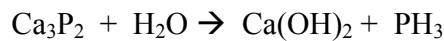
$$1 \text{ Kg ac} \times \frac{90 \text{ Kg actd}}{100 \text{ Kg ac}} \times \frac{1 \text{ Kmol actd}}{138 \text{ Kg actd}} \times \frac{2 \text{ Kmol asp}}{2 \text{ Kmol actd}} \times \frac{180 \text{ Kg asp}}{1 \text{ Kmol asp}} = 1,17 \text{ Kg asp}$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{m_{\text{real}}}{m_{\text{teórica}}} * 100$$

$$\% \text{ Rend} = \frac{0,8 \text{ Kg}}{1,17 \text{ Kg}} \times 100 = 68,15 \%$$

**Respuesta: B**

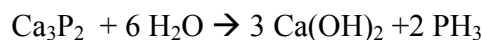
7.- A partir de la siguiente reacción:



Calcular el volumen de PH<sub>3</sub> gaseoso en c.n., cuando reaccionan 150 g de Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>. La reacción presenta un rendimiento del 76%.

- A) 6 L                      B) 38 L                      C) 85 L                      D) 28 L                      E) Ninguno

**Solución:**

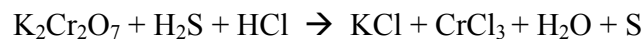


$$150 \text{ g Ca}_3\text{P}_2 * \left( \frac{1 \text{ mol Ca}_3\text{P}_2}{182 \text{ g Ca}_3\text{P}_2} \right) * \left( \frac{2 \text{ moles PH}_3}{1 \text{ mol Ca}_3\text{P}_2} \right) * \left( \frac{76\%}{100\%} \right) * \left( \frac{22,4 \text{ L PH}_3}{1 \text{ mol PH}_3} \right) = 28 \text{ L PH}_3$$

**Respuesta: D**

### IGUALACIÓN DE REACCIONES POR EL MÉTODO REDOX E IÓN ELECTRÓN, PUREZA DE LAS SUSTANCIAS, REACTIVO LIMITANTE Y RENDIMIENTO DE LA REACCIÓN – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- La reacción redox que sigue, ocurre en una solución ácida:

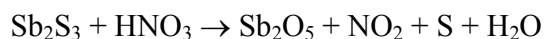


¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa, para esta reacción?

- a) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> es el agente reductor   b) HCl sufre oxidación   c) El coeficiente de H<sub>2</sub>S es 8   d) el número de oxidación del Cr se incrementa en 2 unidades al balancear la ecuación   e) los coeficientes de las reacciones son: K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 3H<sub>2</sub>S + 8HCl

- A) F,F,V,F,V                      B) F,F,F,F,V                      C) V,V,V,V,F                      D) F,F,F,F,F                      E) Ninguno

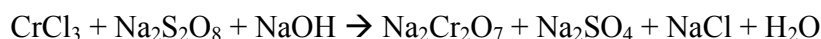
2.- Ajusta por el método del ion-electrón la siguiente reacción en medio ácido:



Hallar la relación entre los coeficientes (reactivos):  $\frac{\text{Agente oxidante}}{\text{Agente reductor}}$

- A) 10            B) 1/10            C) 5/2            D) 2/5            E) Ninguno

3.- Para la siguiente reacción:



Hallar el valor de "x" con respecto a los coeficientes de la reacción igualada por el método ión-electrón.

$$x = \frac{\text{sustancia oxidada}}{\text{agente oxidante} - \text{agente reductor}}$$

- A) 1            B) -1            C) 2            D) -2            E) Ninguno

4.- ¿Cuántos gramos de permanganato de potasio se necesitan para reaccionar con 50 g de FeCl<sub>2</sub>? La reacción es:

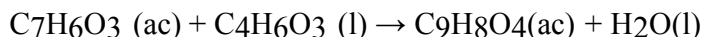


- A) 1,39            B) 8,50            C) 12,44            D) 22,4            E) Ninguno

5.- Si combinamos 10 g de litio con 10 g de oxígeno gaseoso. Calcular la masa de óxido de litio que se forma y la cantidad en gramos del reactivo que sobran al finalizar la reacción.

- A) 18,75g Li<sub>2</sub>O y 1,25g de Li    B) 18,75g Li<sub>2</sub>O y 1,25g de O<sub>2</sub>    C) 21,42g Li<sub>2</sub>O y 1,42g de Li  
D) 21,42g Li<sub>2</sub>O y 1,42g de O<sub>2</sub>    E) Ninguno

6.- La aspirina C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> se fabrica comercialmente añadiendo anhídrido acético, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> a una solución de ácido salicílico, C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>. La ecuación de esta reacción es:



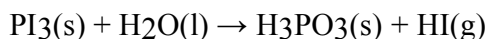
Si se agregan 2,0 Kg de anhídrido acético a 1,0 Kg de ácido salicílico, calcular el rendimiento en porcentaje si realmente se aíslan 1,12 Kg de aspirina.

- A) 36            B) 56            C) 86            D) 16            E) Ninguno

7.- Se hacen reaccionar 6 L de H<sub>2</sub> y 4 L de N<sub>2</sub> para formar amoníaco NH<sub>3</sub>, en las mismas condiciones de presión y temperatura. La reacción tiene un rendimiento del 82 %. Calcular los volúmenes en litros de H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub> al finalizar la reacción.

A) 0,0; 2,0 y 4,0 B) 1,08; 2,36 y 3,28 C) 4,92; 1,64 y 3,28 D) 2,0; 1,64 y 4,0 E) Ninguno

8.- Un estudiante prepara ácido fosforoso mediante la reacción del trioduro de fósforo sólido con agua:



El estudiante necesita obtener 250 mL de ácido fosforoso ( $d=1,65 \text{ g/cm}^3$ ). El procedimiento precisa un exceso de agua del 45% y tiene un rendimiento del 75%. ¿Cuánto trioduro de fósforo se obtendrá?

¿Qué volumen de agua ( $d = 1,0 \text{ g/cm}^3$ ) debe utilizarse?

A) 1,76 kg; 326 ml B) 2,76 kg; 52 ml C) 2,76 kg; 525,2 ml D) 526 kg; 2,76 ml E) Ninguno

## GASES

### LEYES DE LOS GASES IDEALES, PRESIONES PARCIALES, GASES RECOLECTADOS EN AGUA, DIFUSIÓN Y EFUSIÓN DE LOS GASES Y ESTEQUIOMETRÍA GASEOSA– PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Un gas ocupa 250 ml a 700 torr y 22°C. Cuando la presión cambia a 500 torr, ¿Qué temperatura en °C, se necesita para mantener el mismo volumen?

A) 0 B) -10 C) -62 D) 15 E) Ninguno

**Solución:**

Datos:

$$V_{Gas}=250 \text{ ml}$$

$$T=22^\circ C$$

$$P_1=700 \text{ torr}$$

$$P_2=500 \text{ torr}$$

$$T_2=? \text{ }^\circ C$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{P_2 T_1}{P_1} = \frac{500 \text{ torr} (295^\circ K)}{700 \text{ torr}} = 210,7^\circ K$$

$$T_2 = -62^\circ C$$

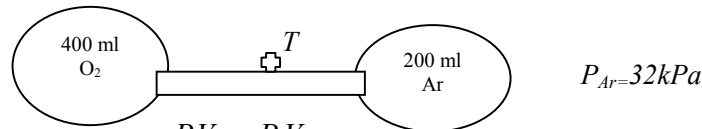
**Respuesta: B**

2.- Dos recipientes de vidrio, uno de 400 ml y el otro de 200 ml, se conectan a través de una llave cerrada. Si el recipiente de 400 ml contiene gas O<sub>2</sub> a una presión de 16 kPa, mientras que el otro recipiente de 200 ml contiene gas Ar a 32 kPa de presión, ¿Cuál será la presión final, en kPa, cuando se abre la llave a temperatura constante?

A) 21,33 B) 40 C) 20,15 D) 19,45 E) Ninguno

**Solución:**

$$P_{O_2} = 16 \text{ kPa}$$



Datos:

*O<sub>2</sub>*  
 $P_1 = 16 \text{ kPa}$   
 $V_1 = 400 \text{ ml}$   
 $V_2 = 600 \text{ ml}$   
 $P_2 = ?$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{16 \text{ kPa} (400 \text{ ml})}{600 \text{ ml}} = 10,67 \text{ kPa}$$

$$P_2 = 10,67 \text{ kPa}$$

*Ar*  
 $P_1 = 32 \text{ kPa}$   
 $V_1 = 200 \text{ ml}$   
 $V_2 = 600 \text{ ml}$   
 $P_2 = ?$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{32 \text{ kPa} (200 \text{ ml})}{600 \text{ ml}} = 10,67 \text{ kPa}$$

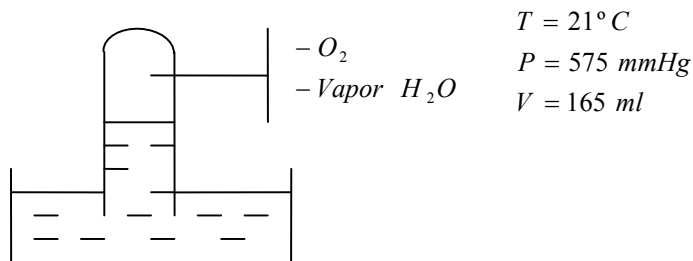
$$P_T = P_{2,O_2} + P_{2,Ar} = 21,33 \text{ kPa}$$

**Respuesta: A**

3.- Se recoge oxígeno en un recipiente por desplazamiento de agua en un cuba Hidroneumática a 21°C. La presión en el recipiente al final del experimento es de 575 mmHg y el volumen del gas en el recipiente es de 165 ml. Calcule el volumen que ocuparía el oxígeno seco en condiciones normales de presión y temperatura. La presión del vapor del agua a 21°C es 18,7 mmHg.

- A) 189 ml                      B) 245 ml                      C) 112 ml                      D) 45 ml                      E) Ninguno

**Solución:**



$$P_T = P_{O_2} + P_{V_{H_2O}}$$

$$P_{O_2} = P_T - P_{V_{H_2O}}$$

$$P_{O_2} = 575 \text{ mmHg} - 18,7 \text{ mmHg} = 556,3 \text{ mmHg}$$

$T_1 = 21^\circ C = 294K$   
 $P_1 = 556,3 \text{ mmHg}$   
 $V_1 = 165 \text{ ml}$



condiciones normales :

$T_2 = 0^\circ C = 273K$   
 $P_2 = 760 \text{ mmHg}$   
 $V_2 = ? \text{ ml}$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

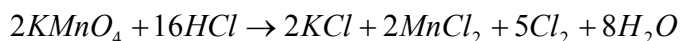
$$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 P_2} = \frac{(556,3 \text{ mmHg})(165 \text{ ml})(273 K)}{(294 K)(760 \text{ mmHg})}$$

$$V_2 = 112 \text{ ml}$$





**Solución:**



$$50 \text{ g } KMnO_4 \left( \frac{1 \text{ mol } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \right) \left( \frac{5 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ moles } KMnO_4} \right) = 0,791 \text{ moles } Cl_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,791 \text{ moles } O_2 (62,4 \text{ torr } L / \text{mol. } K)(293 \text{ K})}{746 \text{ torr}} = 19,4L$$

$$V = 19,4 \text{ L } Cl_2$$

**Respuesta: D**

### **LEYES DE LOS GASES IDEALES, PRESIONES PARCIALES, GASES RECOLECTADOS EN AGUA, DIFUSIÓN Y EFUSIÓN DE LOS GASES Y ESTEQUIOMETRÍA GASEOSA– PROBLEMAS PROPUESTOS**

1.- Al comprimir un gas a 1/6 de su volumen inicial, la diferencia de sus presiones es de 10 atm. ¿Cuál será la presión final en atm, del gas a temperatura constante?

- A) 10                      B) 12                      C) 15                      D) 17                      E) Ninguno

2.- Un contenedor es dividido en dos compartimentos. El compartimento A contenía un gas ideal A a 400 K y 5 atm. de presión. El compartimento B contenía un gas ideal B a 400 K y 8 atm. La división entre los compartimentos es removida y los gases se mezclaron. La temperatura no se modificó. La fracción molar de A en la mezcla fue 0,5814. El volumen total de los compartimentos era 29 litros. Determine el volumen original de los compartimentos A y B.

- A) 10 L y 19 L              B) 15 L y 14 L              C) 20 L y 9 L              D) 5 L y 24 L              E) Ninguno

3.- Dos bulbos de vidrio, A y B de 500 mL y 200 mL de volumen respectivamente, se conectan a través de una llave cerrada. Si A contiene N<sub>2</sub> a una presión de 50 kPa mientras que B contiene O<sub>2</sub> a 100 kPa de presión, ¿cuál será la presión cuando se abre la llave?

- A) 6 kPa                      B) 3 kPa                      C) 0,3 kPa                      D) 64,3 kPa                      E) Ninguno

4.- Un gas seco ocupa 71 mL en condiciones normales de presión y temperatura (0 °C, 1 atm). Si se recoge la misma masa de gas sobre agua a 27°C y una presión total de 945,13 torr, ¿qué volumen, en mL, ocupará el gas seco en éstas condiciones? Presión de vapor del agua a 27°C = 26,7 torr.

