



**Universidad Autónoma del Estado de México**

**Facultad de Química**

**Programa Educativo:**

**Ingeniería Química**

**Unidad de Aprendizaje:**

**Materia, estructura y propiedades**

**Ejercicios:**

**Unidad I - Conceptos Fundamentales**

**Autor:**

**Q. Frazzi Gómez Martínez**

**Fecha:**

**Agosto 2015**



# PRESENTACIÓN

La química es una ciencia experimental y muchos de los casos de estudio además de ser cualitativos son problemas cuantitativos.

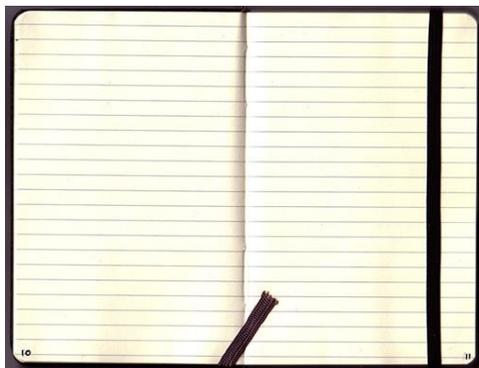
La clave para el éxito en la resolución de problemas es la práctica. Así como un corredor de maratón no puede prepararse para una carrera con la simple lectura de libros sobre como correr y un pianista no puede dar un concierto con solo memorizar la partitura, los estudiantes no pueden tener la certeza de que entienden los principios que rigen a la Química sin resolver problemas.

Para reafirmar conocimientos y desarrollar habilidades, se buscaron ejercicios que permitirán al estudiante comprobar las competencias adquiridas, las imágenes se incluyeron para recordar algunos conocimientos o experiencias de laboratorio o para ampliar su conocimiento químico.

Se recomienda a los estudiantes revisar como presentación el presente material y trabajar de manera individual cada uno de los ejercicios que se presentan así como contrastar sus resultados con las respuestas proporcionadas.

Cuando este trabajo se haya realizado podrá resolver juntamente con tus compañeros y con asesoría del profesor problemas de química.

¿Esta listo para realizar este trabajo?



1.- Decida si cada una de las siguientes características es una propiedad física o una propiedad química.

- a. Un sustituto de la sal, el cloruro de potasio, se disuelve en agua
- b. Las conchas marinas, carbonato de calcio, burbujan si se sumergen en vinagre.
- c. El sulfuro de hidrógeno gaseoso huele a huevo podrido.
- d. La lana de acero fina (Fe) puede quemarse en el aire.
- e. El agua pura se congela a 0°C

Respuesta

- a) Física   b) Química
- c) Física   d) Química
- e) Física



2.- El óxido de mercurio (II) es un sólido rojo-naranja con una densidad de  $11.1 \text{ g/cm}^3$ . Se descompone cuando se calienta para dar mercurio y oxígeno. El compuesto es insoluble en agua. Identifique las propiedades físicas y químicas del óxido de mercurio (II).

Respuesta.

Propiedades Físicas: sólido rojo-naranja, densidad  $11.1 \text{ g/cm}^3$ , insoluble en agua.

Propiedades Químicas: se descompone cuando se calienta para dar Hg y  $\text{O}_2$



3.- Cada uno de los siguientes procesos involucra la separación de una mezcla en sustancia o de un compuesto en elementos. En cada una decida si requiere un proceso físico o una reacción química.

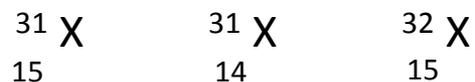
- a. Se obtiene metal sodio de la sustancia cloruro de sodio.
- b. Se separan limaduras de hierro de la arena con un imán.
- c. Se separan cristales de azúcar de un jarabe de azúcar mediante evaporación.
- d. Se separan cristales finos de cloruro de plata de una suspensión acuosa.
- e. Se produce cobre cuando se coloca zinc en una disolución de sulfato de cobre (II).

Respuesta

- a) reacción química
- b) proceso físico
- c) proceso físico
- d) reacción química
- e) reacción química



4.- Cuales de los siguientes son isótopos del mismo elemento:



¿Cuál es la identidad del elemento seleccionado?

Respuesta

El primero y el tercero.

El elemento es fósforo.



El fósforo es uno de los elementos que presenta formas alotrópicas:

fósforo blanco y fósforo rojo.

