



COMPLEJO EDUCATIVO "SAN FRANCISCO"

Profesor: José Miguel Molina Morales

Tercer Periodo

GUIA DE CIENCIAS QUIMICAS

Primer Año General _____

ENLACE QUIMICO Y DISPERCIONES.

Estructura de Lewis

La **estructura de Lewis**, también llamada diagrama de punto, modelo de Lewis o representación de Lewis, es una representación gráfica que muestra los enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que puedan existir.

Esta representación se usa para saber la cantidad de electrones de valencia de un elemento que interactúan con otros o entre su misma especie, formando enlaces ya sea simples, dobles, o triples y estos se encuentran íntimamente en relación con los enlaces químicos entre las moléculas y su geometría molecular, y la distancia que hay entre cada enlace formado.

Las estructuras de Lewis muestran los diferentes átomos de una determinada molécula usando su símbolo químico y líneas que se trazan entre los átomos que se unen entre sí. En ocasiones, para representar cada enlace, se usan pares de puntos en vez de líneas. Los electrones despartados (los que no participan en los enlaces) se representan mediante una línea o con un par de puntos, y se colocan alrededor de los átomos a los que pertenece.

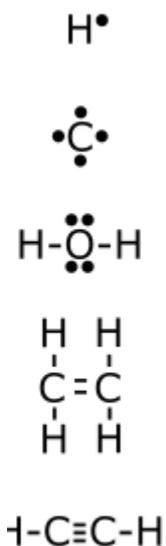
Este modelo fue propuesto por Gilbert N. Lewis quien lo introdujo por primera vez en 1916 en su artículo La molécula y el átomo

Electrones de valencia

El número total de electrones representados en un diagrama de Lewis es igual a la suma de los electrones de valencia de cada átomo.

La valencia que tomas como referencia y que representarás en el diagrama es la cantidad de electrones que se encuentran en el último nivel de energía de cada elemento al hacer su configuración electrónica.

Cuando los electrones de valencia han sido determinados, deben ubicarse en el modelo a estructurar.



Enlace químico

Electrones de valencia

En las clases anteriores, estudiamos la tabla periódica y las características de los grupos de elementos; pero en especial debemos recordar que los electrones del último nivel de energía son los más débilmente unidos al núcleo y constituyen los electrones de valencia.

¿Qué es enlace químico?

Enlace químico: es la fuerza que mantiene unidos a los átomos que están formando una molécula y se produce cuando algunos átomos ceden, aceptan o comparten electrones.

Tipos de enlace químico

Hay diferentes tipos de enlace: iónico, covalente y metálico. El enlace covalente puede ser polar y no polar

Enlace iónico

Los compuestos iónicos resultan normalmente de la reacción de un metal de bajo potencial de ionización, con un no metal. Los electrones se transfieren del metal (cede los electrones) al no metal (acepta los electrones) dando lugar a cationes y aniones, respectivamente. Estos se mantienen unidos por fuerzas electrostáticas fuertes llamadas enlaces iónicos.

Enlace iónico de cloruro de sodio.

Se observa el electrón (color rojo) saltando desde el sodio (metal) al cloro (no metal).

Ejemplo: Cl y Na

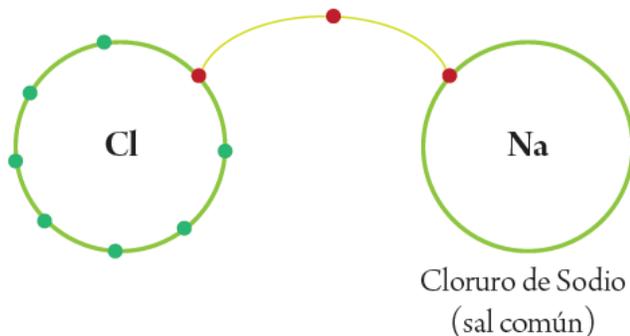
Cl = 2-8-7 (anión)

Na = 2-8-1 (catión)

El sodio (En este enlace, el sodio cede un electrón y se convierte en un ion positivo, mientras que el cloro acepta un electrón mas, y se

convierte en un Ion negativo. Los iones son: $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$

(Na) es de baja electronegatividad y el cloro (Cl) es de alta electronegatividad.



Propiedades de los compuestos iónicos:

- Sólidos, duros o frágiles y forman cristales.
- Alto punto de fusión y de ebullición

- Solubles en agua y en solución conducen la corriente eléctrica.

Enlace covalente

El enlace de tipo covalente se produce entre elementos no metálicos con el hidrógeno, es decir entre átomos de electronegatividades semejantes y altas en general. En este enlace se comparten electrones entre los distintos átomos.

Enlace covalente no polar

Se da cuando se unen dos átomos de un mismo elemento para formar una molécula.