- A) 64,56                      B) 84,71                      C) 10,89                      D) 45,43                      E) Ninguno

5.- Se investiga la fórmula molecular de la urea. Al oxidar 1,515 g de sustancia se forman 1,110 g de CO<sub>2</sub> y 0,909 g de H<sub>2</sub>O. Al liberar el nitrógeno contenido, 0,2536 g de urea dan lugar a 102,6 mL de nitrógeno medidos sobre agua a 17 °C y 758 torr. Para la determinación de la masa molecular, 0,169 g de sustancia desalojan en un aparato de Victor Meyer 68 mL de aire

medidos en aquellas condiciones de temperatura y presión. A partir de estos datos calcular la fórmula molecular de la urea.  $P_v$  del agua a  $17\text{ }^\circ\text{C} = 14,5$  torr

- A)  $\text{CON}_2\text{H}$       B)  $\text{CON}_2\text{H}_4$       C)  $\text{CONH}_2$       D)  $\text{CON}_4\text{H}_2$       E) Ninguno

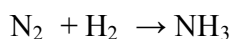
6.- En un edificio con acondicionamiento de aire se absorbe desde el exterior 1000 litros de aire, a la temperatura de  $11\text{ }^\circ\text{C}$ , presión de 780 torr y humedad de un 20%. Dicho aire pasa a través de los aparatos adecuados, donde la temperatura aumenta a  $20\text{ }^\circ\text{C}$  y la humedad relativa a un 40%. ¿Cuál será el volumen ocupado por dicha masa de aire, si la presión en el edificio es de 765 torr?. Las presiones de vapor del agua a  $11\text{ }^\circ\text{C}$  y  $20\text{ }^\circ\text{C}$  son, respectivamente, 9,8 torr y 17,5 torr.

- A) 1555 L      B) 2050 L      C) 1059 L      D) 1180 L      E) Ninguno

7.- Un volumen determinado de nitrógeno gaseoso se difunde a través de un capilar en 90 segundos. Luego en las mismas condiciones de presión y temperatura, un mismo volumen de una mezcla de  $\text{NH}_3$  y  $\text{O}_2$  emplea 75 segundos para difundirse por el mismo capilar. Determine la composición volumétrica de la mezcla.

- A) 38% y 62%      B) 84% y 16%      C) 22% y 78%      D) 41% y 59%      E) Ninguno

8.- El proceso Haber, de fabricación de amoníaco, es muy importante en la fabricación de fertilizantes, se lleva a cabo según la reacción:



Este proceso tiene un rendimiento del 61%. Si en una fábrica se utilizan 300 L de  $\text{H}_2$  y 350 L de  $\text{N}_2$  diarios a una temperatura de  $500\text{ }^\circ\text{C}$  y 500 atm. de presión para fabricar amoníaco necesario, ¿cuántos cilindros se llenaran por día? Los cilindros están a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , tienen 30 L de capacidad y una presión de 4 atm.

- A) 100      B) 215      C) 65      D) 196      E) Ninguno

## SOLUCIONES

### UNIDADES DE CONCENTRACIÓN, PREPARACIÓN DE SOLUCIONES: DILUCIÓN Y MEZCLA DE SOLUCIONES, ESTEQUIOMETRÍA DE LAS SOLUCIONES (TITULACIONES) – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Cuántos gramos de hidróxido de sodio estarían presentes en 200 ml de solución de hidróxido de sodio de concentración 2 M.

- A) 13      B) 16      C) 19      D) 20      E) Ninguno

**Solución:**

$$200\text{ ml NaOH} \left( \frac{2\text{ moles NaOH}}{1000\text{ ml NaOH}} \right) \left( \frac{40\text{ g NaOH}}{1\text{ mol NaOH}} \right) = 16\text{ g NaOH}$$

**Respuesta: B**

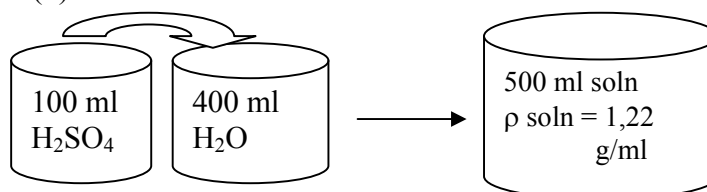
2.- A 100 ml de ácido sulfúrico concentrado de 95% en peso, cuya densidad es 1,84 g/ml, se añadieron 400 ml de agua. Como resultado se obtuvo una solución de 1,22 g/ml de densidad. Calcular su normalidad y el porcentaje en peso de ácido sulfúrico obtenido.

- A) 30 ; 7,47    B) 0,735 ; 1,41    C) 8,135 ; 28,65    D) 14,260 ; 56,13    E) Ninguno

**Solución:**

$$m_1 \%_1 + m_2 \%_2 = m_3 \%_3 \quad (1)$$

$$m_1 + m_2 = m_3 \quad (2)$$



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho * V = 1,84 \text{ g/ml} * 100 \text{ ml} = 184 \text{ g} = m_1$$

$$\%_2 = 0 \rightarrow \text{Agua}$$

Reemplazando valores en (1)

$$184 * 95 + 400 * 0 = (184 + 400) * \%_3$$

$$\%_3 = 29,93 \approx 30\%$$

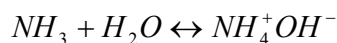
$$\frac{30 \text{ g } H_2SO_4}{100 \text{ g soln.}} * \frac{1,22 \text{ g soln.}}{1 \text{ ml soln.}} * \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98 \text{ g } H_2SO_4} * \frac{2 \text{ equiv. } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} * \frac{1000 \text{ mL soln.}}{1 \text{ L soln.}} = 7,47 \text{ N}$$

**Respuesta: A**

3.- ¿Cuántos litros de NH<sub>3</sub> medidos en c.n. se deben disolver en 200 g de una solución al 10% en peso de NH<sub>4</sub>OH, para obtener una solución al 20% de NH<sub>4</sub>OH?

- A) 6                      B) 16                      C) 26                      D) 13                      E) Ninguno

**Solución:**



$$m_1 \%_1 + m_2 \%_2 = m_3 \%_3$$

en funcion al soluto :

$$m_1 * 100 + 200 * 10 = (m_1 + 200) * 20$$

$$100m_1 + 2000 = 20m_1 + 4000$$

$$m_1 = \frac{2000}{80} = 25 \text{ g } NH_3$$

$$25 \text{ g } NH_3 \left( \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \right) \left( \frac{22,4 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} \right) = 32,9 \text{ L } NH_3$$

$$= 33 \text{ L } NH_3$$

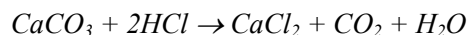
**Respuesta: E**

4.- Calcular el volumen (ml) de una solución de ácido clorhídrico 3N que se necesita para reaccionar con 30 gramos de carbonato de calcio, del 75% de pureza, según la siguiente reacción,



- A) 50                      B) 100                      C) 150                      D) 200                      E) Ninguno

**Solución:**



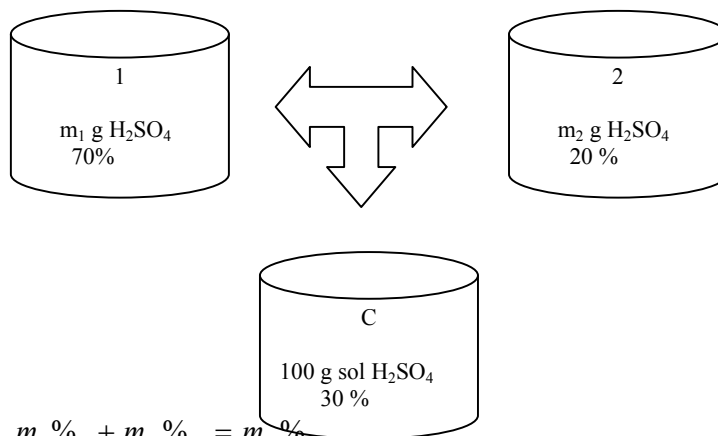
$$30 \text{ g muestra} \left( \frac{75 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g muestra}} \right) \left( \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \right) \left( \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \right) \left( \frac{1 \text{ eq HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \right) \left( \frac{1 \text{ L HCl}}{3 \text{ eq HCl}} \right) \left( \frac{1000 \text{ ml HCl}}{1 \text{ L HCl}} \right) = 150 \text{ ml HCl}$$

**Respuesta: C**

5.- ¿Cuántos gramos de solución de ácido sulfúrico al 70% y al 20% se deben tomar para preparar 100 g de una solución al 30%?

- A) 10 y 90                      B) 70 y 30                      C) 40 y 60                      D) 20 y 80                      E) Ninguno

**Solución:**



$$m_1 \%_1 + m_2 \%_2 = m_3 \%_3$$

$$m_1 + m_2 = m_3 = 100 \text{ g}$$

en función al soluto :

$$m_1 * 70 + m_2 * 20 = 100 * 30$$

$$m_1 + m_2 = m_3 \rightarrow m_2 = 100 - m_1$$

$$m_1 * 70 + (100 - m_1) * 20 = 100 * 30$$

$$70m_1 + 2000 - 20m_1 = 3000$$

$$50m_1 = 1000 \Rightarrow m_1 = 20 \text{ g}$$

$$m_2 = 80 \text{ g}$$

**Respuesta: D**

6.- La lejía comercial es principalmente hidróxido de sodio, una muestra de 0,534 g de lejía necesita 41,6 ml de ácido sulfúrico 0,25 N para neutralizar el hidróxido de sodio presente. Calcular el porcentaje en masa de sodio en la lejía.

- A) 45%                      B) 28%                      C) 76%                      D) 8%                      E) Ninguno

**Solución:**

$$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
$$41,6 \text{ ml } \text{H}_2\text{SO}_4 \left( \frac{0,25 \text{ eq } \text{H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ ml } \text{H}_2\text{SO}_4} \right) \left( \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ eq } \text{H}_2\text{SO}_4} \right) \left( \frac{2 \text{ moles } \text{NaOH}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4} \right) \left( \frac{23 \text{ g } \text{Na}}{1 \text{ mol } \text{NaOH}} \right) =$$
$$= 0,239 \text{ g } \text{Na}$$
$$\% \text{Na} = \frac{0,239}{0,534} * 100 = 44,8\% \approx 45\%$$

**Respuesta: A**

### PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- ¿Cuántos gramos de sacarosa  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  deben disolverse en 800 g de agua para que la presión de vapor de la solución sea de 36,95 mmHg?. La presión de vapor del agua a 33 °C es 37,73 mmHg.

- A) 450                      B) 130                      C) 520                      D) 322                      E) Ninguno

**Solución:**

$$P_v = X_{\text{H}_2\text{O}} P^{\circ} v_{\text{H}_2\text{O}}$$
$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{P_v}{P^{\circ} v_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{36,95}{37,78} = 0,98$$
$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}}}{\frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} + \frac{m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}{M_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}}$$
$$0,98 = \frac{\frac{800}{18}}{\frac{800}{18} + \frac{m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}{342}}$$
$$m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 321,6 \text{ g}$$

**Respuesta: D**

2.- El peso molecular de un compuesto es 58 g/mol. Calcule el punto de ebullición de una solución que contiene 24 gramos de soluto y 600 gramos de agua, cuando la presión de vapor del agua es tal que el agua pura hierve a 99,73°C. Dato:  $K_{eb} = 0,52^\circ\text{C/molal}$ .

- A) 100,09                      B) 99,73                      C) 100,25                      D) 102,62                      E) Ninguno

**Solución:**

$$\Delta T_{eb} = K_{eb} * \text{molalidad}$$

$$T_{eb} \text{ solución} = ?$$

$$\text{molalidad} = \frac{n \text{ soluto}}{\text{Kg solvente}}$$

$$n \text{ soluto} = \frac{m}{PM} = \frac{24}{58} = 0,414 \text{ moles}$$

$$\Delta T_{eb} = K_{eb} * \text{molalidad} = 0,52^\circ\text{C/molal} * \frac{0,414}{0,6} \text{ molal} = 0,36^\circ\text{C}$$

$$T_{eb} = 99,73 + 0,36 = 100,09^\circ\text{C}$$

**Respuesta: A**

3.- Calcule el punto de congelación en °C de una solución preparada con 20 g de etilenglicol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  con 50 g de agua.  $K_c = 1,86^\circ\text{C/molal}$ .

- A) 0,0                      B) -1,2                      C) -5,2                      D) -12                      E) Ninguno

**Solución:**

$$T_{cong} = ?$$

$$\text{molalidad} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O(Kg)}} \overline{M}_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2}} = \frac{20\text{g}}{50\text{g} \left( \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} \right) (62\text{g/mol})} = 6,45 \text{ molal}$$

$$T_{cong} = T^\circ \text{ cong} - K_{cong} m$$

$$T_{cong} = 0^\circ\text{C} - 1,86 \left( \frac{^\circ\text{C}}{\text{molal}} \right) 6,45 \text{ molal}$$

$$T_{cong} = -12^\circ\text{C}$$

**Respuesta: D**

4.- La presión de vapor de una solución preparada con 12 g de soluto no volátil X y 72 g de agua a 100 °C es de 754,3 mmHg. Calcular la masa molecular del soluto y la temperatura de congelación de la solución.  $K_c = 1,86^\circ\text{C/molal}$ .