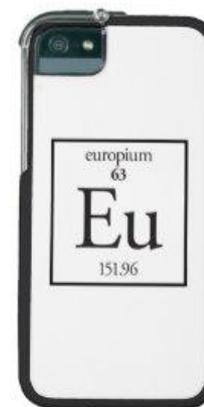
5.- Los compuestos de europio (elemento que pertenece al grupo de los lantánidos) se utilizan para fabricar pantallas de televisor a color.

¿Cuántos electrones hay en un átomo neutro? ¿Y en el ión  $\text{Eu}^{+3}$ ?

Respuesta

En el átomo neutro  $63 e^-$  y el ion  $60 e^-$

Recuerde que los electrones se pueden ganar o perder para formar iones. Cuando los electrones se ganan el átomo queda cargado negativamente (anión), cuando los electrones se pierden el átomo queda cargado positivamente (catión).



6.- Complete los espacios de la siguiente tabla:

símbolo	$^{65}\text{Zn}$				
protones		44			92
neutrones		57	49		
electrones			38	47	
masa				108	235

51 ✓  
23

Respuesta

símbolo	$^{65}\text{Zn}$	Ru	Sr	Ag	U
protones	30	44	38	47	92
neutrones	35	57	49	61	143
electrones	30	44	38	47	92
masa	65	101	87	108	235

El número atómico determina el número de protones y electrones de un átomo.

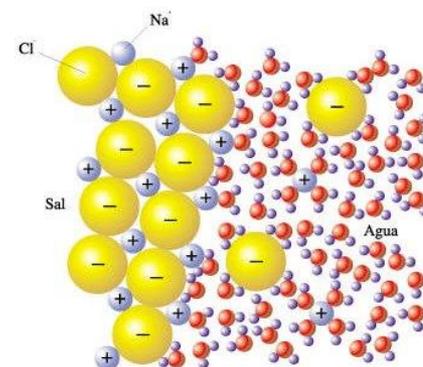
El número de neutrones se determina restando del número másico el número atómico.

7.- Complete los espacios de la siguiente tabla:

símbolo	$P^{-3}$			
protones		35	49	
neutrones		45	66	118
electrones			46	76
carga		-1		+3

Respuesta

símbolo	$P^{-3}$	$Br^{-}$	$In^{+3}$	$Au^{+3}$
protones	15	35	49	79
neutrones	16	45	66	118
electrones	18	36	46	76
carga	-3	-1	+3	+3



Recuerde que cuando un compuesto iónico se disuelve se disocia en sus iones.

8.- Escriba los nombres de los compuestos y los iones que se unieron para formar cada uno de los siguientes compuestos.

a) CuS    b) Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    c) Al(ClO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>    d) Co(OH)<sub>2</sub>    e) PbCO<sub>3</sub>    f) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Respuesta

a) Sulfuro de cobre(II)



b) Sulfato de Plata



c) Clorato de aluminio(I)



d) Hidróxido de cobalto (II)



e) Carbonato de plomo



Muchos de los compuestos de cobre son de color azul

Recuerde que en la nomenclatura stock el número de oxidación se escribe entre paréntesis y con número romano.

9.- Escriba el nombre de cada uno de los siguientes compuestos iónicos.

- a)  $K_2O$       b)  $NaClO_2$       c)  $Sr(CN)_2$       d)  $Co(OH)_2$       e)  $Fe_2(CO_3)_3$   
f)  $Cr(NO_3)_3$       g)  $(NH_4)_2SO_3$       h)  $NaH_2PO_4$       i)  $Ag_2Cr_2O_7$       j)  $KMnO_4$

Respuesta

- a) óxido de potasio  
b) clorito de sodio  
c) cianuro de estroncio  
d) hidróxido de cobalto(II)  
e) carbonato de hierro(III)  
f) nitrato de cromo(III)  
g) sulfito de amonio  
h) dihidrogeno fosfato de sodio  
i) dicromato de plata  
j) permanganato de potasio



Cuando el permanganato de potasio se disuelve en agua forma disoluciones de color morado.

10.- Escriba la fórmula química de cada uno de los siguientes compuestos iónicos.

- a) fosfato de sodio                      b) nitrato de zinc                      c) bromato de bario  
d) perclorato de hierro (II)      e) dicromato de potasio              f) acetato de cromo (III)  
g) hidrógeno carbonato de cobalto (II)

Respuesta

- a)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
b)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   
c)  $\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$   
d)  $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_2$   
e)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
f)  $\text{Cr}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3$   
g)  $\text{Co}(\text{HCO}_3)_2$



El nitrato de zinc es un polvo incoloro e inodoro que se utiliza principalmente como catalizador, mordente y como fertilizante.

