



## INTRODUCCION

Este texto es para estudiantes que llevan el curso de “ principios de química “ que se imparte en la preparatoria abierta, el objetivo al preparar esta es presentar la química de una manera entendible y significativa para estudiantes que se inician en ella. Se intenta proporcionar a los estudiantes la teoría necesaria para poder resolver problemas y realizar algunas aplicaciones en el aula de clases.

Hace 30 años la palabra Químico hacia pensar en un individuo que trabajaba afanosamente en el laboratorio, con tubos de ensaye y matraces, hoy en día no es así, los químicos de la actualidad pueden pasar horas frente a una computadora estudiando la estructura y las propiedades de las moléculas, la química es muy extensa por lo que se le ha dividido en formas mas especificas, por ejemplo: química analítica, fisicoquímica, etc.

La química ha llegado a ser una ciencia interdisciplinaria, y a la fecha ningún trabajo científico le es ajeno, muchas de las modernas incógnitas de la medicina y la biología están siendo exploradas a nivel de átomos y moléculas, que son los bloques fundamentales de la materia y en lo que basa su estudio la química. Algunas de las actividades de los químicos son:

- Diseño y síntesis de fármacos para combatir enfermedades.
- El gobierno hace uso de los químicos para estudiar el problema de la contaminación de los recursos: agua, suelo y atmósfera.
- Las industrias para el diseño de los equipos industriales. Y nuevas técnicas de producción.

Como cualquier otra disciplina o área, es necesario aprender vocabulario técnico ( tecnicismos) antes de iniciar el estudio de los principios y las leyes de la química

**ELABORO:**

**ING. DAGOBERTO ARCE CORDOVA**



# INTRODUCCION A LOS PRINCIPIOS DE QUIMICA

## UNIDAD I: ENERGIA

La energía es la capacidad para producir un trabajo existe en diferentes formas; mecánica, térmica, eléctrica, electromagnética, sonora, química, y potencial. si se utiliza energía para mover un objeto de un lugar a otro, se ha efectuado un trabajo mecánico.

$$T = F d$$

T= trabajo ( J)  
F = fuerza (N)  
d = distancia (m)

dos elementos esenciales para describir el movimiento de un cuerpo son las distancias y el tiempo:

$$R = \frac{d}{t}$$

d = distancia (m)  
T = tiempo (s)  
R = rapidez (m/s)

Cuando además la rapidez se da la dirección a este se le conoce como velocidad.

la aceleración es el cambio de velocidad con respecto al tiempo, si la velocidad disminuye la aceleración es negativa y viceversa.

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

a = aceleración (m/s<sup>2</sup>)  
V<sub>f</sub> = velocidad final (m/s)  
V<sub>i</sub> = velocidad inicial (m/s)  
t = tiempo (s)

### INERCIA:

es la resistencia que oponen los cuerpos, el cambio de estado. (movimiento o reposo)

### MASA:

es la medida cuantitativa de inercia.

### LEYES DE NEWTON:

#### PRIMERA LEY DE NEWTON ( INERCIA)



todo cuerpo permanece en su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme, siempre que las fuerzas externas no lo obligan a cambiar ese estado.

### SEGUNDA LEY DE NEWTON ( FUERZA)

el cambio en el movimiento es proporcional a la fuerza y dicho cambio se produce la dirección de la línea recta a 20, largo de la cual actúa la fuerza.

$$F = m \cdot a$$

F = fuerza (N)  
 m = masa (Kg.)  
 a = (m/s<sup>2</sup>)  
 1N = 1kg.m/s<sup>2</sup>

### TERCERA LEY DE NEWTON ( ACCION Y REACCION)

la fuerza que un cuerpo ejerce sobre otro debe tener igual magnitud y dirección opuesta a la que el segundo ejerce sobre el primero .

### FUERZA Y ATRACCION:

es la fuerza con que dos cuerpos se atraen mutuamente.

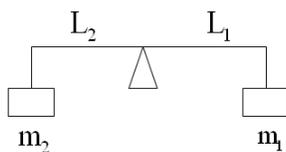
$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

F = fuerza (N)  
 m<sub>1</sub> = masa del cuerpo 1 (Kg.)  
 m<sub>2</sub> = masa del cuerpo 2 (Kg.)  
 d = distancia entre m<sub>1</sub> y m<sub>2</sub>  
 g = constante gravitacional 6.67X10<sup>-11</sup>  $\frac{Nm^2}{kg^2}$

### MEDICION DE LA MASA:

las masas se comparan estableciendo la diferencia entre sus pesos

### PARA EQUILIBRAR LA BALANZA ES NECESARIO:



$$L_1 m_1 = L_2 m_2$$

### IMPULSO O IMPETU:

Es el producto de la masa y la velocidad de un cuerpo

$$I = m \cdot v$$

I = impetu (kg .m/s)  
 m = masa (Kg.)



v = velocidad (m/s)

### ENERGIA CINETICA:

Es la energía que posee un cuerpo, debido al movimiento, sabemos que un cuerpo esta en movimiento cuando su velocidad es diferente de cero

$$E_c = \frac{1}{2} m V^2$$

$E_c$  = energía cinética ( J )

m = masa (Kg.)

V = velocidad (m/s)

N m = J

### ENERGIA POTENCIAL:

Es la energía que posee un cuerpo, debido a su altura, con respecto a un nivel de referencia.

$$E_p = m g h$$

$E_p$  = energía potencial ( J )

m: masa (Kg.)

g: fuerza de gravedad (9.8 m/s<sup>2</sup>)

h: altura (m)

### CALOR:

es la cantidad de energía que presenta un cuerpo, su unidad de medida es la caloría.

### CALORIA:

es la cantidad de calor que se requiere para aumentar la temperatura de un gramo de agua en 1°C

### ESCALAS DE TEMPERATURAS

Existen tres formas de expresar la temperatura : Kelvin(°K), Centígrados o Celsius (°C), Fahrenheit (°F).

#### FOMULAS:

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

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

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

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

#### PERMITE CONVERTIR

$$^{\circ}\text{K} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{K}$$

$$^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$$

### ENERGIA QUIMICA.



Es la energía que se encuentra almacenada en las sustancias.

#### FUERZA ELECTRICA:

Es el flujo de electrones de un punto a otro.

#### VOLUMEN:

Es el espacio que ocupa un cuerpo.

#### DENSIDAD:

Es la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen

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

$p$  = densidad (Kg. /lt)

$m$  = masa (Kg.)

$V$  = volumen (lt)

*Si dos sustancias se mezclan, la sustancia más densa precipita al fondo del recipiente.*

## UNIDAD II: LOS ATOMOS Y LOS ELEMENTOS.

#### MATERIA:

Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa

#### ATOMO:

Es la partícula más pequeña de un elemento. se forma por: electrones ( $e^-$ ), protones ( $p^+$ ) y neutrones ( $n$ )

#### MODELOS ATOMICOS:

##### MODELO DE THOMSON:

Un átomo debe tener la suficiente carga positiva en algún punto, para neutralizar las cargas negativas de los electrones presentes y que los electrones deben estar girando alrededor del núcleo, a este modelo se le da el nombre de “ budín de pasas”.