- A) 397; -0,78                      B) 190; -1,5                      C) 80; -0,25                      D) 450; -1,55                      E) Ninguno

**Solución:**

$$\bar{M}_X = \frac{m_{\text{soluto}} \bar{M}_D}{m_D} \left( \frac{P_v}{P^\circ_v - P_v} \right)$$
$$\bar{M}_X = \frac{(12\text{g})18 \frac{\text{gH}_2\text{O}}{\text{mol}}}{72\text{gH}_2\text{O}} \left( \frac{754,3}{760 - 754,3} \right) \quad \bar{M}_X = 397\text{g/mol}$$
$$m = \frac{12\text{g X}}{72\text{g H}_2\text{O}} \left( \frac{1\text{mol X}}{397\text{g X}} \right) \left( \frac{1000\text{g H}_2\text{O}}{1\text{Kg H}_2\text{O}} \right) = 0,42\text{ molal}$$
$$T_{\text{cong}} = T^\circ_{\text{cong}} - K_c m$$
$$T_{\text{cong}} = 0^\circ\text{C} + (1,86) \left( \frac{^\circ\text{C}}{\text{molal}} \right) 0,42\text{ molal} = -0,78^\circ\text{C}$$
$$T_{\text{eb}} = -0,78^\circ\text{C}$$

**Respuesta: A**

5.- Calcule la presión osmótica en atm de 100 ml de una solución al 35% en peso de NaCl, cuya densidad es 1,205 g/ml a 20°C

- A) 130      B) 150      C) 124      D) 173      E) Ninguno

**Solución:**

$$\pi = C * RT$$
$$C_m = \left( \frac{1,205\text{g sol NaCl}}{1\text{ml sol}} \right) \left( \frac{35\text{g NaCl}}{100\text{g sol NaCl}} \right) \left( \frac{1\text{mol NaCl}}{58,5\text{g NaCl}} \right) \left( \frac{1000\text{ml sol}}{1\text{L sol}} \right) = 7,21\text{M}$$
$$\pi = 7,21 \frac{\text{moles}}{\text{L}} \left( 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol}^\circ\text{K}} \right) 298^\circ\text{K} = 173\text{ atm}$$
$$\pi = 173\text{ atm}$$

**Respuesta: D**

## UNIDADES DE CONCENTRACIÓN, PREPARACIÓN DE SOLUCIONES: DILUCIÓN Y MEZCLA DE SOLUCIONES, ESTEQUIOMETRÍA DE LAS SOLUCIONES (TITULACIONES) – PROBLEMAS PROPUESTOS

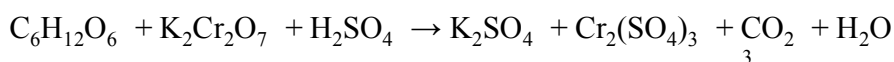
1.- Calcular la fracción molar del KCl en una solución acuosa al 5 % de KCl en peso.

- A) 0,0026                      B) 0,026                      C) 0,134                      D) 0,26                      E) Ninguno

2.- Si 25 mL de una solución de sulfato de cobre 2,50 M se diluyen con agua hasta un volumen final de 450 mL, ¿cuál es la nueva molaridad de la solución resultante?

- A) 0,139                      B) 0,268                      C) 1,50                      D) 2,50                      E) Ninguno

3.- Para la siguiente reacción:



¿Cuántos gramos de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  deben pesarse para preparar 500 cm<sup>3</sup> de una solución 2N?

- A) 28                      B) 80                      C) 49                      D) 19                      E) Ninguno

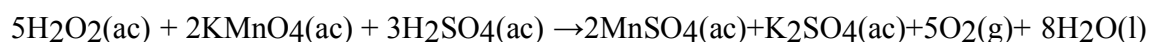
4.- ¿En qué cantidad de agua (gramos) deben diluirse 80 mL de una solución de ácido sulfúrico de densidad 1,2 g/mL al 30% en peso, para conseguir que la concentración sea el 10% en peso de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )?

- A) 208                      B) 380                      C) 192                      D) 280                      E) Ninguno

5.- ¿Qué masas en gramos, de dos soluciones de glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , al 15% y al 40% en peso deben mezclarse para preparar 700 g de una solución de glucosa al 25%?. Si la densidad de la solución es de 1,2 g/cm<sup>3</sup>, ¿cuál es la molaridad de la solución?

- A) 420; 280 y 1,67    B) 500; 200 y 2,55    C) 110; 590 y 8,42    D) 350; 350 y 1,3    E) Ninguno

6.- En la titulación de una solución de peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) con solución de permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ). La reacción es:



Se gastaron 100 mL de solución 0,8 M de  $\text{KMnO}_4$ , para titular 20 g de la solución de peróxido de hidrógeno. ¿Cuál es el porcentaje en peso de  $\text{H}_2\text{O}_2$  en la solución?

- A) 24%                      B) 34%                      C) 44%                      D) 54%                      E) Ninguno

7.- Cierta empresa compra 150 Kg de sulfuro de cobre (II) para su posterior utilización en un proceso industrial. Con el fin de determinar la pureza del compuesto se hacen reaccionar 0,25 g del mismo con ácido nítrico diluido necesitándose 24 ml del mismo para disolverlo. Sabiendo que 15 ml del ácido empleado neutralizan 17 ml de NaOH 0,15 N. Determinar la pureza del mineral.



- A) 20,4%      B) 34,7%      C) 78,4%      D) 15,8%      E) Ninguno

### PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- Calcular la presión de vapor en torr de una solución a 25 °C que contiene una cierta cantidad de un soluto no volátil y 500 g de agua, si la solución congela a - 7,5°C. La presión de vapor del agua a 25 °C es 23,8 mmHg y la constante crioscópica molal 1,86 °Ckg/mol.

- A) 39      B) 16      C) 22      D) 17      E) Ninguno

2.- Calcular el peso molecular de un compuesto orgánico, sabiendo que una disolución de 19 g de la misma en 200 g de agua tiene un punto de congelación de - 0,8 °C.  $k_c = 1,86$  °C/molal.

- A) 120      B) 180      C) 246      D) 221      E) Ninguno

3.- El peso molecular de un compuesto es 120 g/mol. Calcule el punto de ebullición de una solución que contiene 30 gramos de soluto y 700 gramos de agua, cuando la presión de vapor del agua es tal que el agua pura hierve a 100°C.  $K_{eb} = 0,52$ °C/molal

- A) 100,19      B) 99,73      C) 105,25      D) 102,62      E) Ninguno

4.- Dos soluciones que contienen 7,5 gramos de urea ( $\text{CON}_2\text{H}_4$ ), y 42,75 gramos de una sustancia X, respectivamente, en 100 g de hexano, se congelan a la misma temperatura. Calcular el peso molecular de X.

- A) 142 g/mol      B) 342 g/mol      C) 242 g/mol      D) 442 g/mol      E) Ninguno

5.- Una solución acuosa de benzaldehído,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COH}$ , tiene a 18 °C una presión osmótica de 3,57 atm. ¿A qué temperatura solidificará la solución?

- A) -0,28      B) -0,5      C) 0,0      D) -3,5      E) Ninguno

### TERMODINÁMICA Y TERMOQUÍMICA

#### TERMODINÁMICA Y TERMOQUÍMICA- PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Describir:

a) Primer principio de la Termodinámica

b)  $Q_v$  y  $Q_p$ ; relación entre ambas

**Solución:**

a)  $\Delta U = Q + W$

b) Si  $V = \text{cte}$   $W = 0 \Rightarrow Q_v = \Delta U$

Si  $p = \text{cte} \Rightarrow W = -p \cdot \Delta V \Rightarrow \Delta U = -p \cdot \Delta V$

$U_2 - U_1 = Q_p - p \cdot (V_2 - V_1)$

$Q_p + U_1 + p \cdot V_1 = U_2 + p \cdot V_2$

Si definimos como  $H(\text{entalpía}) = U + p \cdot V$

la expresión quedará:  $Q_p + H_1 = H_2$  es decir:  $Q_p = \Delta H$

$$Q_P = Q_V + p \cdot \Delta V \text{ o también: } Q_P = Q_V + \Delta n \cdot R \cdot T$$

2.- Decide si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) En cualquier reacción química  $\Delta U < \Delta H$ .
- b) El trabajo es una función de estado.
- c) El valor de  $\Delta H$  de un proceso depende de si éste se realiza a presión o a volumen constante.
- d) U y H son funciones de estado.

A) F,F,V,V                      B) V,V,F,F                      C) V,V,V,F                      D) F,F,F,V                      E) Ninguno

**Solución:**

- a) Falso, pues depende del signo que tenga el trabajo.
- b) Falso.
- c) Falso, pues H si es función de estado.
- d) Verdadero.

**Respuesta: D**

3.- Un sistema realiza un trabajo de 150 J sobre el entorno y absorbe 80 J de calor. Hallar la variación de energía interna del sistema.

A) -25 J                      B) - 80 J                      C) - 70 J                      D) - 30 J                      E) Ninguno

**Solución:**

$$\Delta U = Q + W = 80 \text{ J} + (-150 \text{ J}) = -70 \text{ J}$$

**Respuesta: C**

4.- ¿Qué variación de energía interna se produce al transformarse 100 g de agua a 25°C en vapor a 100°C a la presión constante de 1 atm = 101300 Pa?

**Datos:**  $c_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ ;  $\Delta H_v = 2257 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ;  
 $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $d(\text{agua}) = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

A) 240 kJ                      B) 805 kJ                      C) 700 kJ                      D) 305 kJ                      E) Ninguno

**Solución:**

$$Q_1 = m \cdot c_e \cdot \Delta T = 0,100 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot (100 - 25) \text{ °C} = 31350 \text{ J}$$
$$Q_2 = m \cdot \Delta H_v = 0,100 \text{ kg} \cdot 2257 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} = 225700 \text{ J}$$
$$Q = Q_1 + Q_2 = 31350 \text{ J} + 225700 \text{ J} = 257050 \text{ J} = 257 \text{ kJ}$$

$$V_1 = \frac{m}{d} = \frac{0,1 \text{ kg}}{1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}} = 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot p} = \frac{0,1 \text{ kg} \cdot 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 373 \text{ K}}{0,018 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 101300 \text{ Pa}} = 0,17 \text{ m}^3$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 0,17 \text{ m}^3 - 10^{-4} \text{ m}^3 = 0,17 \text{ m}^3$$

$$W = -101300 \text{ Pa} \cdot 0,17 \text{ m}^3 = -17220 \text{ J}$$

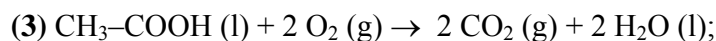
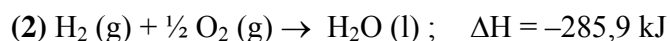
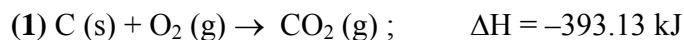
$$\Delta U = Q + W = 257000 \text{ J} + (-17220 \text{ J}) = \mathbf{239800 \text{ J} = 240 \text{ kJ}}$$

**Respuesta: A**

5.- Calcular el calor de formación a presión constante del  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  (l) (ácido acético) si los calores de combustión del C (s),  $\text{H}_2$  (g) y  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  (l) son respectivamente:  $-393,13$ ,  $-285,9$  y  $-870,7$  kJ/mol.

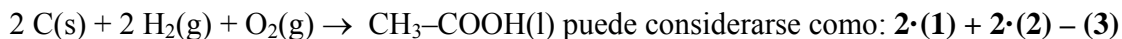
- A)  $-229$  kJ      B)  $-283$  kJ      C)  $-487,36$  kJ      D)  $-380$  kJ      E) Ninguno

**Solución:**



$$\Delta H = -870,7 \text{ kJ}$$

La reacción de formación:



$$\Delta H = 2 \cdot (-393,13 \text{ kJ}) + 2 \cdot (-285,9 \text{ kJ}) - (-870,7 \text{ kJ})$$

$$\mathbf{\Delta H_f = -487,36 \text{ kJ/mol}}$$

**Respuesta: C**

6.- Si 150 gramos de agua líquida a  $80^\circ\text{C}$  se mezclan con 250 gramos de agua a  $20^\circ\text{C}$  en un recipiente aislado, ¿cuál será la temperatura final de la mezcla?

- A)  $42,5^\circ\text{C}$       B)  $35^\circ\text{C}$       C)  $32,5^\circ\text{C}$       D)  $50^\circ\text{C}$       E) Ninguno

**Solución:**

$$Q_{\text{ganado}} = -Q_{\text{cedido}} \rightarrow m_1 C_{e_{\text{H}_2\text{O}}} \Delta T = -m_2 C_{e_{\text{H}_2\text{O}}} \Delta T$$

$$250 \text{ g} * 1 \frac{\text{cal}}{\text{mol}^\circ\text{C}} * (T_f - 20)^\circ\text{C} = -150 \text{ g} * 1 \frac{\text{cal}}{\text{mol}^\circ\text{C}} * (T_f - 80)^\circ\text{C}$$

$$250T_f - 5000 = -150T_f + 12000 \Rightarrow 400T_f = 17000 \rightarrow T_f = 42,5^\circ\text{C}$$

**Respuesta: A**

7.- Calcular la masa, en gramos, de propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) que tiene un calor de combustión igual a -

24,83 kcal/mol que se necesitan para calentar 200 g de hielo desde -2°C hasta 90°C.

Datos:  $C_{e\ H_2O(s)} = 0,5\ \text{cal/mol K}$ ;  $\Delta H_f = 80\ \text{cal/g}$ ;  $C_{e\ H_2O(l)} = 1\ \text{cal/mol K}$

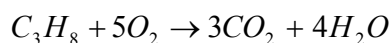
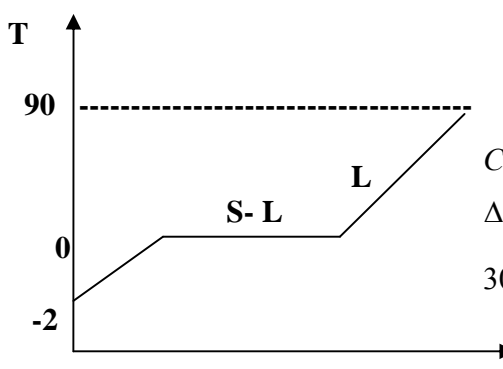
- A) 47,5                      B) 32,8                      C) 53,5                      D) 69,5                      E) Ninguno

**Solución:**

$$Q = mC_{e\ H_2O(s)}\Delta T + m\Delta H_f + mC_{e\ H_2O(l)}\Delta T$$

$$Q = 200 * 0,5 * (0 - (-2)) + 200 * 80 + 200 * 1 * (90 - 20)$$

$$Q = 30200\text{cal} = 30,2\ \text{Kcal}$$



$$\Delta H^0_{comb.} = -24,83\ \text{Kcal/mol}$$

$$30,2\ \text{Kcal} * \frac{1\ \text{mol}\ C_3H_8}{24,83\ \text{Kcal}} * \frac{44\ \text{g}\ C_3H_8}{1\ \text{mol}\ C_3H_8} = 53,5\ \text{g}\ C_3H_8$$

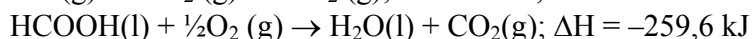
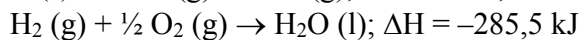
**Respuesta: C**

## TERMODINÁMICA Y TERMOQUÍMICA- PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- Al quemarse la gasolina en un cilindro del motor de un coche se liberan 120 kJ. Si el trabajo realizado por los gases producidos en la combustión es de 50 kJ, calcular cuánto valdrá la variación de energía interna del sistema.