11.- Escriba el nombre o la fórmula química, según se requiera, de cada uno de los siguientes ácidos.

a) ácido bromhídrico

b) ácido sulfúrico

c) ácido nitroso

d)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

e)  $\text{HClO}_3$

f)  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

Respuestas

a)  $\text{HBr}$

b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

c)  $\text{HNO}_2$

d) ácido carbónico

e) ácido clórico

f) ácido acético

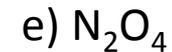
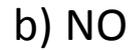
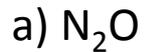


**Ácido Sulfúrico**

Recuerde que los ácidos son sustancias corrosivas.

Cuando trabaje con ácidos, utilice la campana de extracción y equipo de protección personal.

12.- Los óxidos de nitrógeno son sustancias que causan contaminación del aire urbano. Escriba el nombre de cada uno de los siguientes compuestos.



Respuesta:

a) óxido nitroso

b) óxido nítrico

c) dióxido de nitrógeno

d) pentóxido de dinitrógeno

e) tetraóxido de dinitrógeno



El fenómeno de la lluvia ácida se puede presenta cuando los óxidos de nitrógeno reaccionan con agua para formar ácido nítrico.

13.- Expresa 5.8 centímetros en metros, milímetros, kilómetros y micrómetros.

Respuesta

0.058 m, 58 mm,  $5.8 \times 10^{-5}$  km, 58000  $\mu\text{m}$

Recuerda que en el desarrollo de cálculos numéricos con cantidades físicas se recomienda introducir cada cantidad con un número y su unidad asociada.

El método de cálculo recomendado es el análisis dimensional o método del factor unitario con el uso adecuado de factores de conversión.

$$343 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ mi}}{1609 \text{ m}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 767 \frac{\text{mi}}{\text{h}}$$

14.- La pantalla de una computadora Laptop mide 10.25 pulgadas de ancho y 7.75 pulgadas de alto, si esta computadora se vendiera en Europa:  
¿Cuáles serían las medidas métricas de la pantalla en centímetros?



Respuesta

26.035 cm de ancho y 19.685 cm de alto

El Sistema Internacional esta integrado por siete unidades fundamentales, el metro es la unidad SI de longitud.

15.- En el adiestramiento de los oficiales de fuerzas especiales se les pide realizar tiros largos de unas 300 yardas.

¿A qué distancia se encuentra el blanco si se mide en:

a) pies      b) metros      c) kilómetros

Respuesta

900 ft,      274m,      0.27km



Recuerde que la yarda, la milla, el pie y la libra son unidades del Sistema Inglés

16.- En un cristal de platino, los centros de los átomos están separados  $12.8 \text{ \AA}$ .  
¿Cuántos átomos habría en una línea de un centímetro?



Respuestas

$3.5 \times 10^7$  átomos

El Amstrong (A), es una unidad de longitud cuya equivalencia es  $1 \times 10^{-10} \text{ m}$

◦

17.- El alcohol etílico hierve a  $78.5^{\circ}\text{C}$  y se congela a  $-117^{\circ}\text{C}$ .

Convierta estas temperaturas a las escalas de temperatura Kelvin y Farenheit.

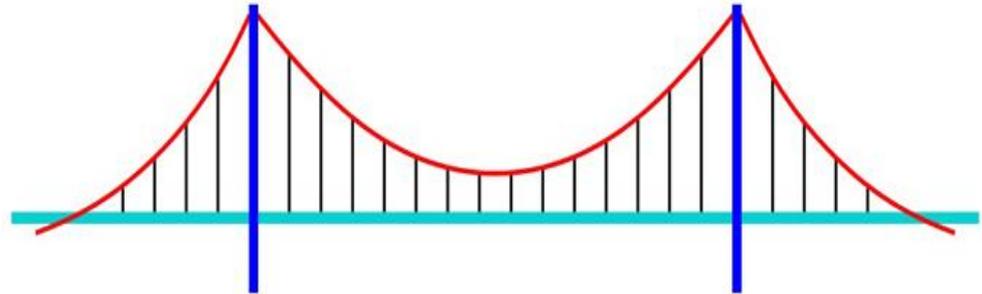
Respuesta

351.5 K, 156 K, 173°F, -179°F



Recuerde que la unidad SI para la temperatura es el Kelvin y que a esta temperatura también se le conoce como temperatura absoluta.