##### MODELO DE RUTHERFOR:

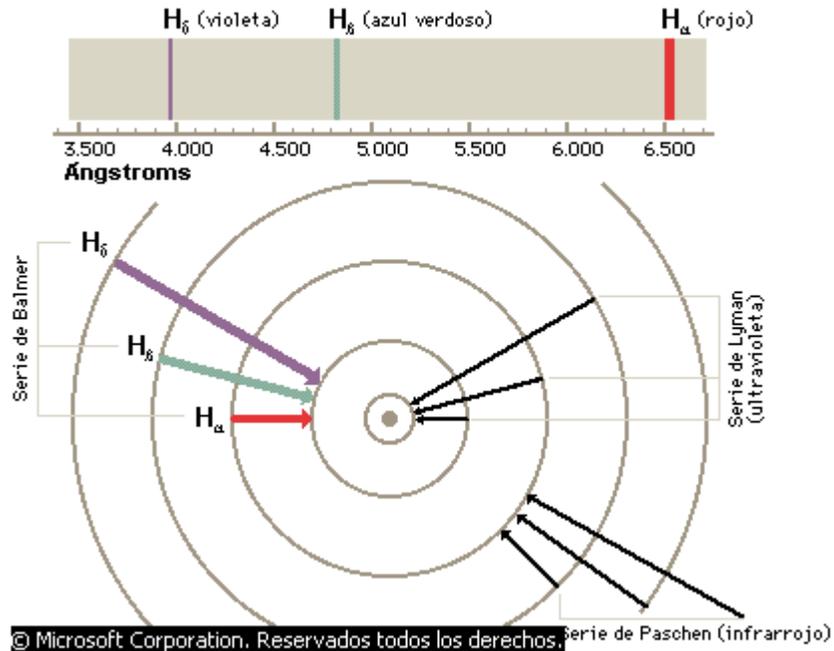
Propuso que toda la masa de un átomo y la totalidad de la carga positiva estaban concentradas en el centro del átomo(núcleo). y que alrededor del núcleo a cierta distancia de él, se encontraban los electrones que hacían al átomo eléctricamente neutro.

##### MODELO BOHR:

Postulo que el átomo está constituido por diferentes niveles de energía y que si un electrón absorbe energía sube de nivel, por lo contrario si el electrón libera energía baja de nivel.



## ESPECTRO DEL ATOMO DE HIDROGENO



### ORBITAL ATOMICO:

Es la zona del atomo en donde existen probabilidades de encontrar un electron.

### NIVEL DE ENERGIA:

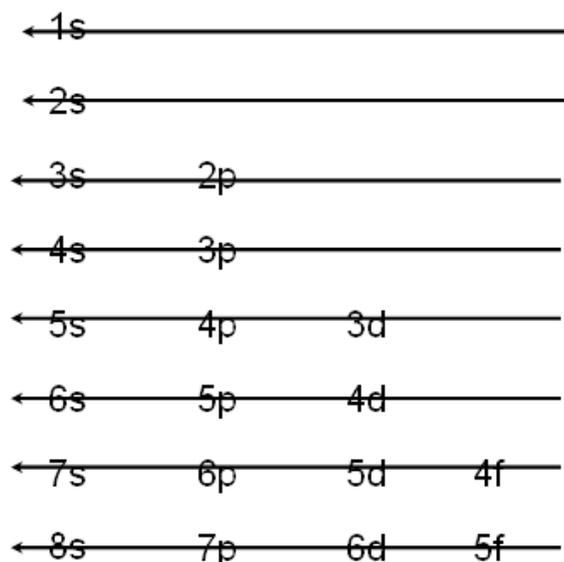
Es al orbita en la cual giran los electrones , alrededor del nucleo y cada uno se divide en subnivelles que se denotan por s,p,d,f.

SUBNIVEL	NUMEROS DE ELECTRONES	NUMEROS DE ORBITALES
s	1 – 2	1
p	1 – 6	3
d	1 – 10	5
f	1 – 14	7



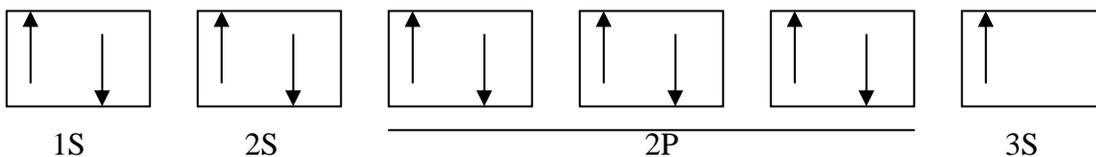
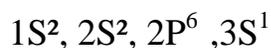
### COFIGURACION ELECTRONICA.

Es la distribución más probable y estable de los electrones en el núcleo. La configuración electrónica se realiza con la siguiente gráfica. y con el número atómico del elemento.



### EJEMPLO :

La configuración electrónica de Na con número atómico de 11, es:



### LEY PERIODICA:

Entre los elementos químicos, las propiedades características son funciones periódicas de sus números atómicos al acomodar los elementos en la tabla periódica algunos elementos de mayor número atómico tienen propiedades similares a los de bajo número atómico.

### PROPIEDADES FISICAS DEL AGUA :

Son las que se pueden observar y medirse sin introducir un cambio químico; color, olor, brillo, punto de ebullición y fusión, estado físico.

**CAMBIO QUIMICO:**

Es el reacomodo de electrones en relación a los núcleos atómicos , tienen como característica principal el cambio en la composición y la aparición de nuevas sustancias.

**MOL:**

Unidad de medida que corresponde a la cantidad de sustancia

$$n = \frac{m}{PM}$$

n = numero de moles (mol)

m = masa (gr)

PM = peso molecular ( gr/mol)

**RADIOACTIVIDAD:**

Es la emisión de partículas alfa, beta y gamma.

**REACCIONES NUCLEARES:**

Es el resultado de la desintegración de un elemento radiactivo para formar otro mas estable.

**VIDA MEDIA:**

Es el tiempo que se requiere para que la desintegración de la mitad de una cantidad inicial de material radiactivo:

ELEMENTO	ISOTOPO	VIDA MEDIA
POTACIO	40 K 19	200 MILLONES DE AÑOS
RADON	222 RN 86	3.82 DIAS
RADIO	226 Ra 88	1590 AÑOS
TORIO	234 Th 90	25 DIAS
	230 Th 90	80 000 AÑOS
URANIO	235 U 92	800 MILLONES DE AÑOS
	238 U 92	4700 MILLONES DE AÑOS

**SERIE DE DESINTEGRACION RADIOACTIVA.**

Es la serie de isótopos por lo que un elemento radiactivo pasa hasta llegar a un elemento estable.



**EJEMPLO:**

Principiando con el  $^{238}\text{U}$  hay toda una serie de desintegraciones radiactivas hasta llegar al isótopo mas estable de esta serie que es el  $^{206}\text{Pb}$ .

**UNIDAD III**

**LAS SUSTANCIAS Y EL CAMBIO.**

**LEYES DE LA COMBINACION QUIMICA.**

**1.- LEY DE LA CONSERVACION DE LA MASA ( A. LOVOISIER):**

En los cambios químicos se conserva la totalidad de la masa, es decir, la materia no se crea ni se destruye en los cambios químicos, solo se transforma.

**2.- LEY DE LAS PROPORCIONES DEFINIDAS. (J.L. PROUST):**

En una sustancia pura, los elementos siempre se combinan en las mismas proporciones de peso, sin que influya de donde se obtuvo la sustancia original.

**3.- LEY DE LAS PROPORCIONES MULTIPLE ( J. DALTON):**

Si dos elementos forman mas de un compuesto, los diferentes pesos de uno que se puede combinar con el mismo peso del otro, están en una proporción de números enteros pequeños.