Ejemplos:

$N + N = N - N = N_2$ (molécula de nitrógeno)

$H + H = H - H = H_2$ (molécula de hidrógeno)

Propiedades de los compuestos con enlace covalente no polar:

- La mayoría son gaseosos pero pueden existir sólidos y líquidos.
- Moléculas con dos átomos y de actividad química moderada.
- Son poco solubles y no conducen la electricidad ni el calor.

Enlace covalente polar

Se da cuando se unen dos átomos no metálicos de diferente electronegatividad.

Ejemplos:

$2H + O = H_2O$

$C + O_2 = CO_2$

Propiedades de los compuestos con enlace covalente polar:

- Pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos.
- Tienen gran actividad química y son solubles en agua.
- Sus puntos de fusión y de ebullición son bajos.
- En soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica.

Enlace metálico

Se presenta en los metales y aleaciones al constituir cristales metálicos.

Propiedades de los compuestos metálicos:

- Son conductores del calor y la electricidad Son dúctiles y maleables
- Presentan brillo metálico
- Sólidos, excepto el mercurio (Hg)
- Puntos de fusión y de ebullición muy altos.
- Pueden emitir electrones cuando reciben energía en forma de calor.

Actividad: Escribe una X en la celda que corresponda a la relación correcta, la propiedad puede ser de dos enlaces.

Propiedades	Enlace iónico	Covalente no polar	Covalente polar	Enlace metálico
Conducen la electricidad				
Bajo punto fusión y de ebullición				
Moléculas con dos átomos				
Dúctiles y maleables				
Solubles en agua				
Sólidos excepto el mercurio				
Poco solubles				
Alto punto fusión y de ebullición				
Presentan brillo metálico				

Tipos de dispersiones Suspensiones, coloides y soluciones

¿Qué son las dispersiones?

En la naturaleza existen dos tipos de sustancia: las puras y las mezclas.

Las sustancias puras

Son especies de materia que no pueden ser fraccionadas por los métodos fisicoquímicos comunes, mientras que poseen una composición química definida y constante.

Las sustancias puras comprenden a su vez a los elementos y los compuestos. Estos últimos pueden descomponerse en dos o más elementos, por ejemplo el cloruro de sodio se puede descomponer en cloro y sodio.

Mezclas

Las mezclas, son sustancias que no poseen composición química definida, es decir, que están formadas por dos o más componentes, donde los mismos conservan sus propiedades características, mientras que las propiedades del sistema son variables

y dependen de la relación de las cantidades en las que se encuentra cada uno de los componentes.

Las mezclas, a su vez, se clasifican en homogéneas y heterogéneas.

Las mezclas homogéneas, se presenta cuando las propiedades son iguales en todos los puntos de su masa, y no se observa en la misma, superficies de discontinuidad, aun utilizando un microscopio. A estas mezclas se les conoce con el nombre de **soluciones**.

Por ejemplo el agua azucarada y las bebidas gaseosas.

Las mezclas heterogéneas se conocen también con el nombre de **dispersiones**, y se caracterizan por poseer propiedades diferentes cuando se consideran al menos dos puntos de su masa y además, presentan superficies de discontinuidad. Un ejemplo común de mezcla heterogénea, lo constituye el concreto, claramente se diferencian en el mismo sus componentes: rocas, arena y cemento. Otros ejemplos de mezclas heterogéneas son: la leche, una ensalada, una sopa, un arroz a la paella, la basura, el hierro y la arena, el aceite y el agua, entre otras.

Lo que caracteriza a las mezclas heterogéneas es que poseen dos o más fases, siendo cada fase una porción homogénea de la mezcla y son separables mecánicamente entre sí. Por ejemplo, si se revuelven granos de arroz algunas rocas y se colocan en un recipiente, existe la posibilidad de que se puedan separar.

Las dispersiones se clasifican en tres grupos según el tamaño de partículas de la fase dispersa, en groseras, finas y coloidales.

- En las dispersiones groseras las partículas son tan grandes, que se pueden ver a simple vista. Es el caso del concreto y la ensalada.
- Las dispersiones finas se caracterizan por que las partículas dispersas solo se pueden observar al microscopio. Este es el caso de las emulsiones y las suspensiones.

Las emulsiones se caracterizan por poseer las fases en estado líquido, por ejemplo la que se obtiene de mezclar vigorosamente agua y aceite en un recipiente. Son ejemplos de emulsiones la mayonesa y el yogur.

En las suspensiones, hay una fase sólida, la que se dispersa, y una fase líquida o gaseosa que es el medio dispersante, por ejemplo el humo. En estas sustancias suele suceder que las partículas finas permanecen suspendidas por un tiempo y luego se sedimentan, como en el refresco de horchata, que al dejarlo reposar las partículas diversas se sedimentan.

- Las dispersiones coloidales, o simplemente coloides, son un estado de organización intermedio entre las soluciones verdaderas y las suspensiones, no se definen en términos del tipo de materia que las constituyen sino que se definen en función del tamaño de las partículas que las forman.