18.- Se planea construir un puente colgante de un cuarto de milla que necesitara el tendido de 16 millas de cable de 150 hilos (alambres trenzados).  
¿Cuál es la longitud mínima en kilómetros (sin tener en cuenta el torcimiento) de alambre de acero que debe producir el fabricante de cable?



Respuesta

3,862 km

Una milla terrestre equivale a 1,609 m, el sistema inglés también incluye como unidad de longitud utilizada en la navegación marítica o aérea a la milla náutica equivalente a 1,852m.

19.- Si al tanque de su automóvil le caben 14 gal y el precio de la gasolina es de \$0.595 dólares por litro.

¿Cuánto le costaría llenar el tanque de su auto?



Respuesta

\$31.48

Recuerde que un galón equivale a 3.78L y que la gasolina es una mezcla homogénea de hidrocarburos.

20.- La densidad del vinagre es de  $1.0056\text{g/cm}^3$ .  
¿Cuál es la masa de tres litros de vinagre?

Respuesta

3,016.8 g



El vinagre es un producto que se obtiene por fermentación.

El principal componente del vinagre es el ácido etanoico  $\text{CH}_3\text{COOH}$  conocido comunmente como ácido acético.

21.- La masa de un recipiente vacío es de 78.91 g y lleno de agua de 92.44 g. La densidad del agua es de  $1.0000 \text{ g/cm}^3$ .

a) Calcule el volumen del recipiente.

b) Cuando se llena con líquido desconocido, la masa del conjunto es de 88.42 g. Calcule la densidad del líquido desconocido.



Respuesta

a)  $13.53 \text{ cm}^3$

b)  $0.703 \text{ g/cm}^3$

Recuerde que la densidad es una propiedad intensiva que puede servir para caracterizar a una sustancia.

22.- Realice las operaciones siguientes como si fueran cálculos de resultados experimentales y exprese cada respuesta en las unidades correctas y con el número apropiado de cifras significativas:

- a)  $5.6792 \text{ m} + 0.6 \text{ m} + 4.33 \text{ m}$
- b)  $3.70 \text{ g} - 2.9133 \text{ g}$
- c)  $4.51 \text{ cm} \times 3.6666 \text{ cm}$
- d)  $6.827 \text{ g} / 0.043 \text{ g}$

Respuesta

- a) 10.6m
- b) 0.79
- c) 16.5
- d) 158.7

**0,987** Tiene **3** cifras significativas

**0,067** Tiene **2** cifras significativas

Las cifras significativas son los dígitos en un número medido que incluye todos los dígitos ciertos más un dígito final que tiene cierta incertidumbre.

23.- ¿Cuántas mol de calcio (Ca) hay en 77.4 g de Ca?

Respuesta

1.93 mol Ca



Recuerde que la mol es la Unidad SI para la cantidad de sustancia y que en un mol hay  $6.023 \times 10^{23}$  átomos de calcio.

Recuerde además que el calcio es un metal que pertenece a la familia de los metales alcalinoterreos.

24.- ¿Cuántas mol de dicromato de potasio hay en 17.4 g del compuesto.

Respuesta

0.059 mol  $K_2Cr_2O_7$

El dicromato de potasio es un compuesto sólido cristalino de color naranja.

El peso molar del  $K_2Cr_2O_7$  es de 294.118 g



25.- ¿Cuál de las siguientes cantidades contiene más átomos: 1.10 g de átomos de hidrógeno o 14.7 g de átomos de cromo?

Respuesta

1.10 g de átomos de hidrógeno



Recuerde que el hidrógeno es un no metal mientras que el cromo es un metal.

El cromo es un sólido duro de color plateado con alto brillo, maleable, dúctil y buen conductor del calor y la electricidad.

26.- ¿Cuál es la masa en gramos de un solo átomo de cada uno de los siguientes elementos? a) Hg      b) Ne      c) Rb

Respuesta

a)  $3.33 \times 10^{-22}$  g

b)  $3.35 \times 10^{-23}$  g

c)  $1.41 \times 10^{-22}$  g



El mercurio es el único metal que no es sólido, comparado con otros metales no es buen conductor del calor.

El nombre y símbolo (Hg) del mercurio proviene del latín *hydrargyrum* que a su vez proviene del griego *hydrargyros* (*hydros* = agua y *argyros* = plata).

27.- a) ¿Cuál es la masa en g de 0.0714 mol de sulfato de hierro (III)  
b) ¿Cuántas mol de iones amonio hay en 8.776g de bicarbonato de amonio?