**TORIA DE DALTON.**

1. la materia esta compuesta de átomos.
2. los átomos son indestructibles y las reacciones no son mas que un reacomodo de ellos.
3. todos los elementos de un átomo son iguales en lo que respecta a peso y a otras propiedades.
4. los distintos elementos se componen de diferentes tipos de átomos, cuya principal diferencia reside en sus pesos.
5. en formación de un compuesto a partir de sus elementos, un numero definido aunque pequeño de átomos de cada elemento se une para formar las particulares compuestas.

**ECUACIONES QUIMICAS:**

Es al representación de una reacción química, mediante el uso de los símbolos y formas de las sustancias que participan, para que una ecuación este balanceada es necesario que

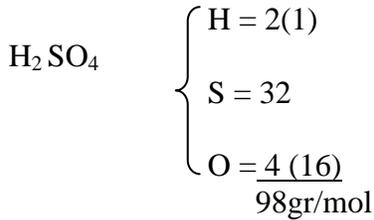


exista el mismo numero de átomos en ambos lados de la ecuación, con respecto a un elemento.

**PESO MOLECULAR O PESO FORMULA:**

Es la suma de los pesos atómicos de los elementos que aparecen en la formula.

EJEMPLO:



**ESTADO DE LA MATERIA :**

**SÓLIDO:**

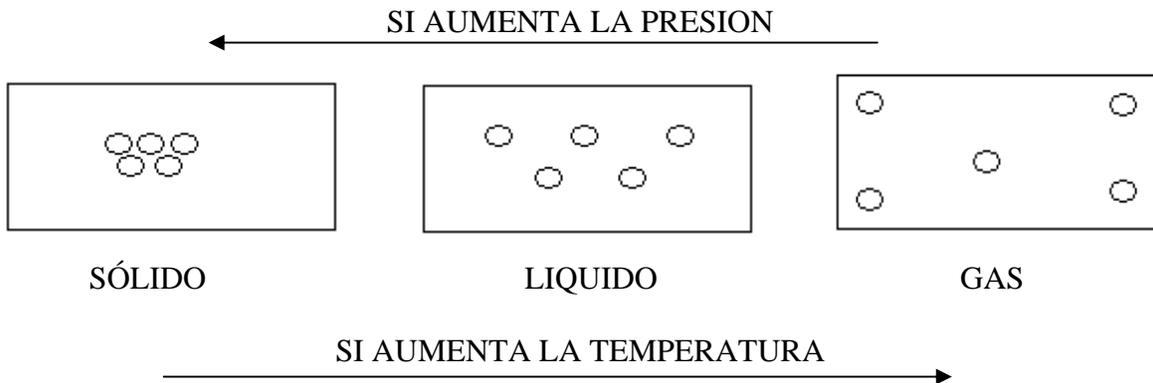
Tiene forma y volumen fijos, el espacio intermolecular es muy pequeño, debido a que las fuerzas de atracción son mayores que las fuerzas de repulsión.

**LIQUIDO:**

Tiene volumen fijo, pero la forma del recipiente que los contiene.

**GAS:**

No tiene forma definida y ocupa el espacio intermolecular en grande debido a que las fuerzas de repulsión son mayores que las fuerzas de atracción.



**TORIA CINETICA:**

Un gas consta de un numero extremadamente grande de partículas diminutos en estado de movimiento constante caótico y totalmente al azar.

**LEY DE BOYLE:**

Si se aumenta la presión a un peso dado de gas y se mantiene a temperatura constante, su volumen disminuye:



T= CONSTANTE

$\uparrow P \rightarrow \downarrow V$

#### LEY DE CHARLES GAY-LUSSAC.

Para un peso dado de gas, manteniendo a presión constante el volumen aumenta con la temperatura.

p = constante

$\uparrow T \rightarrow \uparrow V$

#### LEY DEL GAS IDEAL:

$$PV = nRT$$

p = presión (atm)

n = números de moles (mol)

R = constante universal de los gases

V = volumen (lt)

T = temperatura (k)

$$R = 0.082 \frac{\text{lt atm}}{^\circ\text{K mol}}$$

#### ENERGIA TOTAL.

la unidad de medida utilizada para la energía, es la caloría. y es el calor necesario que se le debe aplicar a un gramo de agua, para elevar en un grado centígrado su temperatura.

$$E_{\text{total}} = E_{\text{sistema TOTAL}} + E_{\text{interna}}$$

#### FORMAS EN QUE UN SISTEMA PUEDE GANAR O PERDER ENERGIA.

A traves de trabajos mecánicos, por la transferencia de calor y por procedimientos eléctricos.

#### TERMODINAMICA.

“ termo” significa calor y “dinámica” movimiento, por lo que la termodinámica estudia la transferencia de calor entre un sistema y el medio que lo rodea.

#### LEY CERO DE LA TERMODINAMICA (EQUILIBRIO TERMICO)

Dos sistemas en equilibrio con un tercero, guardan equilibrio entre si. se alcanza el equilibrio cuando la temperatura de dos sistemas alcanzan el mismo valor constante.

#### PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA.

El cambio en la energía interna de un sistema, es la diferencia, entre el calor absorbido del medio ambiente y el trabajo realizado sobre dicho medio.

los sistemas pueden proporcionar o absorber calor y producir o recibir un trabajo.



$q$  { positiva: cuando el sistema absorbe calor  
 negativa: cuando el sistema pierde calor  
 $w$  { positiva: cuando el sistema efectúa un trabajo  
 negativa: cuando el trabajo se efectúa sobre el sistema

se expresa mediante la ecuación.

$$\Delta E = q - w$$

$\Delta E$  = ENERGIA INTERNA

$q$  = CALOR

$W$  = TRABAJO

### ENTALPIA:

Es la suma de energía, interna y el trabajo de presión-volumen; se expresa:

$H$  = ENTALPIA

$$H = E + PV$$

$E$  = ENERGIA INTERNA

$P$  = PRESION

$V$  = VOLUMEN

Cuando un sistema pierde entalpía es negativa y se dice que el proceso es exotérmico.

Cuando el sistema gana entalpía, es positiva y se dice que el proceso es endotérmico.

### PRESION DE VAPOR.

Es la presión que ejercen las moléculas al escapar de la superficie de un liquido. se pueden presentar las siguientes situaciones.

$P_v = P_{atm}$  → ocurre en la ebullición

$P_v > P_{atm}$  → vapor

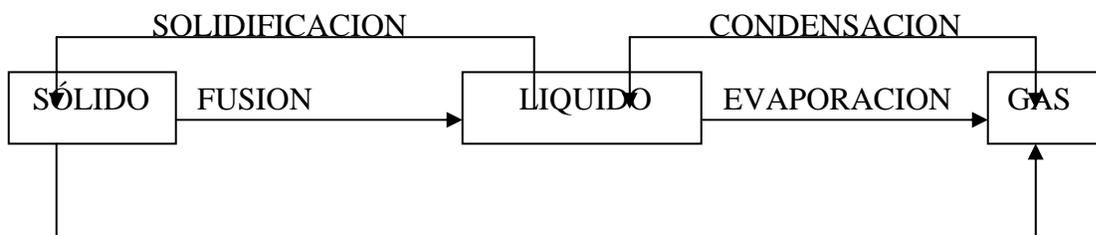
$P_v < P_{atm}$  → liquido

### EQUILIBRIO DINAMICO.

Se presenta cuando el numero de moléculas que pasa liquido a vapor, queda perfectamente equilibrado el numero de moléculas que regresan al liquido.