- A) -25 J                      B) - 80 J                      C) - 170 J                      D) - 30 J                      E) Ninguno

2.- Calcula el calor de formación del ácido metanoico (HCOOH), a partir de los siguientes calores de reacción:



- A) -251,5 kJ/mol                      B) - 419,3 kJ/mol                      C) - 170 kJ/mol                      D) - 300,4 kJ/mol                      E) Ninguno

3.- Un trozo de 350 g de plomo se calentó a 100°C y se sumerge en 100 g de agua a 20°C, alcanzando el equilibrio a la temperatura final de 27,8°C, calcular el calor específico del plomo.

A) 0,31                      B) 0,031                      C) 3,10                      D) 45,4                      E) Ninguno

4.- Determinar la temperatura final después de mezclar 35g de hielo a 0°C y 70 g de agua a 85°C y 25 g de cobre a 90°C ( $C_{eCu} = 0.092\text{cal/g}^\circ\text{C}$ ).

A) 56,45                      B) 36,50                      C) 43,90                      D) 68,56                      E) Ninguno

5.- Se quiere convertir 56 g de hielo a 0°C en agua a 75°C. Cuántos gramos de propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) cuyo  $\Delta H^\circ$  de combustión es -24,83 kcal/mol, se tendrá que quemar para proporcionar el calor necesario para lograr este objetivo a presión constante?

A) 15,38                      B) 20,18                      C) 11,43                      D) 8,25                      E) Ninguno

6.- Se queman 300 g de butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) cuyo calor de combustión es -30 kcal/mol. Calcule que masa de agua en gramos que se puede calentar desde 15°C hasta 80°C con el butano quemado.

A) 2472,5                      B) 1325,8                      C) 2387,3                      D) 2945,3                      E) Ninguno

7.- El calor desprendido durante la combustión de acetileno gaseoso,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , a 25°C es 1299,1 kJ/mol. Determinese la entalpía de formación del acetileno gaseoso en kJ/mol. Los calores de formación del  $\text{CO}_2(\text{g})$  y del  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  son -393,5 kcal/mol y -285,8 kcal/mol, respectivamente.

A) 136,4                      B) -320,8                      C) 151,4                      D) 226,3                      E) Ninguno

8.- Se quieren convertir 50 g de hielo a 0°C, en agua líquida a 80°C. ¿Cuántos gramos de propano se tendrán que quemar para proporcionar la energía necesaria para fundir el hielo y luego calentarlo hasta la temperatura final, a presión constante?

(calor de combustión del propano  $\text{C}_3\text{H}_8 = -24,0 \text{ Kcal/mol}$ ;  $C_{e\text{H}_2\text{O liq}} = 1 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$ ; calor de fusión del hielo = 80 cal/g).

A) 10,76                      B) 14,67                      C) 24,60                      D) 4,8                      E) Ninguno

## CINÉTICA QUÍMICA

### CINÉTICA QUÍMICA – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Indique la secuencia correcta para las siguientes afirmaciones:

I.- La cinética química estudia solamente el tiempo que necesitan los reactantes para transformarse en productos.

II.- Según el mecanismo, las reacciones se clasifican en sencilla y complejas.

III.- Para formar el complejo activado los reactantes deben perder energía.

IV.- La velocidad de reacción expresa el cambio de la concentración con respecto al tiempo.

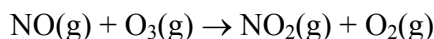
- A) VVFF                      B) FFVV                      C) VFVV                      D) FVFF                      E) FVVF

**Solución:**

- I.-**Falso.** Estudia la velocidad de combinación de las sustancias  
 II.-**Verdadero.** Pueden ser elementales, de una sola etapa o complejas  
 III.- **Falso.** Los reactantes deben absorber energía para alcanzar el nivel energético de complejo activado  
 IV.- **Verdadero.** Puede ser de los reactantes o de los productos.

**Respuesta: D**

2.- Escribe la ecuación de velocidad de la siguiente reacción:



Si la reacción es de primer orden con respecto a cada reactivo.

- A)  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_3]$                       B)  $v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_3]^2$                       C)  $v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_3]$   
 D)  $v = k \cdot [\text{NO}]^3 \cdot [\text{O}_3]$                       E) Ninguno

**Solución:**

La ecuación de la velocidad de reacción de primer orden respecto a cada reactivo es:

$$v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_3]$$

**Respuesta: C**

3.- Se ha medido la velocidad en la reacción:  $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$  a 25 °C, para lo que se han diseñado cuatro experimentos, obteniéndose como resultados la siguiente tabla de valores:

Experimento.	[A <sub>0</sub> ] (mol·l <sup>-1</sup> )	[B <sub>0</sub> ] (mol·l <sup>-1</sup> )	v <sub>0</sub> (mol·l <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1	0,1	0,1	5,5 · 10 <sup>-6</sup>
2	0,2	0,1	2,2 · 10 <sup>-5</sup>
3	0,1	0,3	1,65 · 10 <sup>-5</sup>
4	0,1	0,6	3,3 · 10 <sup>-5</sup>

Determinar los órdenes de reacción parciales y total, la constante de velocidad y la velocidad cuando las concentraciones de A y B sean ambas 5,0 · 10<sup>-2</sup> M.

**Solución:**

Comparando el experimento 1 y el 2 vemos que al duplicar [A] manteniendo constante [B], se cuadruplica “v” lo que lleva a deducir que la reacción es de **segundo orden con respecto a A**.

Comparando el experimento 1 y el 3 vemos que al triplicar [B] manteniendo constante [A], se triplica “v” lo que lleva a deducir que la reacción es de **primer orden con respecto a B**.

La ecuación de velocidad será:  $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$ , es decir, su orden de reacción total será **3**.

$$k = \frac{v}{[A]^2 \cdot [B]} = \frac{5,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v = k \cdot [A]^2 \cdot [B] = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot (0,05 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,05 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$v = 6,875 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4.- Completa la siguiente tabla correspondiente a una reacción:  $A + B \rightarrow C$  a  $25^\circ\text{C}$ , la cual es de primer orden respecto de B y de 2º orden respecto de A. Completa la tabla justificando de dónde se ha obtenido los valores:

Experimento	$[A_0]$ (mol·l <sup>-1</sup> )	$[B_0]$ (mol·l <sup>-1</sup> )	$v_0$ (mol·l <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1	0,1	0,1	$5,5 \cdot 10^{-6}$
2		0,1	$2,2 \cdot 10^{-5}$
3	0,1		$1,65 \cdot 10^{-5}$
4	0,1	0,6	

**Solución:**

$$v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$$

$$k = \frac{v_1}{[A_1]^2 \cdot [B_1]} = \frac{5,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

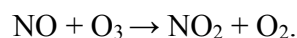
$$[A_2]^2 = \frac{v_2}{k \cdot [B_2]} = \frac{2,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}} = 0,04 \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$$

$$[A_2] = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$[B_3] = \frac{v_3}{k \cdot [A_3]^2} = \frac{1,65 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot (0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1})^2} = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$v_4 = k \cdot [A_4]^2 \cdot [B_4] = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{l}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot (0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,6 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

5.- La destrucción de la capa de ozono es debida entre otras a la siguiente reacción:



La velocidad que se ha obtenido en tres experimentos en los que se ha variado las concentraciones iniciales de los reactivos ha sido la siguiente:

Experimento	$[\text{NO}]_0$ (M)	$[\text{O}_3]_0$ (M)	$v_0$ (mol/l·s)
1	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$
2	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$1,98 \cdot 10^{-4}$
3	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$5,94 \cdot 10^{-4}$

a) Determinar la ecuación de velocidad. b) Calcular el valor de la constante de velocidad

**Solución:**

a) Comparando el experimento 1 y el 2 vemos que al triplicar  $[O_3]$  manteniendo constante  $[NO]$ , se triplica "v" lo que lleva a deducir que la reacción es de primer orden con respecto al  $O_3$ .

Comparando el experimento 2 y el 3 vemos que al triplicar  $[NO]$  manteniendo constante  $[O_3]$ , se triplica "v" lo que lleva a deducir que la reacción es de primer orden con respecto al  $NO$ .

La ecuación de velocidad será:  $v = k \cdot [NO] \cdot [O_3]$ .

$$k = \frac{v}{[NO] \cdot [O_3]} = \frac{6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 3,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}} = 2,2 \cdot 10^7 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$$

6.- Dadas las siguientes proposiciones indicar, justificando la respuesta, cuáles son verdaderas y cuáles son falsas. Cuando se añade un catalizador a un sistema:

I) la variación de entalpía de la reacción se hace más negativa, es decir, la reacción se hace más exotérmica y por lo tanto más rápida.

II) la variación de energía estándar de Gibbs se hace más negativa y en consecuencia aumenta su velocidad

III) se modifica el estado de equilibrio

IV) se modifica el mecanismo de la reacción y por ello aumenta la velocidad de la misma.

A) VVFF

B) FFVV

C) FFFV

D) FVFF

E) FVFF

**Solución:**

A) **FALSO**, pues la entalpía de la reacción es función de estado y sólo depende del estado inicial y final del sistema, en donde no aparece el catalizador.

B) **FALSO**, pues la energía libre de Gibbs también es función de estado y no varía por la presencia de catalizadores. Varía la velocidad porque varía la energía de activación.

C) **FALSO**. Los catalizadores no influyen en el equilibrio, pues las constantes del mismo sólo dependen de las concentraciones o presiones parciales de reactivos y productos y de los coeficientes estequiométricos de la ecuación global ajustada.

D) **VERDADERO**, pues el catalizador cambia el mecanismo por el que transcurre la reacción, y por tanto  $E_a$ , con lo que cambia también la constante de velocidad, y por tanto la velocidad de la reacción.

**Respuesta: C**



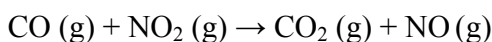
## CINÉTICA QUÍMICA – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- La velocidad para una reacción entre dos sustancias A y B viene dada por:

Experimento	$[A_0]$ (mol·l <sup>-1</sup> )	$[B_0]$ (mol·l <sup>-1</sup> )	$v_0$ (mol·l <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$0,2 \cdot 10^{-2}$	$0,25 \cdot 10^{-4}$
2	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$0,4 \cdot 10^{-2}$	$0,50 \cdot 10^{-4}$
3	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$0,8 \cdot 10^{-2}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$
4	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$0,8 \cdot 10^{-2}$	$4,02 \cdot 10^{-4}$
5	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$0,8 \cdot 10^{-2}$	$9,05 \cdot 10^{-4}$

Determina los órdenes de reacción parciales y total, la constante de velocidad y la velocidad cuando  $[A_0] = 0,04$  M y  $[B_0] = 0,05$  M.

2.- Los datos de la tabla siguiente pertenecen a la reacción:



Donde se ve cómo varía la velocidad de la misma en función de las diferentes concentraciones iniciales de ambos reactivos.

Experimento	$[\text{CO}]_0$ (M)	$[\text{NO}_2]_0$ (M)	$v_0$ (mol/l·h)
1	$3 \cdot 10^{-4}$	$0,4 \cdot 10^{-4}$	$2,28 \cdot 10^{-8}$
2	$3 \cdot 10^{-4}$	$0,8 \cdot 10^{-4}$	$4,56 \cdot 10^{-8}$
3	$3 \cdot 10^{-4}$	$0,2 \cdot 10^{-4}$	$1,14 \cdot 10^{-8}$
4	$6 \cdot 10^{-4}$	$0,4 \cdot 10^{-4}$	$4,56 \cdot 10^{-8}$
5	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-4}$	$13,68 \cdot 10^{-8}$

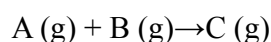
Determine el orden de reacción, la constante de velocidad y la velocidad cuando:

$[\text{CO}]_0 = 0,01$  M y  $[\text{NO}_2]_0 = 0,02$  M.

3.- La leche fresca se corta aproximadamente en 4 h a 28°C pero tarda 48 h si está en el frigorífico a 5°C. ¿Cuál es la energía de activación para que se corte la leche? ( $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ )

- A) 32,6 kJ      B) 32,6 kJ      C) 9,04 kJ      D) 75,2 kJ      E) 75,2 kJ

4.- La ecuación de velocidad correspondiente a la reacción:



Viene dada por la expresión  $v = k [\text{A}] [\text{B}]$ .

En dos experiencias distintas, I y II, se han utilizado los mismos moles de gases reaccionantes, pero en I el volumen ocupado por ellos era el doble que en II. ¿Cuál será la relación entre las velocidades de formación de C en una y otra experiencia?

- A)  $v_I = v_{II}$       B)  $v_I = 2 v_{II}$       C)  $4 v_I = v_{II}$       D)  $2 v_I = v_{II}$       E) Ninguno

5.- ¿Cuál de estas afirmaciones no es correcta?

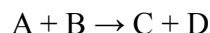
- A) Se puede acelerar una reacción aumentando la temperatura.  
B) Un catalizador puede acelerar una reacción.  
C) En catálisis heterogénea el catalizador está en una fase de la materia igual que los reactivos y

productos.

D) Las enzimas presenta actividad catalítica.