Respuesta

- a) 28.542g
- b) 0.091 mol

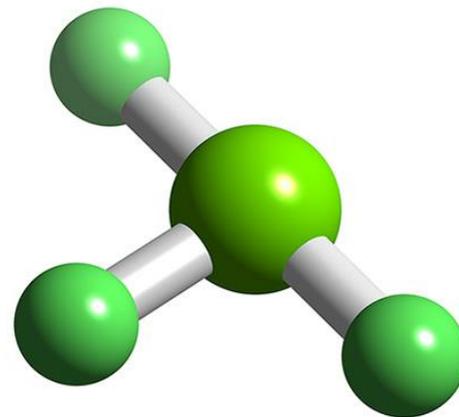


El bicarbonato de amonio se utiliza a nivel industrial para hornear pan o galletas porque contrariamente al bicarbonato de sodio no deja residuos durante la cocción lo que mejora el sabor de los bizcochos, la consistencia y conservación.

28.- El trifluoruro de cloro es un gas reactivo incoloro usado en el reprocesamiento de combustibles nucleares. ¿Cuántas moléculas hay en 7.58 mg de tetracloruro de carbono?

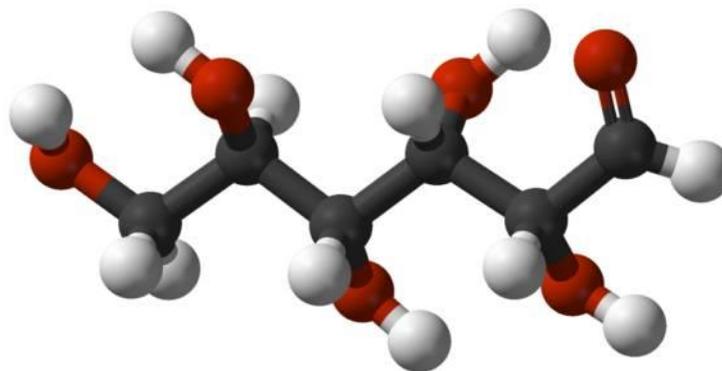
Respuesta

$4.93 \times 10^{19}$  moléculas



Recuerde que la mol es la Unidad SI para la cantidad de sustancia y que en un mol de cualquier compuesto hay  $6.023 \times 10^{23}$  moléculas.

29.- Calcule el número de átomos de C, H y O en 1.50 g del azúcar glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ )



Respuesta

$3.00 \times 10^{22}$  átomos de C,  $6.01 \times 10^{22}$  átomos de H,  $3.00 \times 10^{22}$  átomos de O

Recuerde que la fórmula molecular indica el número exacto de átomos de un elemento en una molécula y que los modelos moleculares se utilizan para representar como es que se unen los átomos para formar el compuesto.

30.- Las feromonas son un tipo especial de compuestos de secretadas por las hembras de muchas especies de insectos con el fin de atraer a los machos para aparearse. Una feromona tiene la fórmula molecular  $C_{19}H_{38}O$ . Normalmente, la cantidad de esta feromona secretada por un insecto hembra es de alrededor de  $1.0 \times 10^{-9}$  mg. ¿Cuántas moléculas de feromona hay en esa cantidad?

Respuesta

$2.13 \times 10^9$  moléculas



Un problema involucra el dominio de mas de un tema de estudio y se presenta generalmente dentro de un contexto .

Los pasos siguientes le ayudarán a mejorar su habilidad para resolver problemas:

1.- Lea cuidadosamente la pregunta. Debe entender la información dada y la incógnita que debe despejarse. Con frecuencia es útil elaborar un bosquejo que le ayude a visualizar la situación.

2.- En ocasiones resolver un problema requiere de dos o mas pasos y podría ser necesario buscar cantidades en tablas o aplicar los conocimiento teóricos.

3.- Verifique en la respuesta que sea correcto el signo, las unidades y las cifras significativas.

4.- Juzque si la respuesta es razonable o no.

5.- Verifique la respuesta con una estimación grosso modo.

*Recuerda que el labrador para disfrutar de los frutos debe trabajar primero.*

*En tu caso ... a resolver la serie de problemas.*

**EXITO**

The word "EXITO" is rendered in a bold, blue, three-dimensional sans-serif font. It is centered horizontally and has a soft, light blue reflection beneath it, giving it a floating or glossy appearance. The background is plain white.