### CAMBIO DE ESTADO:

Para pasar de un estado a otro, es necesario quitar o suministrar calor, y quitar o proporcionar presión.





## SUBLIMACION

---

Para pasar un gas a líquido, es necesario quitar calor, (condensación) o proporcionarle presión (licuefacción).

### CALOR DE FUSION.

Es el calor necesario para cambiar un sólido al estado líquido.

### CALOR DE EVAPORACION.

Es el calor que se necesita para convertir un líquido en vapor.

## UNIDAD IV

### LAS SUSTANCIAS Y LA ESTRUCTURA, ENLACES QUIMICOS.

Las propiedades, que pueden tener un compuesto quedan determinadas, por su estructura, es decir, de la forma en que enlazan los elementos.

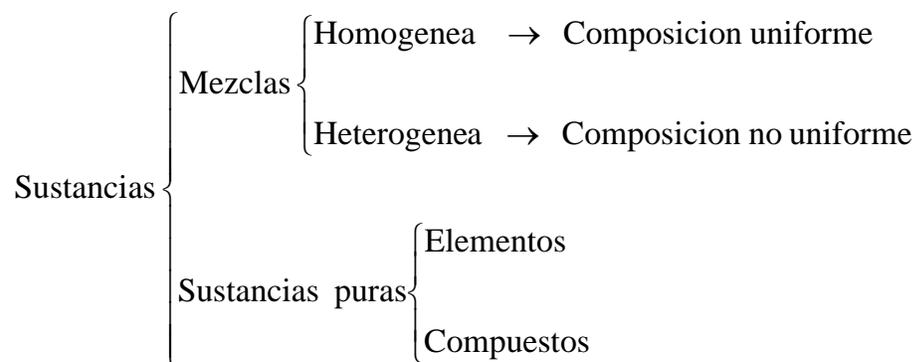
mezcla: combinación de dos o mas sustancias, en las que se conservan las propiedades originales, pueden separarse por procedimientos físicos. y pueden ser homogéneas o heterogéneas

### COMPUESTO:

Es la combinación de dos o mas átomos de diferente numero atómico, en proporciones fijas, pueden separarse por método químicos (reacciones).

### ELEMENTO:

Sustancias que por métodos químicos no se pueden separar en sustancias mas sencillas, están formados por átomos del mismo numero atómico.

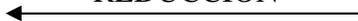


### ECUACIONES QUIMICAS:

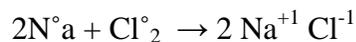




## REDUCCION



EJEMPLO:



Na → se oxidó, por lo que es el agente reductor

Cl → se redujo, por lo que es el agente oxidante.

## CARACTERISTICAS DE LOS COMPUESTOS IONICOS.

- se caracterizan por tener un sistema cristalino.
- altos puntos de fusión y ebullición
- conduce electricidad, solo si están disueltas.

## LEY DE HESS.

Establece que el calor producido o absorbido a presión constante en una reacción química, es el mismo sea cual sea, el método seleccionado para efectuar ese cambio.

## NOMBRE Y FORMULA DE CATIONES Y ANIONES MAS COMUNES.

CATION	ANION.
aluminio... .. $\text{Al}^{+3}$	bromuro..... $\text{Br}^{-1}$
bario..... $\text{Ba}^{+2}$	carbonato..... $\text{CO}_3^{-2}$
calcio..... $\text{Ca}^{+2}$	bicarbonato..... $\text{HCO}_3^{-1}$
cinc..... $\text{Zn}^{+2}$	clorato..... $\text{ClO}_3^{-1}$
cobaltoso..... $\text{Co}^{+2}$	cloruro..... $\text{Cl}^{-1}$
cuproso..... $\text{Cu}^{+1}$	cromato..... $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$
cuprico..... $\text{Cu}^{+2}$	dicromato..... $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$
cromico..... $\text{Cr}^{+3}$	dicromato..... $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$
hidrogeno..... $\text{H}^{+}$	fosfato..... $\text{PO}_4^{-3}$
plumboso..... $\text{Pb}^{+2}$	fluoruro..... $\text{F}^{-1}$
potasio..... $\text{K}^{+1}$	nitrato..... $\text{NO}_3^{-1}$
sodio..... $\text{Na}^{+1}$	nitrito..... $\text{NO}_2^{-1}$
litio..... $\text{Li}^{+}$	permanganato.... $\text{MnO}_4^{-}$
	sulfato..... $\text{SO}_4^{-2}$



### SUSTANCIAS COVALENTES:

Los compuestos covalentes son aquellos que se originan por la compartición de dos electrones entre dos átomos. Cuando dos átomos están unidos por un par de electrones, se presenta un enlace sencillo, pero cuando comparten 2 o más pares de electrones, se forman los enlaces múltiples.

### MOLECULAS POLARES:

Es la propiedad que presentan, de orientarse, se presentan cuando las cargas positivas y negativas no coinciden.

### ELECTRONEGATIVIDAD:

Es la habilidad de un átomo para atraer hacia sí, los electrones de un enlace covalente.

### ENLACE COVALENTE COORDINADO:

Es aquel en el cual ambos electrones compartidos son suministrados por el mismo átomo. Algunos compuestos que presentan este tipo de enlace son: el agua, el amoníaco, el tetracloruro de carbono, y el ácido sulfúrico.

### ENLACE METÁLICO:

Son iones positivos unidos por un “mar de electrones”

### AFINIDAD ELECTRÓNICA.

Es el cambio de energía que ocurre cuando un átomo neutro adquiere un electrón y depende de la colocación de la órbita externa.

### IONICAS:

En solución conduce corriente eléctrica.

La mayoría son solubles en agua

Poco solubles en solventes orgánicos, como el benceno, tetracloruro de carbono, éter, etc.

Todos son sólidos a temperatura ambiente.

ejemplos:

cloruro de sodio

sulfato de sodio

carbonatos y bicarbonatos

óxido metálicos

### COVALENTES:

En solución no conducen corrientes eléctricas.

Muy pocos son solubles en agua

La mayoría son solubles en solventes orgánicos.

Incluye a todos los gases, líquidos y algunos sólidos.

Ejemplos:

agua

alcoholes

grasas



perfumes

#### VALENCIA O NUMEROS DE OXIDACION:

La valencia es el poder que tiene u elemento para combinarse con otro y se determinan mediante las siguientes reglas.

1. En los elementos libres ( no combinados), cada átomo tiene un numero de oxidación de cero.
2. Para los iones compuestos de un solo átomo, el numero de oxidación es igual a la carga del ion. los metales alcalinos tienen números de oxidación de +1 y los alcalinotérreos de +2.
3. En la mayoría de los compuestos es oxígeno trabaja con -2 y el hidrógeno con +1.
4. El fluor tiene un numero de oxidación de -1 en todo sus compuestos y los otros halógenos tienen valencias negativas.
5. En una molécula neutra, la suma de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero.

## UNIDAD V LAS SOLUCIONES Y LAS DISPERSIONES COLOIDALES.

#### SOLUCION:

Es una mezcla uniforme y estable de partículas, sumamente pequeñas de dos o mas sustancias. *Soluto*: es la sustancia que se disuelve y el *Solvente*: es la sustancia en la cual se disuelve

*Sus principales características son*: diámetro de las moléculas 0.5 a 2.5 Å°, no sedimentan, transparente, no son filtrables y son homogéneas ( Å°= angstrom =  $1 \times 10^{-8}$  cm )

ejemplos:

sólido de líquido.....azúcar en agua  
gas de gas.....aire  
gas en líquido.....bebidas gaseosas

#### SUSPENSIÓN COLOIDAL.

Es una mezcla con las siguientes características: diámetro de las moléculas 10 a 1000 Å°, no es filtrable, opaca y no sedimenta; es el límite entre homogénea y heterogénea.



ejemplo:

humo.....polvo en el aire

aerosol.....niebla, bruma, nubes.