E) Ninguna

6.- La reacción:



Es de segundo orden en A y de orden cero en B, y el valor de k es  $0,012 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . ¿Cuál es la velocidad de esta reacción cuando  $[A] = 0,125 \text{ M}$  y  $[B] = 0,435 \text{ M}$ ?

A)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

B)  $3,4 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

C)  $1,3 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

D)  $1,9 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

E)  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

7.- Una reacción  $A \rightarrow B$ , transcurre al 50% en 30 minutos. ¿Cuánto tiempo debe pasar desde el inicio de la reacción hasta que transcurre el 75%, suponiendo que es de primer orden?

A) 45 minutos

B) 75 minutos

C) 60 minutos

D) Para calcularlo tenemos que conocer la constante de reacción

E) 100 minutos

8.- La vida media de una reacción de segundo orden es de 25 s cuando la concentración inicial de reactivo es 0,5 M. ¿Cuál es la constante de velocidad de esta reacción?

A)  $3,22 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

B)  $8,00 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$

C)  $8,00 \cdot 10^{-2} \text{ L mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

D)  $2,77 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$

E)  $2,77 \cdot 10^{-2} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

## EQUILIBRIO QUÍMICO

### EQUILIBRIO QUÍMICO – PROBLEMAS RESUELTOS

1.- La constante del siguiente equilibrio:  $3 \text{ H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ NH}_3(\text{g})$ . a  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $200 \text{ atm}$  es 0,55: ¿Cuál es la concentración de amoníaco cuando las concentraciones de  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$  en el equilibrio son  $0,20 \text{ mol/L}$  y  $0,10 \text{ mol/L}$  respectivamente.

A) 0,01

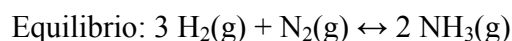
B) 10

C) 0,07

D) 0,03

E) Ninguno

**Solución:**



$$K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{0,2 \text{ M} \cdot (0,10 \text{ M})^3} = 0,55 \quad \text{Despejando: } [\text{NH}_3] = 0,01 \text{ M}$$

**Respuesta: A**

2.- Calcula los valores de  $K_c$  y  $K_p$  a 250 °C en la reacción de formación del yoduro de hidrógeno,  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ .

Si el volumen del recipiente de reacción es de 10 litros y que partiendo de 2 moles de  $I_2$  y 4 moles de  $H_2$ , se han obtenido 3 moles de yoduro de hidrógeno.

A) 1 y 2

B) 10 y 34

C) 7,2 y 7,2

D) 0,3 y 0,3

E) Ninguno

**Solución:**

Equilibrio:	$H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2 HI(g)$		
$n_0(\text{mol})$	4	2	0
$n_{\text{equil}}(\text{mol})$	2,5	0,5	3
$c_{\text{equil}}(\text{mol/l})$	0,25	0,05	0,30

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} = \frac{(0,30 \text{ M})^2}{(0,25 \text{ M}) \cdot (0,05 \text{ M})} = 7,2$$

$$K_P = K_C \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} = 7,2 \cdot (0,082 \cdot 523)^0 = 7,2$$

**Respuesta: C**

3.- La reacción:  $CO(g) + H_2O(g) \leftrightarrow H_2(g) + CO_2(g)$ , tiene una constante  $K_C$  de 8,25 a 900 °C. En un recipiente de 25 litros se mezclan 10 moles de  $CO$  y 5 moles de  $H_2O$  a 900 °C. Calcule en el equilibrio: La presión total de la mezcla en atmósferas.

A) 55,25

B) 38,34

C) 2,74

D) 44,32

E) Ninguno

**Solución:**

Equilibrio:	$CO(g) + H_2O(g) \leftrightarrow H_2(g) + CO_2(g)$			
$n_0(\text{mol})$	10	5	0	0
$n_{\text{quil}}(\text{mol})$	$10 - x$	$5 - x$	$x$	$x$
$c_{\text{quil}}(\text{mol/l})$	$(10-x)/25$	$(5-x)/25$	$x/25$	$x/25$

$$K_C = \frac{(x/25) \cdot (x/25)}{[(10-x)/25] \cdot [(5-x)/25]} = \frac{x^2}{(10-x) \cdot (5-x)} = 8,25 \Rightarrow x_1 = 4,54; x_2 = 12,5$$

$$[CO] = [(10-4,54)/25] \text{ M} = 0,2184 \text{ M}$$

$$[H_2O] = [(5-4,54)/25] \text{ M} = 0,0184 \text{ M}$$

$$[H_2] = (4,54/25) \text{ M} = 0,1816 \text{ M}$$

$$[CO_2] = (4,54/25) \text{ M} = 0,1816 \text{ M}$$

$$c_{\text{total}} = 0,2184 \text{ M} + 0,0184 \text{ M} + 0,1816 \text{ M} + 0,1816 \text{ M} = 0,600 \text{ M}$$

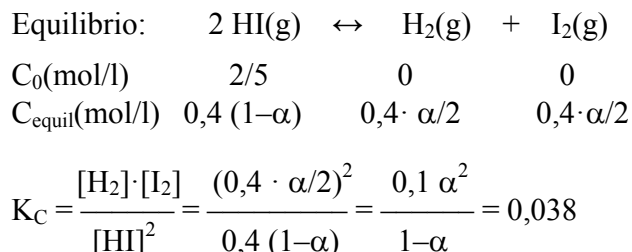
$$p_{\text{total}} = c_{\text{total}} \cdot R \cdot T = 0,600 \cdot 0,082 \cdot 1123 \text{ atm} = 55,25 \text{ atm}$$

**Respuesta: A**

4.- Una muestra de 2 moles de HI se introduce en un recipiente de 5 litros. Cuando se calienta el sistema hasta una temperatura de 900 K, el HI se disocia según la reacción:  $2 \text{HI} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ , cuya constante es:  $K_C = 3,8 \cdot 10^{-2}$ . Determina el grado de disociación del HI.

- A) 0,01                      B) 1,07                      C) 0,455                      D) 0,703                      E) Ninguno

**Solución:**

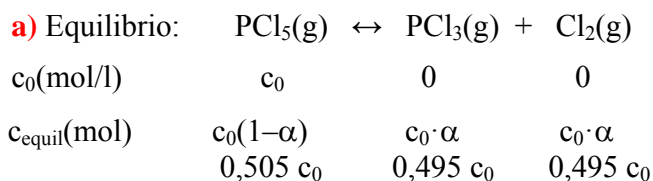


Resolviendo la ecuación de segundo grado se obtiene que:  $\alpha = 0,455$

**Respuesta: C**

5.- A 200°C y presión de 1 atmósfera, el  $\text{PCl}_5$  se disocia en  $\text{PCl}_3$  y  $\text{Cl}_2$  en 49,5 %. Calcule. **a)**  $K_c$  y  $K_p$ ; **b)** El grado disociación a la misma temperatura pero a 10 atmósferas de presión. **c)** Explique en función del principio de Le Chatelier si el resultado obtenido en b) le parece correcto

**Solución:**



$$c_{\text{total}} = c_0 (1+\alpha) = 1,495 c_0$$

$$c_{\text{total}} = \frac{p_{\text{total}}}{R \cdot T} = \frac{1}{0,082 \cdot 473} \text{ M} = 2,58 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$c_0 = \frac{c_{\text{total}}}{1,495} = \frac{2,58 \cdot 10^{-2} \text{ M}}{1,495} = 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_5] = 0,505 \cdot 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 8,7 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_3] = 0,495 \cdot 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{Cl}_2] = 0,495 \cdot 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_C = \frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{(8,5 \cdot 10^{-3} \text{ M})^2}{8,7 \cdot 10^{-3} \text{ M}} = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_P = K_C \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} = 8,4 \cdot 10^{-3} \cdot (0,082 \cdot 473)^1 = 0,325 \text{ atm}$$

$$\mathbf{b)} \quad p(\text{PCl}_5) = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} p_{\text{total}} ; p(\text{PCl}_3) = p(\text{Cl}_2) = \frac{\alpha}{1+\alpha} p_{\text{total}}$$

$$0,325 \text{ atm} = \frac{p(\text{PCl}_3) \cdot p(\text{Cl}_2)}{p(\text{PCl}_5)} = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha) \cdot (1+\alpha)} \cdot 10 \text{ atm}$$

Despejando “ $\alpha$ ” queda:  **$\alpha = 0,177$**

*c) Es lógico que al aumentar la presión el equilibrio se desplace hacia donde menos moles gaseosas haya con objeto de compensar dicho aumento (en este caso hacia la izquierda) lo que conlleva una menor disociación.*

6.- Para la siguiente reacción en equilibrio:  $4 \text{ HCl (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \leftrightarrow 2 \text{ H}_2\text{O (g)} + 2 \text{ Cl}_2 \text{ (g)}$ ; ( $\Delta H < 0$ ) Justifique cuál es el efecto sobre la concentración del HCl en el equilibrio en los siguientes casos:

**a)** aumentar  $[\text{O}_2]$ ; **b)** disminuir  $[\text{H}_2\text{O}]$ ; **c)** aumentar el volumen; **d)** reducir la temperatura; **e)** añadir un gas inerte como He; **f)** introducir un catalizador.

**Solución:**

*a) Al aumentar  $[\text{O}_2]$ , por el principio de L'Chatelier, esta concentración tratará de disminuir haciendo disminuir también  $[\text{HCl}]$ , al desplazarse el equilibrio hacia la derecha.*

*b) Al disminuir  $[\text{H}_2\text{O}]$ , esta concentración tratará de aumentar para que el cociente de reacción vuelva a haciendo disminuir también  $[\text{HCl}]$ , al desplazarse el equilibrio hacia la derecha.*

*c) Al aumentar el volumen, disminuirá la presión, y la reacción se desplazará hacia donde más moles gaseosas haya para compensar este efecto, es decir, hacia la izquierda (5 frente a 4), con lo que aumentará  $[\text{HCl}]$ .*

*d) Al reducir la temperatura, la reacción, para compensar, se desplazará hacia donde se desprenda calor, es decir, hacia la derecha en reacciones exotérmicas como ésta, con lo que disminuirá  $[\text{HCl}]$ .*

*e) Al añadir un gas inerte, aumentará la presión en el recipiente y por tanto, la reacción, para compensar, se desplazará hacia donde menos moles gaseosas hay, es decir, hacia la derecha, con lo que disminuirá  $[\text{HCl}]$ .*

*f) Al añadir un catalizador, sólo afectará a la velocidad de la reacción, pero no al equilibrio, con lo cual no variará la  $[\text{HCl}]$  en éste.*

## EQUILIBRIO QUÍMICO – PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- Para la reacción:  $\text{SbCl}_5(\text{g}) \leftrightarrow \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

$K_c$ , a la temperatura de  $182^\circ\text{C}$ , vale  $9,32 \cdot 10^{-2}$ . En un recipiente de 0,40 litros se introducen 0,2 moles de  $\text{SbCl}_5$  y se eleva la temperatura a  $182^\circ\text{C}$  hasta que se establece el equilibrio anterior. Calcular la presión de la mezcla gaseosa en atm.

A) 25

B) 38

C) 74

D) 44

E) Ninguno

2.- En un recipiente de 5 L se introducen a  $500^\circ\text{C}$  3 moles de HI, 2 mol de  $\text{H}_2$  y 1 mol de  $\text{I}_2$ . Calcular la concentración de las distintas especies en equilibrio si sabemos que la constante del equilibrio  $2 \text{ HI} \leftrightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$  a dicha temperatura es  $K_c = 0,025$

3.- En un recipiente de 2,0 litros de capacidad se introduce amoníaco a una temperatura de  $20^\circ\text{C}$  y a la presión de 14,7 atm. A continuación se calienta el recipiente hasta  $300^\circ\text{C}$  y se aumenta la presión hasta 50 atm. Determina el grado de disociación del amoníaco a dicha presión y temperatura.

A) 0,5

B) 0,8

C) 0,4

D) 0,7

E) Ninguno

4.- Para el siguiente equilibrio:  $\text{NiO(s)} + \text{CO(g)} \leftrightarrow \text{Ni(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

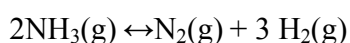
$K_c$  vale 850 a 1850K. Si se introduce en un matraz de 1 litro de volumen 3 moles de óxido de níquel y 3 moles de monóxido de carbono a 1850K, calcule el grado de disociación.

- A) 5%                      B) 11%                      C) 4%                      D) 7%                      E) Ninguno

5.- El amoníaco está disociado en un 60 % a la presión de 6 atm y a la temperatura de 573K. Determinar:

- a) La presión parcial de cada componente en el equilibrio.  
b)  $K_p$

6.- En un recipiente de 1 litro de capacidad se introduce amoníaco a una temperatura de 20°C y a la presión de 14,7 atm. A continuación se calienta el recipiente hasta 300 °C y se aumenta la presión hasta 50 atm. Determina el grado de disociación del amoníaco.



- A) 25%                      B) 41%                      C) 74%                      D) 17%                      E) Ninguno

7.- El tetróxido de dinitrógeno se disocia parcialmente en dióxido de nitrógeno. A 60 °C y 1,0 atm la densidad de mezcla en equilibrio es de 2,24 g/L. Calcular: **a)** el grado de disociación del  $\text{N}_2\text{O}_4$  en dichas condiciones; **b)** el grado de disociación a la misma temperatura pero a 10,0 atm.

- A) 0,3 y 0,4              B) 0,5 y 0,2              C) 0,2 y 0,2              D) 0,5 y 0,9              E) Ninguno

8.- En la reacción:  $2 \text{H}_2\text{S (g)} + 3 \text{O}_2 \text{(g)} \leftrightarrow 2 \text{H}_2\text{O (g)} + 2 \text{SO}_2 \text{(g)}$ ;  $\Delta H = -1036 \text{ kJ}$ , justifique cómo afectarán los siguientes cambios al desplazamiento del equilibrio: **a)** Aumentar el volumen del recipiente a temperatura constante. **b)** Extraer  $\text{SO}_2$ . **c)** Aumentar la temperatura manteniendo el volumen constante.