## PROPIEDADES DEL AGUA.

### *Puente de hidrogeno.*

Es una fuerza de atracción entre cargas parciales opuestas, el átomo de hidrogeno es como un puente que va al átomo de oxigeno de una molécula distinta.

### *Constante dieléctrica.*

El agua es un medio disolvente capaz de reducir las fuerzas de atracción entre particulares de cargas opuestas, la medida de reducción es la constante dieléctrica.

### *Tensión superficial:*

Es la formación de una membrana, delgada, invisible y elástica que cubre la superficie del agua, debido a la alta polaridad de las moléculas del agua.

### *Hidratos:*

Son sustancias químicamente puras que contienen moléculas de agua retenidas, de manera mas o menos firme, en proporciones definidas. ejemplo:



## HIDRATACION:

Proceso en el que un ion o molécula se rodea de moléculas de un solvente mediante una interacción ion-dipolo.

## METODOS CUALITATIVOS PARA EXPRESAR LAS CONCENTRACIONES.

### *solución saturada:*

Se presenta cuando una solución contiene la máxima cantidad de soluto.

### *solución diluida.*

Es aquella que contiene una cantidad muy pequeña de soluto por unidad de volumen.

### *solución concentrada.*

Es una solución casi saturada, pero la expresión se utiliza para las soluciones que pueden contener grandes cantidades de soluto.

### *solución sobre saturada:*



Es aquella que ya no acepta mas soluto presentándose la precipitación de estos.

## METODOS CUANTITATIVOS PARA EXPRESAR LAS CONCENTRACIONES.

*molaridad:*

Es el numero de moles de soluto por litro de solución

$$M = \frac{n}{V}$$

M = molaridad (mol/lit)

n = numero de moles (mol)

V = volumen (lit)

*Porcentaje peso-volumen*

Es el peso del soluto por unidad de volumen, es decir el numero de gramos de soluto en 100 cc de solución.

*ejemplo:*

una solución de glucosa al 10%, tiene 10gr de glucosa en 100 cc de solución.

*partes por millón (ppm).*

Es las partes de soluto por millón de partes del solvente. si el solvente es el agua: significa miligramos por litro (mg/lit).

## PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES:

Son las propiedades que dependen del numero de partículas de soluto en la solución y no de la naturaleza de estas partículas

y son:

- a) *reducción de la presión de vapor:*  
la presión de vapor en equilibrio se reduce debido a la presencia de partículas no volátiles del soluto.
- b) *reducción del punto de congelación.*  
el punto de congelación disminuye con la presencia de partículas de soluto en la solución.
- c) *presión osmótica y osmosis.*  
es el flujo de solvente que va en una solución diluida hacia una mas concentrada, atravesando una membrana semipermeable.
- d) *presión osmótica.*  
es la presión que se necesita para evitar que se manifieste la osmosis.

## DIALISIS:



Es el flujo neto de soluto y solvente a través de una membrana semipermeable.

#### CONDUCTIVIDAD:

Las soluciones iónicas, tienen la facultad de transmitir la corriente eléctrica, mientras mayor sea la concentración mejor conducen la corriente eléctrica.

*cátodo*: es el electrón que atrae a los iones positivos.

*ánodo*: es el electrodo que atrae iones negativos.

#### AGUA DURA:

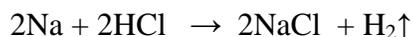
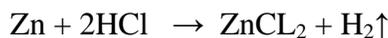
Es el agua que presenta los iones,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$ .

## UNIDAD VI SUSTANCIAS IONICAS IMPORTANTES.

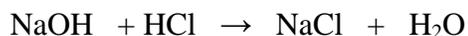
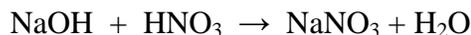
### TORIA DE ARRHENIUS SOBRE ACIDOS Y BASES.

#### ACIDOS:

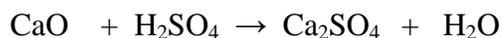
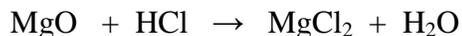
1. Son las sustancias que liberan iones de hidrogeno ( $\text{H}^+$ )
2. Le dan un color azul al papel rojo de tornasol.
3. Sabor agrio
4. Reacciones con los metales para generar sales y liberar hidrogeno,



5. Los ácidos reaccionan con los hidróxidos metálicos para formar sales y agua.

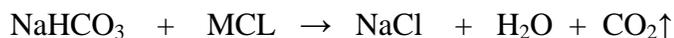


6. Los ácidos reaccionan con oxido metálicos, para conformar sales y agua.





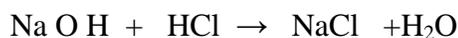
7. Los ácidos reaccionan con los bicarbonatos metálicos para formar sales, agua y bióxido de carbono.



#### BASES:

Son las sustancias que presentan el ion hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) los principales proveedores son los hidróxidos. tienen las características:

- 1) Tienen un sabor amargo y al tacto son resbaladizos
- 2) Vuelven rojo el papel de tornasol
- 3) Reaccionan con los iones de hidrogeno para formar agua



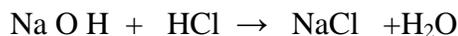
#### CONCEPTO DE BRONSTED-LOWRY DE LOS ACIDOS Y BASES.

*ácido*: cualquier sustancias capaz de ceder un protón a otro compuesto.

*base*: cualquier sustancia que puede recibir un protón de otro compuesto.

#### NEUTRALIZACION:

Es la reacción de un ácido y una base, dando como producto agua.



#### SALES:

Es el compuesto iónico que resulta de la adición de iones metálicos y no metálicos. la solubilidad de estas varia. pero existen algunas reglas.

1. todas las sales de sodio, potasio, y amonio, son solubles.
2. todos los nitratos y los acetatos son solubles.
3. todos los cloruros, excepto los de plomo, plata y mercurio son solubles.



## CAPITULO VII

### LA DIRECCION DE LOS CAMBIOS QUIMICOS.

#### ENTROPIA.

Es la cantidad termodinámica que se usa como medición del caos de un sistema. los eventos espontáneos en la naturaleza se realizan en un solo sentido.

#### SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA.

Enuncia que la cantidad de entropía en el universo va en aumento. el cambio total de entropía es la suma de los cambios individuales de entropía del sistema y del ambiente.

$$\Delta S_{\text{universo}} = \Delta S_{\text{sistema}} + \Delta S_{\text{sambiente}}$$

$\Delta S$  = cambio de entropía.

#### ENERGIA LIBRE DE GIBBS.

Representa la máxima cantidad de energía que en un cambio puede liberar en forma de trabajo útil se expresa mediante.:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad \text{temperatura y presión constantes}$$

$\Delta G$  = cambio de energía libre de Gibbs

$\Delta H$  = cambio en la entalpía

$\Delta S$  = cambio en la entropía

T = TEMPERATURA

#### LA ENTROPIA COMO CRITERIO DE ESPONTANEIDAD.

$\Delta S > 0$  es espontáneo e irreversible

$\Delta S < 0$  no es espontáneo

$\Delta S = 0$  puede ocurrir en ambas direcciones.

#### EQUILIBRIO:

cuando un sistema ya no se produce cambios en la energía libre de Gibbs, esta en equilibrio. si una reacción tiende marcadamente a completarse la constante de equilibrio (K) será grande y  $\delta g$  tendrá un valor negativo grande.

en la reacción  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$  la constante de equilibrio se calcula:



$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

si K es grande la reacción tiende a la derecha  
si K es pequeña la reacción tiende a la izquierda

### CINETICA QUIMICA:

es la rama de la química que estudia la velocidad de las reacciones y como se ve afectada por el volumen, temperatura y presión.

*al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de reacción.*

*al aumentar la concentración aumenta la velocidad de la reacción*

la velocidad de reacción de la ecuación  $A + B \rightarrow C + D$  se representa por la ecuación:

$$R = K [A][B] \quad \text{Donde} \begin{cases} K : \text{Constante cinetica} \\ R : \text{Velocidad de reaccion} \\ [ ] : \text{Concentracion} \end{cases}$$

### ENERGIA DE ACTIVACION:

Es la energía que se requiere para que una reacción se inicie.

### CATALIZADOR:

Es una sustancia que acelera o retarda la velocidad de reacción, sin intervenir en la reacción.

## UNIDAD VIII EQUILIBRIOS IONICOS

Cuando el agua se ioniza. por cada ion de hidrónimo ( $H^+$ ) debe formarse también un ion de hidróxido ( $OH^-$ ), es decir:



$K_w$  ...constante de ionización del agua a temperatura ambiente.



## pH

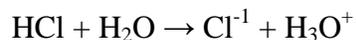
Mide la concentración de iones  $H^+$ , mediante la expresión,  $pH = -\log [H^+]$ , el rango de pH para las sustancias se ilustra continuación:



## INDICADORES.

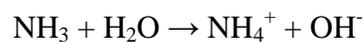
Son colorantes que sirven para indicar el pH de una solución:

INDICADOR	ACIDO	BASE
Anaranjado de metilo	Rojo	Amarillo
Tornasol	Rojo	Azul
Azul de bromotimol	Amarillo	Azul
Fenolftaleina	Incoloro	Rosado

**CONSTANTES IONIZACION DE UN ACIDO Y UNA BASE.****ACIDO**

$$K_a = \frac{[\text{Cl}^{-1}] [\text{H}_3\text{O}^{+}]}{[\text{HCl}]}$$

cuanto mayor sea  $K_a$  mas fuerte es el ácido

**BASE**

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^{+}] [\text{OH}^{-}]}{[\text{NH}_3]}$$

cuanto mayor sea  $K_b$  mas fuerte es la base.

**TITULACIONES ACIDO-BASE.**

Es la forma mas común de medir la concentración de las sustancias.

**SOLUCIONES ESTANDAR:**

Es aquella a la que se le conoce con exactitud su concentración.

**PUNTO DE EQUIVALENCIA:**

Es el punto en el cual todos los iones de hidrogeno disponibles del ácido se han titulado. se alcanza el punto de equivalencia cuando los equivalentes de la base son iguales a los del ácido.

**NORMALIDAD:**

Es el numero de equivalentes del soluto por litro de solución.



## CUESTIONARIO

### INTRODUCCION A LOS PRINCIPIOS DE QUIMICA

- 1.- Dos elementos esenciales para describir el movimiento de un objeto, son la posición y
- a) el peso del cuerpo   b) la masa del cuerpo   c) el tiempo   d) un sistema fijo de referencia
- 2.- La masa de un cuerpo es la medida cuantitativa de
- a) el peso   b) la velocidad   c) el tiempo   d) la posición
- 3.- La fuerza resultante sobre un cuerpo es igual al producto de la masa del cuerpo y
- a) la velocidad   b) el tiempo   c) el tiempo   d) la posición
- 4.- La balanza es un instrumento que mide la masa de un cuerpo respecto a otro, comparando
- a) sus pesos   b) sus volúmenes   c) sus densidades   d) sus inercias
- 5.- La energía que posee un cuerpo debido a su movimiento se llama
- a) energía potencial   b) energía cinética   c) energía calorífica   d) energía elástica
- 6.- si se suelta un cuerpo a cierta altura del piso, su energía potencial inicial se ha transformado íntegramente en energía cinética
- a) en el instante en que choca con el piso  
b) un instante después de haber chocado con el piso  
c) un instante después de haberlo soltado  
d) en el instante en que esta a la mitad del recorrido entre la mano y el piso.
- 7.- la parte del espectro electromagnético que puede detectar el ojo humano esta comprendido entre
- a)  $4.0 \times 10^{14}$  a  $6.5 \times 10^{14}$   $\frac{\text{ciclos}}{\text{Seg.}}$       b)  $4.3 \times 10^{14}$  a  $7.0 \times 10^{14}$   $\frac{\text{ciclos}}{\text{seg.}}$



- c)  $7.0 \times 10^{14}$  a  $9.5 \times 10^{14}$   $\frac{\text{ciclos}}{\text{seg.}}$       d)  $8.5 \times 10^{14}$  a  $9.7 \times 10^{14}$   $\frac{\text{ciclos}}{\text{seg.}}$

8.- De acuerdo a 2ª. Ley de Newton la aceleración de un cuerpo que cae libremente, de masa 1kg y peso de 9.8 newton, es

- a)  $9.75 \text{ m/seg}^2$     b)  $11.75 \text{ m/seg}^2$     c)  $9.81 \text{ m/seg}^2$     d)  $10.1 \text{ m/seg}^2$

9.-El modelo que describe el átomo como cuerpo mas, o menos esférico cargando positivamente y con electrones “incrustados” en la superficie, fue propuesto por

- a) Bohr                      b) de Broglie                      c) Thomson                      d) Rutherford

10.- en la representación del isótopo del oxígeno  $^{17}_8\text{O}$ , el numero 8 representa el numero atómico y el numero 7 representa.

- a) la masa atómica                      c) el numero de neutrones  
b) el peso molecular                      d) el número de protones

11.- La ley periódica establece que entre lo elementos químicos, las propiedades características son funciones de

- a) sus masas atómicas  
b) sus números atómicos  
c) sus pesos atómicos  
d) el número de protones y neutrones

12.- El volumen que ocuparía un mol de gas a  $0^\circ\text{C}$  ( $273^\circ\text{K}$ ) y una presión de 1 atmósfera ( $1.01 \times 10^5$  newton) es de

- a)  $0.0224 \text{ m}^3/\text{mol}$     b)  $0.224 \text{ m}^3/\text{mol}$     c)  $22.4 \text{ m}^3/\text{mol}$     d)  $0.00224 \text{ m}^3/\text{mol}$

13.- en una serie de desintegración radioactiva, el  $^{238}_{98}\text{U}$  se desintegra continuamente pasando por varios isótopos de elementos diversos, llegando hasta el ultimo de ellos que es

- a)  $^{210}_{84}\text{Po}$                       b)  $^{210}_{82}\text{Pb}$                       c)  $^{210}_{83}\text{Bi}$                       d)  $^{206}_{82}\text{Po}$

15.- los tres tipos de radiación que emiten fuentes naturales son los rayos alfa, rayos beta y



- a) rayos X      b) rayos ultravioleta      c) rayos gamma      d) rayos catódicos

16.- Si tenemos 100g de un elemento radioactivo que tiene una vida media de 10 días, quedarán 12.5g de este elemento cuando han transcurrido