9.- El dióxido de nitrógeno, de color pardo rojizo, reacciona consigo mismo (se dimeriza) para dar el tetraóxido de dinitrógeno, gas incoloro. Una mezcla en equilibrio a 0°C es casi incolora y a 100 °C tiene un color pardo rojizo. **a)** Escriba el equilibrio químico correspondiente a la reacción de dimerización. **b)** ¿Es exotérmica o endotérmica la reacción de dimerización? **c)** ¿Qué ocurrirá si a 100 °C se aumenta la presión del sistema? **d)** Escriba la expresión de la constante de equilibrio  $K_p$  en función del grado de disociación y de la presión total.

## **NOMBRAMINETO Y ESCRITURA DE COMPUESTOS ORGANICOS**

### **HIDROCARBUROS SATURADOS**

### **ALCANOS Y RADICALES ALQUILO**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

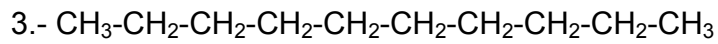
Nombre las siguientes estructuras:

1.-  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

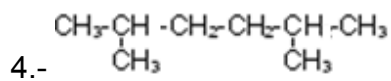
R.- pentano

2.-  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

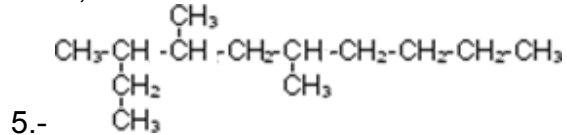
R.- heptano



R.- decano



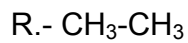
R.- 2,5-dimetil-hexano



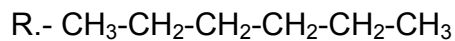
R.- 2-etil-3,5-dimetil-nonano

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

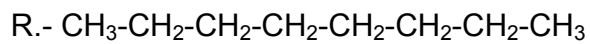
1.- etano



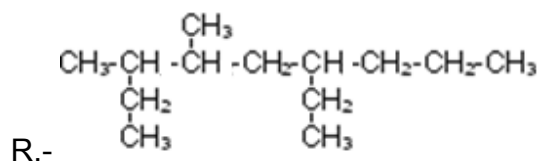
2.- hexano



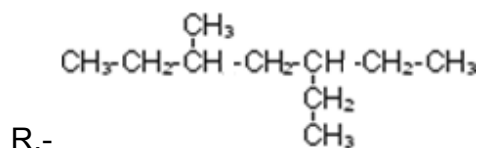
3.- octano



4.- 2,5-dietil-3-metil-octano

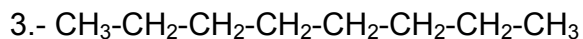
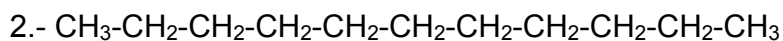
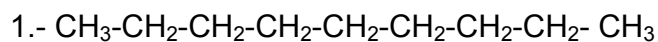


5.- 5-etil-3-metil-heptano

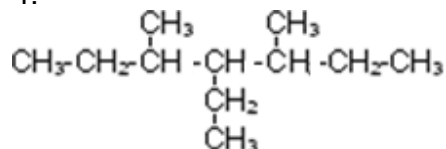


## EJERCICIOS PROPUESTOS

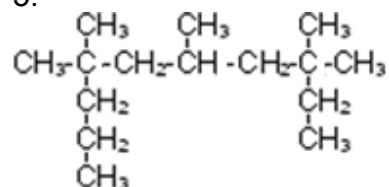
Nombre las siguientes estructuras:



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- hexano

2.- nonano

3.- icosano

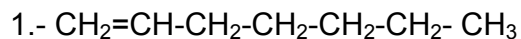
4.- 4-etil-2,7-dimetil- decano

5.- 6-etil-2,2,4-trimetil-5-propil-nonano

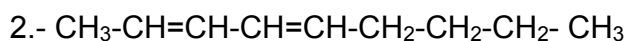
## HIDROCARBUROS INSATURADOS ALQUENOS

### EJERCICIOS RESUELTOS

Nombre las siguientes estructuras:

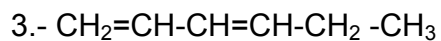


R.- hepteno



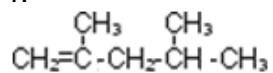
R.- 2,4-nona-dieno





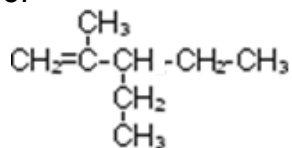
R.- 1,3-hexa-dieno

4.-



R.- 2,4-dimetil-penteno

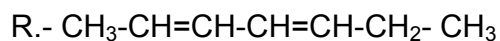
5.-



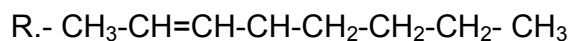
R.- 3-etil-2-metil-penteno

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

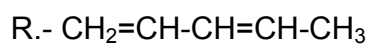
1.- 2,4-hepta-dieno



2.- 2-octeno

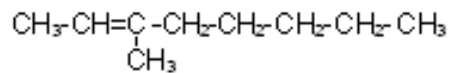


3.- 1,3-penta-dieno



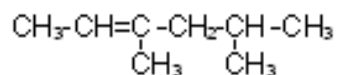
4.- 3-metil-2-octeno

R.-



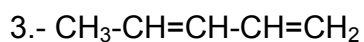
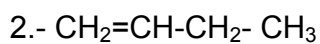
5.- 3,5-dimetil-2-hexeno

R.-

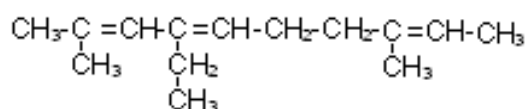


## EJERCICIOS PROPUESTOS

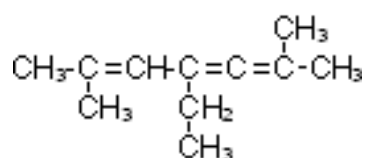
Nombre las siguientes estructuras:



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- 2,4-penta-dieno

2.- 2,3,6-deca-trieno

3.- trans-2-buteno

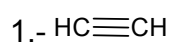
4.- 4-etil-2,6-dimetil-noneno

5.- 3,3-dimetil-1,4-octa-dieno

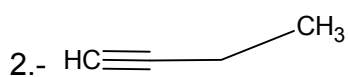
## ALQUINOS

### EJERCICIOS RESUELTOS

Nombre las siguientes estructuras:

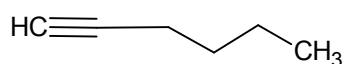


R.- etino



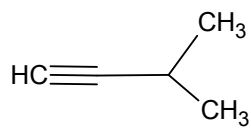
R.- butino

3.-

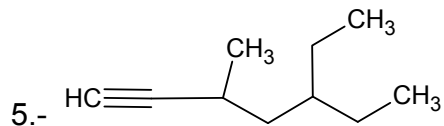


R.- hexino

4.-



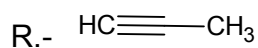
R.- 3-metil-butino



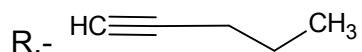
R.- 5-etil-3-metil-heptino

Escriba las estructuras para los siguientes compuestos

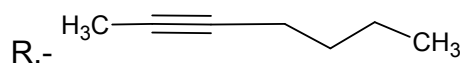
1.- propino



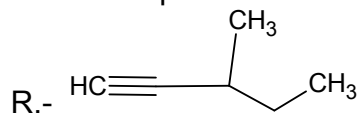
2.- pentino



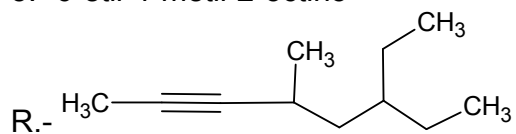
3.- 2-heptino



4.- 3-metil-pentino

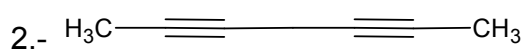
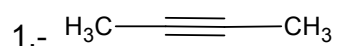


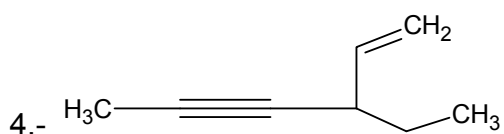
5.- 6-etil-4-metil-2-octino



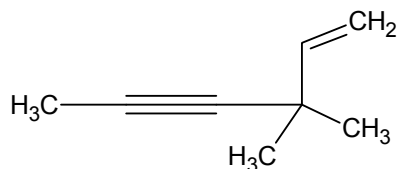
### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras





5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- 3-heptino

2.- 2- octino

3.- 1,4,7-deca-triino

4.- 5-metil-2-pentino

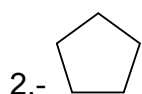
5.- 5-etil-7,7-dimetil-4-propil-decaino

### **HIDROCARBUROS CICLICOS** **EJERCICIOS RESUELTOS**

Nombre las siguientes estructuras:



R.- ciclo-propano

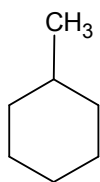


R.- ciclo-pentano



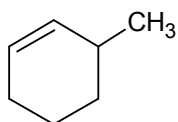
R.- ciclo-buteno

4.-



R.- metil-ciclo-hexano

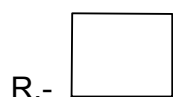
5.-



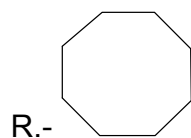
R.- 3-metil-ciclo-hexeno

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- ciclo-butano



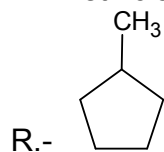
2.- ciclo-octano



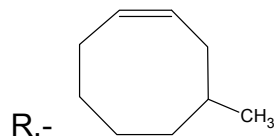
3.- ciclo-propeno



4.- metil-ciclopentano

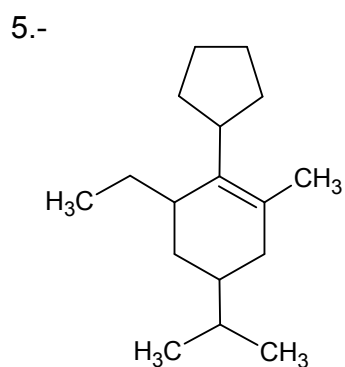
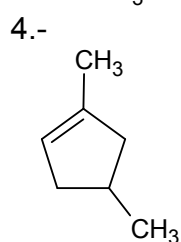
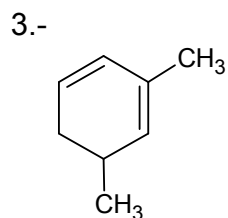
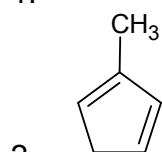
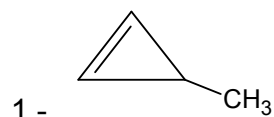


5.- 4-metil-ciclo-octeno



## EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- ciclo-penteno

2.- ciclo-hepteno

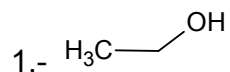
3.- 4,5-dimetil-cilo-dodeceno

4.- 2-etil-5-metil-ciclo-octano

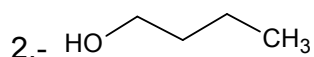
5.- 1,4-dimetil-2-ciclo-propil-cicloheptano

**COMPUESTOS OXIGENADOS**  
**ALCOHOLES**  
**EJERCICIOS RESUELTOS**

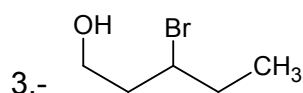
Nombre las siguientes estructuras:



R.- etanol

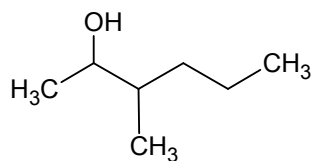


R.- butanol



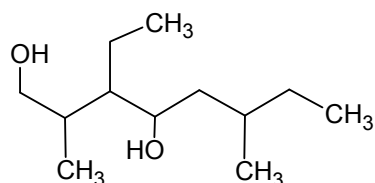
R.- 3-bromo-pentanol

4.-



R.- 3-metil-2-hexanol

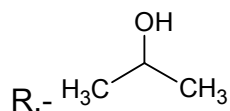
5.-



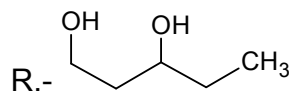
R.- 3-etil,2,6-dimetil-1,4-octano-diol

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

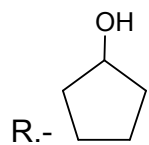
1.- 2-propanol



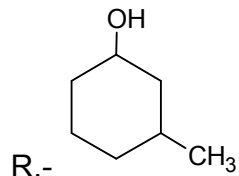
2.- 1,3-pentano-diol



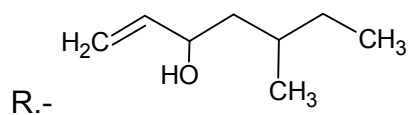
3.- ciclo-pentanol



4.- 3-metil-ciclo-hexanol

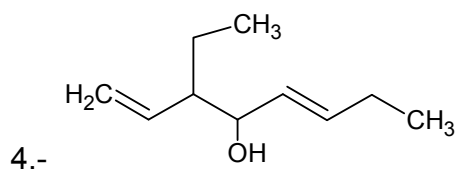
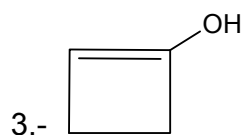
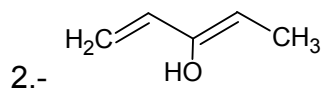
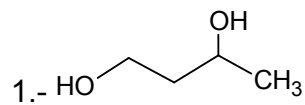


5.- 3-hidroxi-5-metil-hepteno



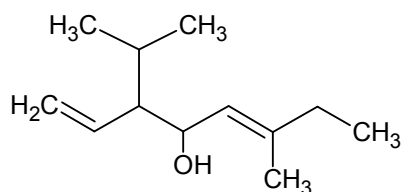
### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:





5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- hexanol

2.- 1,3,5-octano-triol

3.- 3-etil-2,2-dimetil-6-propil-ciclo-nonanol

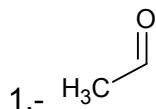
4.- cis-2,3-dihidroxi-2-penteno

5.- 3,5-dihidroxi-6-metil-octino

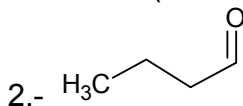
### ALDEHIDOS

#### **EJERCICIOS RESUELTOS**

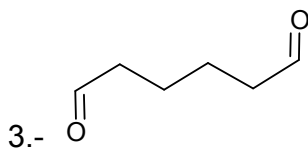
Nombre las siguientes estructuras:



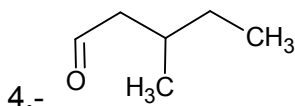
R.- etanal (acetaldehído)



R.- butanal

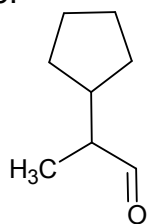


R.- hexano-dial



R.- 3-metil-pentanal

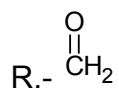
5.-



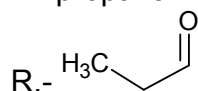
R.- 2-ciclopentil-propanal

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

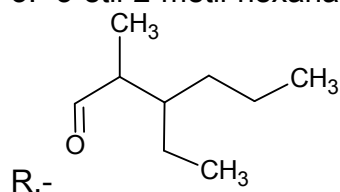
1.- metanal (formaldehido)



2.- propanal

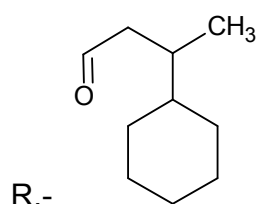


3.- 3-etil-2-metil-hexanal



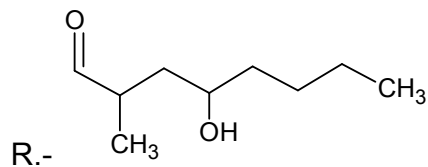
R.-

4.- 3-ciclo-hexil-butanal



R.-

5.- 4-hidroxi-2-metil-octanal

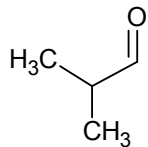


R.-

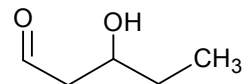
## EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

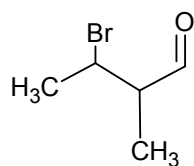
1.-



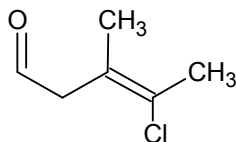
2.-



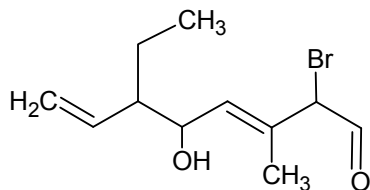
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- octanal

2.- butano-dial

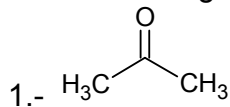
3.- 2-ciclo-pentil-3.hidroxi-butanal

4.- 4-etil-6-metil-decanal

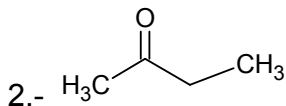
5.- 3cloro-2-hidroxi-pentanal

## CETONAS EJERCICIOS RESUELTOS

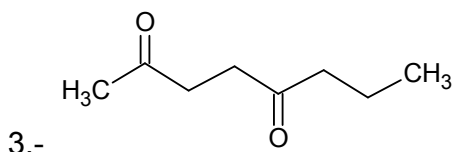
Nombre las siguientes estructuras:



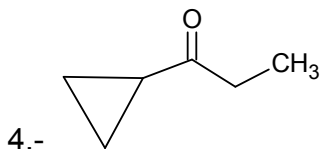
R.- propanona (acetona)



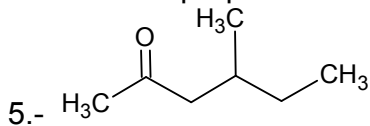
R.- 2-butanona



R.- 2,5-octa-diona



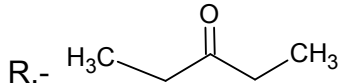
R.- etil-ciclo-propil-cetona



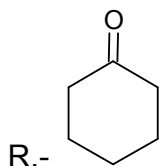
R.- 4-metil-2-hexanona

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

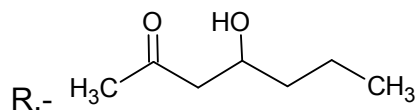
1.- 3-pentanona



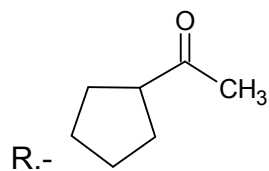
2.- ciclo-hexanona



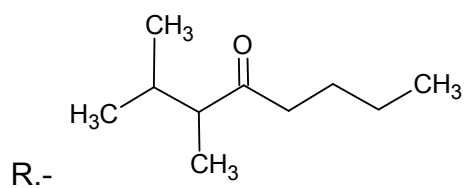
3.- 4-hidroxi-2-heptanona



4.- metil-ciclopentil-cetona

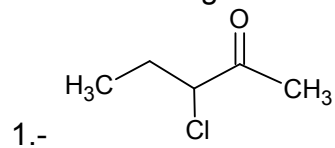


5.- 2,3-dimetil-4-octanona

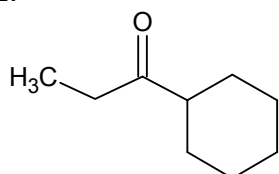


## EJERCICIOS PROPUESTOS

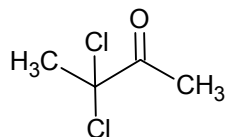
Nombre las siguientes estructuras:



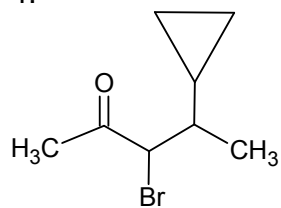
2.-



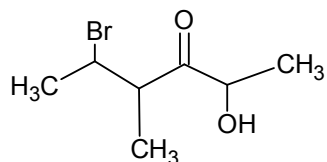
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- 3-heptanona

2.- 4-hidroxi-2-pentanona

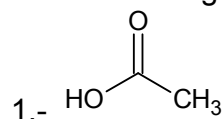
3.- 3,3-dimetil-6-ciclo-propil-2-decanona

4.- 2,4,6-trimetil-ciclo-hexanona

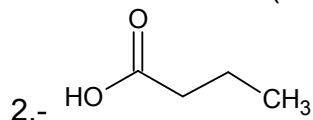
5.- 3-hidroxi-3,4-dietil-6-metil-2,5-deca-diona

### **ACIDOS CARBOXILICOS** **EJERCICIOS RESUELTOS**

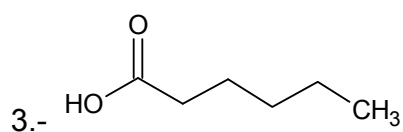
Nombre las siguientes estructuras:



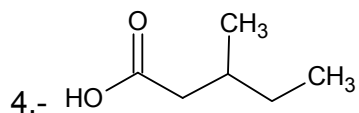
R.- ácido etanoico (ácido acético)



R.- ácido butanoico

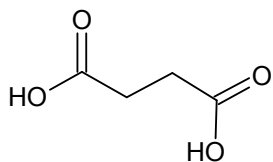


R.- ácido hexanoico



R.- ácido 3-metil-pentanoico

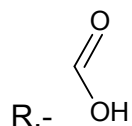
5.-



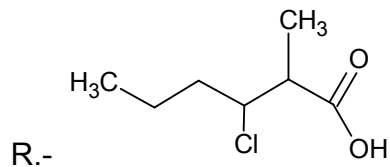
R.- ácido butano-dioico

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

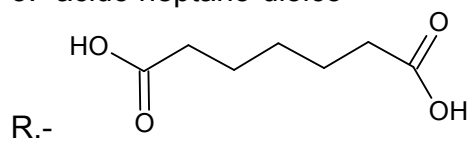
1.- ácido metanoico (ácido fórmico)



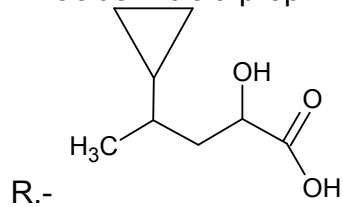
2.- ácido 3-cloro-2-metil-hexanoico



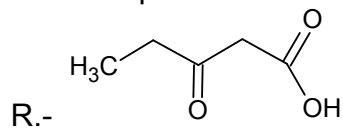
3.- ácido heptano-dioico



4.- ácido 4-ciclo-propil-2-hidroxi-pentanoico



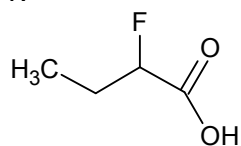
5.- ácido penta-3-ona-oico



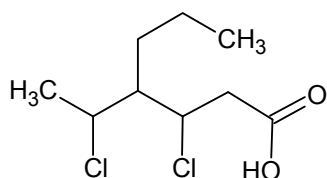
## EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

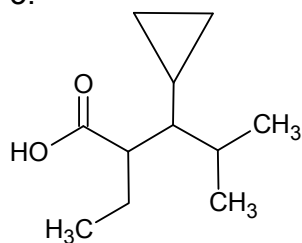
1.-



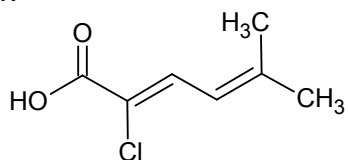
2.-



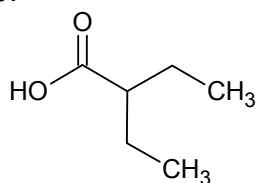
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- ácido etano-dioico (ácido oxálico)

2.- ácido octanoico

3.- ácido propanoico

4.- ácido 3-etil-4,5-dimetil-nonanoico

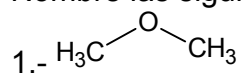


5.- ácido 3-ciclo-pentil-deca-5-ona-oico

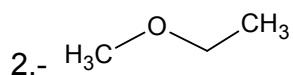
## **ETERES**

### **EJERCICIOS RESUELTOS**

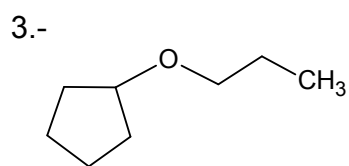
Nombre las siguientes estructuras:



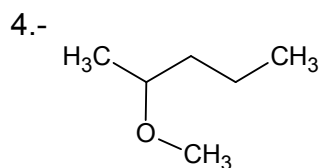
R.- dimetil-eter



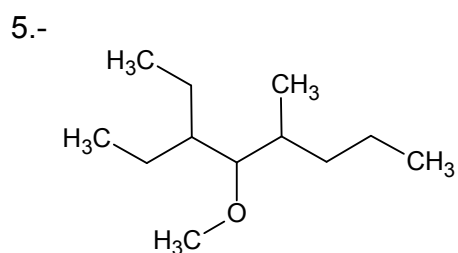
R.- etil-metil-eter



R.- ciclo-pentil-propil-eter



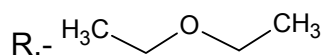
R.- 2-metoxi-pentano



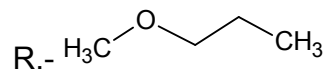
R.- 3-etil-5-metil-4-metoxi-octano

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

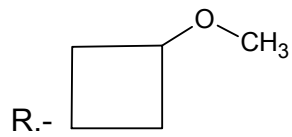
1.- dietil-eter



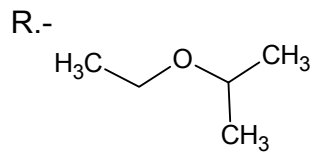
2.- metil-propil-eter



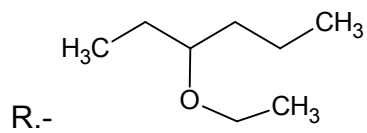
3.- ciclo-butil-metil-eter



4.- etil-isopropil-eter



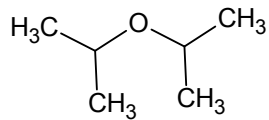
5.- 3-etoxi-hexano



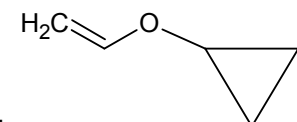
### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

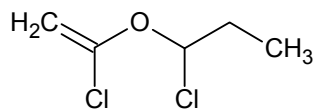
1.-



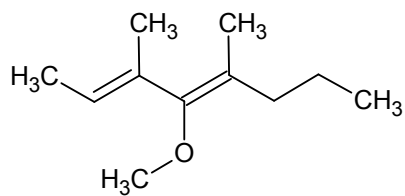
2.-



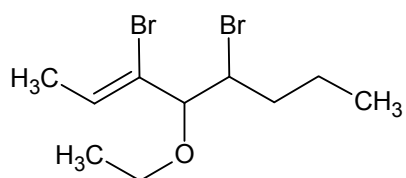
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- etil-propil-eter

2.- diisopropil-eter

3.- ter-butil-etil-eter

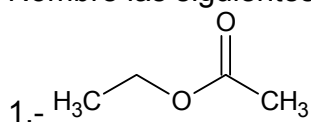
4.- 2-hidroxi-6-butil-4-etoxi-deceno

5.- acido 4-metoxi-heptanoico

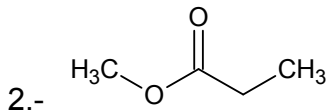
### **ESTERES**

#### **EJERCICIOS RESUELTOS**

Nombre las siguientes estructuras:

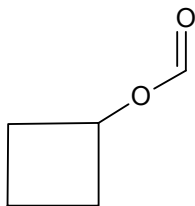


R.- etanoato de etilo



R.- propanoato de metilo

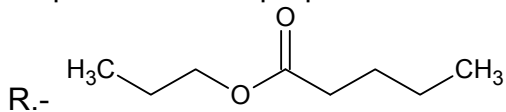
3.-



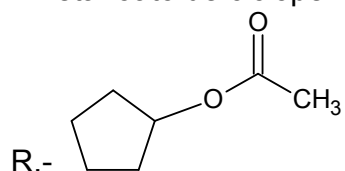
R.- metanoato de ciclobutilo

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

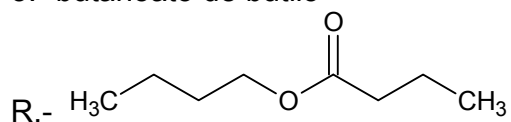
1.- pentanoato de propilo



2.- etanoato de ciclopentilo



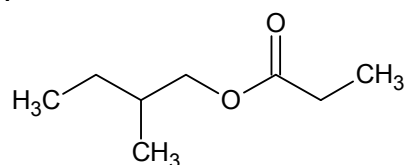
3.- butanoato de butilo



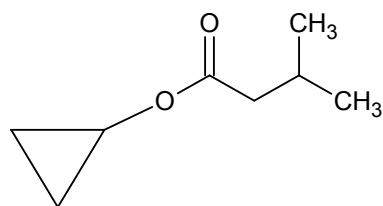
### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

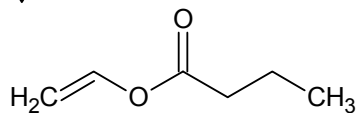
1.-



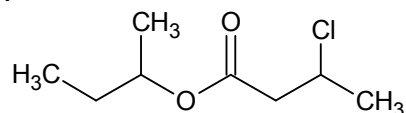
2.-



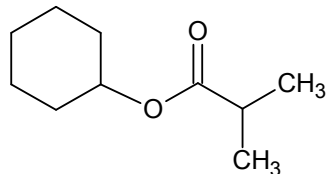
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- etanoato de ciclohexilo

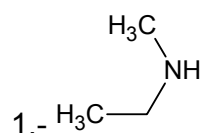
2.- metanoato de etilo

- 3.- pentanoato de propilo
- 4.- 2-metil-propanoato de isopropilo
- 5.- 3,4-dimetil-hexanoato de etilo

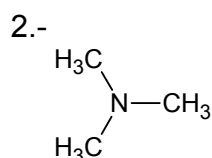
## COMPUESTOS NITROGENADOS AMINAS

### EJERCICIOS RESUELTOS

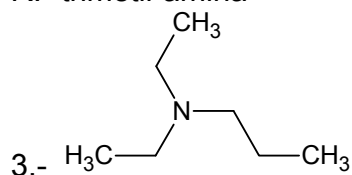
Nombre las siguientes estructuras:



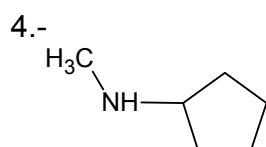
R.- etil-metil-amina



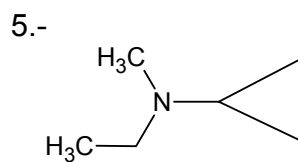
R.- trimetil-amina



R.- dietil-propil-amina



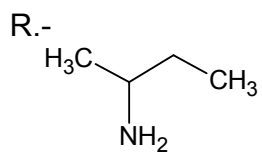
R.- ciclopentil-metil-amina



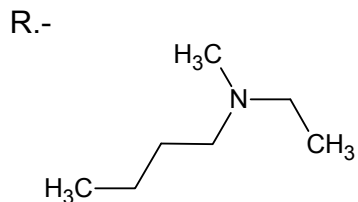
R.- cicopropil- etil-metil-amina

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

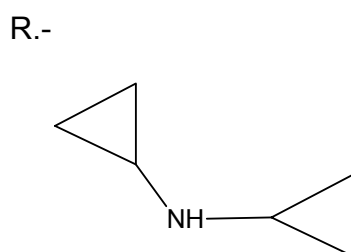
- 1.- 2-amino-butano



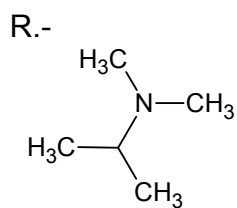
2.- butil-etil-metil-amina



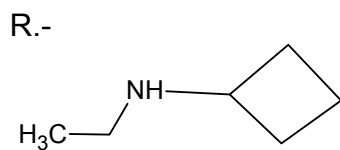
3.- diciclo-propil-amina



4.- isopropil-dimetil-amina

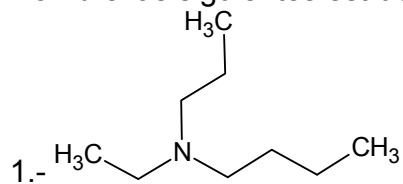


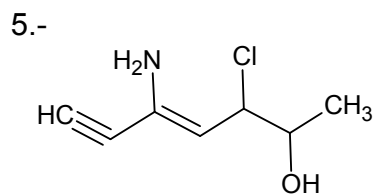
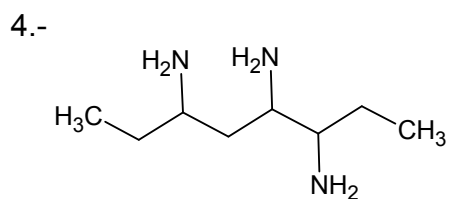
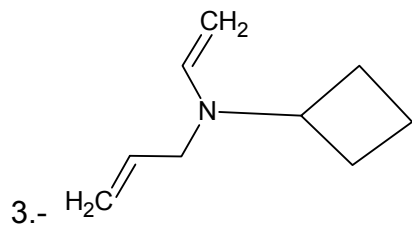
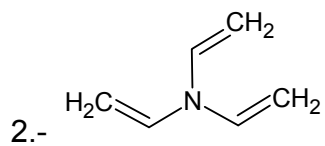
5.- ciclo-butil- etil-amina



### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:





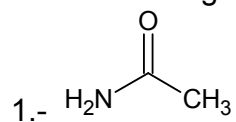
Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

- 1.- dietil-metil-amina
- 2.- isobutil-dimetil-amina
- 3.- 2,4-dimetil-3-amino-hepteno
- 4.- 3-hidroxi-4-amino-decano
- 5.- 3-amino-5-ciclo-butil-7-isopropil-noneno

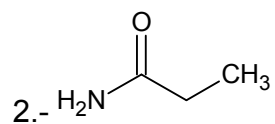
### **AMIDAS**

#### **EJERCICIOS RESUELTOS**

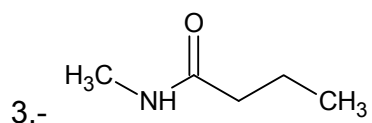
Nombre las siguientes estructuras:



R.- etanamida



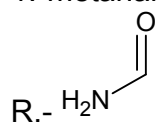
R.- propanamida



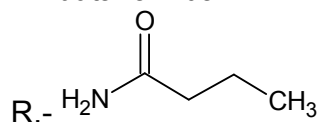
R.- N-metil-butanamida

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

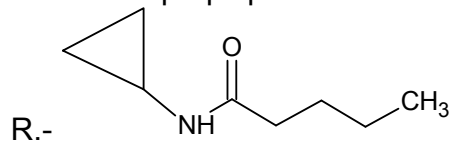
1.-metanamida



2.- butanamida

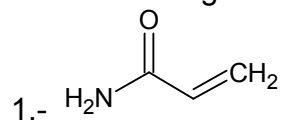


3.- N-ciclo-propil-pentanamida

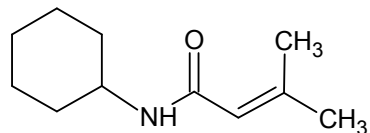


## EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

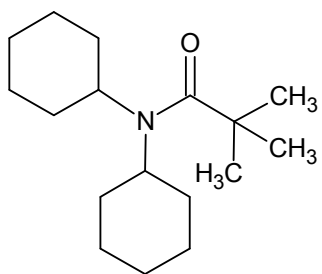


2.-

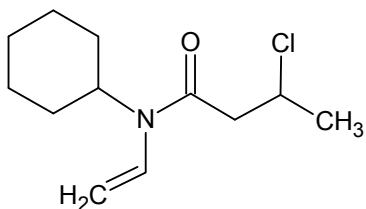




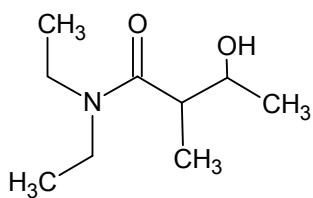
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- hexanamida

2.- octanamida

3.- N-metil-pentanamida

4.-N-ciclo-butil-butanamida

5.- N,N-metil-etil-hexanamida

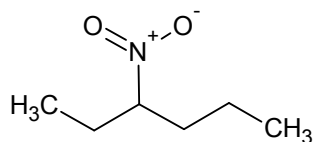
### **OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS** **EJERCICIOS RESUELTOS**

Nombre las siguientes estructuras:

1.-   
R.- etano-nitrilo

2.-   
R.- 4-ciano-2-metil-octano

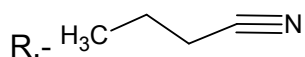
3.-



R.- 3-nitro-hexano

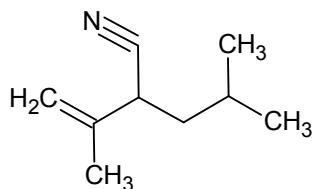
Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- butano-nitrilo

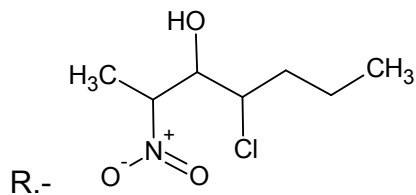


3.- 3-ciano-2,5-dimetil-hexeno

R.-

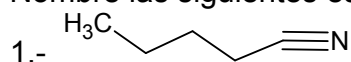


4.- 4-cloro-2-nitro-3-hidroxi-heptano

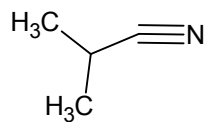


### EJERCICIOS PROPUESTOS

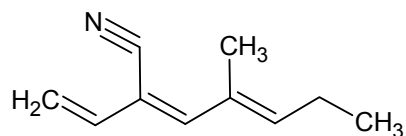
Nombre las siguientes estructuras:



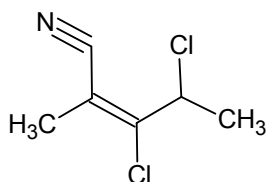
2.-



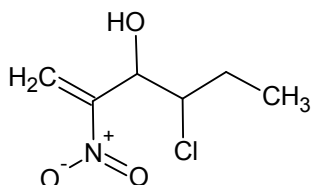
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- pentano-nitrilo

2.- hexano-nitrilo

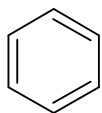
3.- 2-bromo-3-ciano-4-etil-penteno

4.- 3-ciclo-butil-4,5-diciano-decino

5.- 1,3,5-trinitro-ciclo-hexano

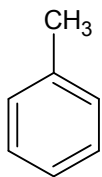
### **COMPUESTOS AROMATICOS** **EJERCICIOS RESUELTOS**

Nombre las siguientes estructuras:



1.-

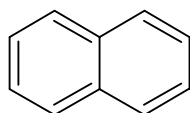
R.- benceno



2.-

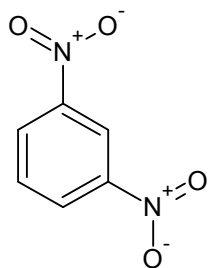
R.- metil-benceno (tolueno)

3.-



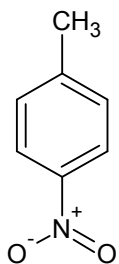
R.- naftaleno

4.-



R.- m-dinitro-benceno

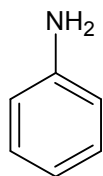
5.-



R.- p-nitro-tolueno

Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

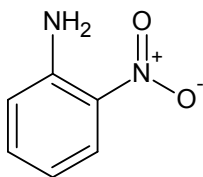
1.- amino-benceno (anilina)



R.-

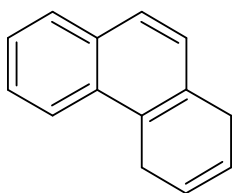
2.- o-nitro-anilina

R.-



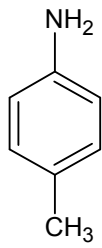
3.- antraceno

R.-



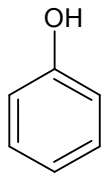
4.- p-metil-anilina

R.-



5.- fenol

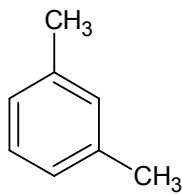
R.-



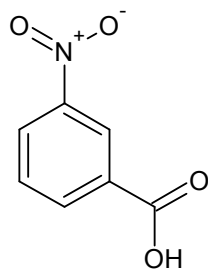
### EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre las siguientes estructuras:

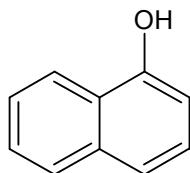
1.-



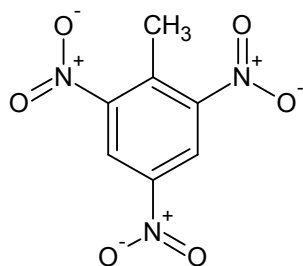
2.-



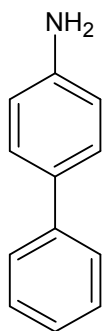
3.-



4.-



5.-



Dibuje las estructuras para los siguientes compuestos:

1.- difenil-amina

2.- m-amino-tolueno

3.- o-ciano-anilina

4.- p-bromo-anilina

5.- p-fenil-tolueno