- a) 20 días      b) 25 días      c) 30 días      d) 40 días

17.- La ley de las proporciones estables en una sustancia pura señala que:

- a) los elementos siempre se combinan en las mismas proporciones de volumen
- b) los elementos nunca se combinan en las mismas proporciones de volumen
- c) los elementos siempre se combinan en las mismas proporciones de peso
- d) los elementos nunca se combinan en las mismas proporciones de peso

18.- La ley de las proporciones múltiples nos dice que si dos elementos forman más de un compuesto, los diferentes pesos de uno que se puede combinar con el mismo peso del otro están:

- a) en una proporción de números fraccionarios pequeños
- b) en una proporción de números enteros pequeños
- c) en una cantidad proporcional grande
- d) en una cantidad que no es proporcional

19.-un postulado de la teoría de dalton dice que

- a) los átomos son indestructibles y las reacciones químicas no son más que reacomodo de ellos.
- b) los átomos son indestructibles y se encuentran formando los cuatro elementos: agua, aire, tierra, y fuego.
- c) todos los átomos de los elementos son iguales en peso y otras propiedades .
- d) todos los átomos de un elemento son diferentes en peso y otras propiedades.

20.- El peso molecular del compuesto  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)$  es

- a) 350      b) 210      c) 684      d) 342

21.- El número de gramos que hay en dos moles de aspirina cuya fórmula es  $\text{C}_9 \text{H}_8 \text{O}_4$ , es de

- a) 182g      b) 280g      c) 360g      d) 21g



- 22.- Uno de los postulados de la teoría cinética de los gases dice que
- un gas tiene un número ilimitado de partículas que están en movimiento constante y ordenado
  - un gas tiene un número muy grande de partículas que están en movimiento constante y desordenado.
  - Un gas tiene un número muy pequeño de partículas que están en movimiento constante y desordenado.
  - Un gas tiene un número extremadamente grande de partículas que están en movimiento constante, caótico y totalmente al azar.

23.- la ley de Gay Lussac-Charles nos dice que:

- con peso y temperatura constantes el volumen de un gas es inversamente proporcional a su presión.
- a presión constante el volumen de un gas aumenta con la temperatura.
- a presión constante el volumen de un gas disminuye con la temperatura
- con peso y temperatura constantes el volumen de un gas es directamente proporcional a su presión.

24.- La ley de los gases nos dice que :

- a)  $PV = nR$                       b)  $P = nVRT$                       c)  $PV = nRT$                       d)  $PT = nRV$

25.- Tres formas en que un sistema puede ganar o perder energía son

- a través de trabajos mecánicos, por la transferencia de calor y por procedimientos eléctricos
- a través de trabajos mecánicos por la transferencia de calor y por el procedimiento del sistema.
- Por la pérdida de calor, a través de trabajos mecánicos y por procedimientos eléctricos
- Por el aumento de calor, a través de trabajo químico y por procedimiento eléctricos.

26.- La primera ley de la termodinámica resume las relaciones entre las 3 cantidades:  $q =$  calor,  $AE =$  energía interna del sistema y  $W =$  trabajo, de la siguiente manera

- a)  $AE = q - W$                       b)  $AE = -q - w$                       c)  $AE = q + W$                       d)  $AE = q - W^2$

27.- Si durante la evaporación el número de moléculas que pasa de líquido a vapor, queda compensado por el número de moléculas que vuelve al líquido, decimos que se presenta un

---



a) equilibrio iónico b) equilibrio dinámico c) sistema desequilibrado d) equilibrio estático

28.- Con los siguientes valores,  $p = 1 \text{ at}$ ;  $n = 1 \text{ mol}$ ;  $t = 273^\circ\text{k}$  y  $R = 0.082 \frac{\text{Lt atm}}{^\circ\text{K mol}}$  y utilizando la ecuación del gas ideal el valor de del volumen es:

a) 22.41 b) 28.41 c) 22.4 moles d) 30.8 moles

29.- por la 1a. Ley de la termodinámica, si tenemos que el cambio en la energía interna de un sistema  $\Delta E = 35$  y el trabajo producido  $w = 3$ , el calor introducido ( $q$ ) al sistema debe tener un valor de

a) 15.9 b) 13.2 c) 23.3 d) 32

30.- El calor producido o absorbido a presión constante en una reacción química.

- a) varía de acuerdo al método seleccionado para efectuar el cambio
- b) es el mismo, sea cual sea el método seleccionado para efectuar ese cambio.
- c) Varía de acuerdo a la temperatura ambiente.
- d) Es inversamente proporcional a la masa de los reaccionantes.

31.- El enlace iónico consiste en la atracción electrostática entre iones:

- a) de carga opuesta
- b) pérdida o ganancia de electrones de la orbita interna
- c) ganancia de  $k \text{ cal/mol}$
- d) perdida de  $k \text{ cal/mol}$

32.- cuando un compuesto presenta pares compartidos de electrones, se dice que esta unido por

a) enlace bipolar b) enlace covalente c) electro valencia d) moléculas no polares

33.- La destrucción de electrones en una molécula de hidrogeno se representa como una nube.

a) electrónica b) atómica c) nuclear d) orbital

34.- Si la valencia del fósforo es de  $5^+$  y la del oxigeno es  $2^-$  la valencia del ion fosfato ( $\text{PO}_4$ ) es:



- a)  $3^+$                       b)  $2^-$                       c)  $1^+$                       d)  $3^-$

35.- En las soluciones acuosas de los ácidos fuertes se forman muchos iones:

- a) ácidos                      b) hidróxido                      c) hidroxilo                      d) metálicos

36.- La ecuación de formación de ion hidronio es la siguiente:

- a)  $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$   
b)  $\text{NaCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{HCl}$   
c)  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
d)  $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

37.- Los ácidos de Arrhenius reaccionan con los metales de acuerdo a esta ecuación general, en donde me es el metal y HX el ácido de Arrhenius

- a)  $\text{Me} + \text{HX} \longrightarrow \text{MeH} + \text{X}$   
b)  $\text{Me} + 2\text{HX} \longrightarrow \text{Me XH}$   
c)  $\text{Me} + 2\text{HX} \longrightarrow \text{MeX}_2 + \text{H}_2$   
d)  $2\text{Me} + \text{XH} \longrightarrow \text{H} + 2\text{MeX}$

38.- Las bases de Arrhenius

- a) tiene sabor agrio  
b) vuelven azul al papel de tornasol  
c) reaccionan con los metales para formar sales  
d) son estables y no reaccionan

39.- Según Brönsted y Lowry los ácidos son

- a) aceptores de protones  
b) donadores de protones  
c) los que tienen iones hidronio  
d) los que tienen iones hidroxilo

40.- Según Lewis las bases son:

- a) cualquier especie que pueda recibir, para compartir, un par de electrones  
b) todas las sustancias que no aceptan o donan electrones  
c) todas las sustancias unidas por enlace no polares



- d) cualquier especie que pueda donar, para compartir, un par de electrones
- 41.- Todos los cloruros, a excepción de los de plomo, plata, y mercurio son
- a) insolubles en agua
  - b) solubles y solventes orgánicos
  - c) solubles en agua
  - d) solubles en alcohol
- 42.- Los eventos espontáneos de la naturaleza se caracterizan por realizarse
- a) en dos sentidos
  - b) sin sentido
  - c) en sentido contrario
  - d) en un sentido
- 43.- la energía interna de un sistema mas la energía tipo presión volumen se conoce como
- a) entropía
  - b) presión constante
  - c) entalpía
  - d) trabajo
- 44.- La entropía es la cantidad termodinámica que se usa como medición
- a) del caos de un sistema
  - b) del numero de avogadro
  - c) de la temperatura
  - d) de la presión de un sistema
- 45.- La segunda ley de la termodinámica dice que la entropía total del universo
- a) disminuye
  - b) es constante
  - c) va en aumento
  - d) es cero
- 46.- El cambio de energía libre de gibas sucede a temperatura y presión
- a) bajas
  - b) constantes
  - c) altas
  - d) inexistentes
- 47.- el cambio de energía libre de Gibbs representa la máxima cantidad de energía que un cambio puede liberar en forma de
- a) energía interna
  - b) calor
  - c) entropía
  - d) trabajo útil
- 48.- cuando un sistema ya no se producen cambios en la energía libre de gibas, decimos que esta



- a) saturado
- b) poco concentrado
- c) desequilibrio
- d) en equilibrio

49.- Si una reacción tiende marcadamente a completarse,  $K$  será grande y  $\Delta G^\circ$  tendrá un valor

- a) cero
- b) positivo grande
- c) negativo grande
- d) negativo pequeño

50.- la velocidad de la reacción aumenta si

- a) aumentamos la temperatura
- b) disminuimos la concentración
- c) la energía de activación es alta
- d) disminuimos la presión

51.- Una sustancia que acelera una reacción, actuando en cantidades relativamente pequeñas si que ella tenga un cambio permanente se denomina

- a) solvente
- b) catalizador
- c) soluto
- d) producto

52.- Durante la ionización del agua cada ion de hidronio que se forma

- a) se forman dos de hidróxido
- b) desaparece uno de hidróxido
- c) se forma uno de hidróxido
- d) se forma uno de hidrogeno

53.- La ionización del agua a temperatura ambiente proporciona una concentración de iones hidrogeno de

- a)  $1 \times 10^{-7}$
- b)  $1 \times 10^{-6}$
- c)  $1 \times 10^6$
- d)  $1 \times 10^{-9}$



54.- ¿Cuál es el pH de una solución de 25°C, si la concentración de iones hidrogeno en moles por litro es  $2.5 \times 10^{-2}$  y el Log de 2.5 es igual a 39?

- a) 1.16            b) 6.61            c) 6.10            d) 1.61

55.- El tornasol a pH mayores de 8.5 es de color

- a) amarillento  
b) azul  
c) rojo  
d) violeta

56.- El punto preciso en el que los iones de hidrogeno disponibles del ácido se han titulado, se conocen como

- a) punto de titulación  
b) solución estándar  
c) punto final  
d) punto de equivalencia

57.- una solución de un ácido que contiene un equivalente de ese ácido por litro, es una solución

- a) uno molar  
b) uno normal  
c) uno molal  
d) saturada

58.- La unidad fundamental de masa en el sistema MKS es:

- a) la onza            b) el gramo            c) la libra            d) el kilogramo

59.- cual de las siguientes unidades pertenece al sistema MKS?

- A) onza            b) yarda            c) milla            d) metro

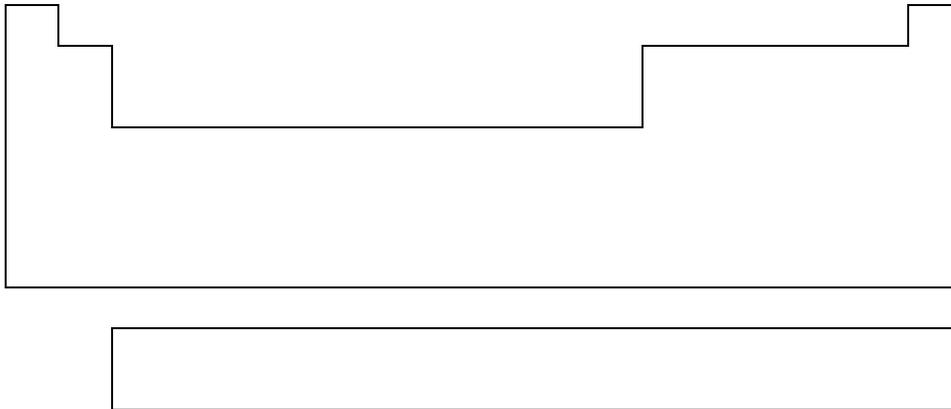
60.- Una forma de expresar la primera ley de newton se menciona en la opción:

- a) al aplicar una fuerza de empuje a un objeto en reposo, este cambia su velocidad.  
b) la velocidad de un cuerpo en caída libres sufre aumentos constantes hasta chocar contra el suelo.



- c) al aplicar una fuerza a un objeto en movimiento, su cambio de direcciones es el sentido de la fuerza.
- d) la acción que un cuerpo ejerce sobre otro produce en este ultimo una reacción de igual magnitud, aunque en dirección opuesta.

61.- observe le siguiente dibujo del a tabla periódica y, con base en el conteste ¿ en cual de los siguientes periodos se encuentran ubicados el carbono y el oxígeno ?.



62.-¿ Cuanto pesan 2 moles de neon si su peso formula gramo es de 20g/mol ?

- a) 10
- b) 18g
- c)22g
- d) 40g

63.- Cual de los siguientes sistemas gana energía ?

- a) el niño que lanza una pelota
- b) el gato que persigue un ratón
- c) el niño que se asolea en la playa
- d) el pájaro que vuela hacia el árbol

64.- ¿ cual de las siguientes opciones menciona una característica de las sustancias iónicas ?

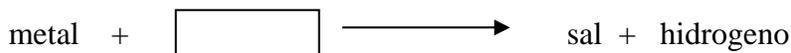
- a) todas las inflamables
- b) todas son solubles en agua
- c) todas presentan núcleos de carbono
- d) todas son sólidas a temperatura ambiente

65.-¿cuanto gramo hay en 480ml de una solución al 13% de azúcar ?

- a) 36.9
- b) 62.4
- c) 487.0
- d)493.0



66.- Observe la siguiente ecuación y elija la respuesta de la sustancia que la completa correctamente:



- a) base                      b) ácido                      c) óxidos                      d) anhídrido

67.- Se calcula el pH de una solución con la fórmula:

- a)  $\text{pH} = \log \{H^+\}$   
b)  $\text{pH} = -\log \{h\}$   
c)  $\text{pH} = 1 + \log \{h\}$   
d)  $\text{pH} = 1 - \log \{H\}$

68.- ¿Cuál es el pH de una solución de  $H_2CO_3$  que tiene una concentración de iones de hidrógeno de  $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$ ? Considere que  $\text{Log } 2.5 = 0.40$ .

- a) 2.1  
b) 2.9  
c) 4.6  
d) 5.4

69.- ¿Cuál es el pH de una solución cuya concentración en iones hidrógeno es  $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ ?  $\text{Log } 2 = 0.30$ .

- a) 1.2  
b) 3.7  
c) 4.3  
d) 13.3

70.- ¿Cuál de las siguientes sustancias, cuando se encuentran en solución ácida, vira a color amarillo al agregarle azul de bromotimol?

- a)  $NH_2$                       b)  $HNO_3$                       c)  $Na_3PO^3$                       d)  $Ca(OH)_2$

71.- ¿Cuántos ml de ácido clorhídrico 0.35 N se necesita para neutralizar 40ml de una solución de hidróxido de sodio 0.26N?

- a) 65.57ml  
b) 53.84ml  
c) 44.44ml  
d) 29.71ml