Las sustancias coloidales por lo regular tienen un aspecto lechoso o turbio.

Actualmente se definen como mezclas constituidas por una fase dispersa, la cual está en menor cantidad, y una fase o medio dispersante que está en mayor cantidad. Entre los coloides más comunes tenemos la clara de huevo, la gelatina y materiales en gel, entre otros.

Efecto Tyndall

¿Has observado alguna vez que cuando un rayo de luz entra en una habitación por la mañana, se logran ver las partículas de polvo que están suspendidas en el aire? De este mismo modo, si un rayo de luz atraviesa un coloide, aparentemente transparente, las partículas coloidales, reflejarán la luz, de manera que este coloide parezca nublado. Este fenómeno, descubierto por Michael Faraday, fue investigado por J. Tyndall, en 1896, debido a esto, a este efecto se le conoce, como efecto Tyndall.

Partícula Coloidal (fase dispersa)	Medio de dispersión (Fase Dispersante)	Nombre del coloide	Ejemplos
Sólido en	Sólido	Sol sólido	Carbón en hierro fundido, vidrio, aleaciones.
	Líquido	Soles y geles	Jaleas, gelatina, budín, pinturas.
	Gas	Aerosol sólido o humo	Cristales de hielo en una nube fría, polvillo u hollín en el aire
Líquido en	Sólido	Gel o emulsión sólida.	Mantequilla, margarina, queso.
	Líquido	Emulsión líquida	Leche, crema, mayonesa, yogur, crema de manos
	Gas	Aerosol líquido	Nubes de lluvia, neblina, fijadores para el cabello, spray.
Gas en	Sólido	Espuma sólida	Piedra pómez, jabón.
	Líquido	Espuma	Crema batida, espuma de champú y de jabón, crema de afeitar
	Gas	No existe	Los gases son perfectamente miscibles entre sí. Son mezclas homogéneas.

Realiza la siguiente experiencia sobre solutos y solventes

1. Consigue un vaso de vidrio lleno a la mitad de agua.
2. Disuelve una cucharada de sal en el agua.
3. Observa con atención los componentes.
4. Identifica y define el soluto y el solvente.

5. ¿De qué otra forma puedes llamar la mezcla de agua con sal?
6. Si contestaste solución, consulta en un diccionario una definición.

Soluciones

Una solución se define como una mezcla homogénea de dos o más sustancias, estas pueden estar en forma de átomos, iones o moléculas. Los elementos de una solución son **el soluto** y **el solvente**.

El soluto es la sustancia que se disuelve y que está presente en menor cantidad. El componente cuyo estado físico se conserva es el solvente y es el que está presente en mayor cantidad.

De acuerdo a su equilibrio de solubilidad, una solución puede ser **diluida** o **concentrada**. Este criterio no utiliza cálculos matemáticos para determinar la concentración de la solución y depende más de la apreciación personal.

Por ejemplo, Se oye decir “este café está muy concentrado, hay que diluirlo poniéndole más agua”, solo por la forma como a esa persona le parece el sabor del café. Por ello, son criterios bastante subjetivos.

Otra forma de indicar la composición de una solución es la que se refiere a la cantidad de soluto respecto a la máxima cantidad que podría disolverse en un solvente. Con base a ese criterio, la solución puede ser **insaturada**, **saturada** o **sobresaturada**.

- Es insaturada cuando la cantidad de soluto es menor que la máxima cantidad que un solvente puede disolver.
- Una solución saturada es aquella en la cual la cantidad de soluto es el máximo que el solvente puede disolver.
- Una solución sobresaturada se da cuando hay más soluto disuelto del que puede disolver el solvente.

Piensa en lo siguiente: El cloruro de sodio (NaCl, o sal común) tiene una solubilidad en agua de 36 gramos por cada 100 ml de agua, es decir el 36%. Si tenemos tres recipientes con 100 ml de agua en cada uno, y si en uno de ellos colocamos 3 gramos de sal, en otro 36 gramos y en otro 50 gramos, tendremos el primer caso una solución insaturada, en el segundo caso una solución saturada y en el tercer caso una solución sobresaturada.

Tipos de soluciones y coloides

Tipos de soluciones según el estado físico y la cantidad de soluto

En la forma cualitativa simplemente dices si la solución es diluida, concentrada, saturada o sobresaturada.

Una solución diluida contiene poco soluto y mucho solvente.

Una solución concentrada contiene mucho soluto.

¿Cómo te gusta el café, diluido o concentrado?

Las soluciones cualitativas, según el estado físico y la cantidad de soluto, pueden ser: diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas.

Para expresar cuantitativamente la concentración se usa un número que indica cuantas partes de soluto hay por cada parte de solvente.

Para representar tanto al soluto como al solvente se usan unidades según la magnitud física del componente.

Unidades de concentración de las soluciones

Los términos diluido y concentrado expresan concentraciones relativas; pero no tienen significado exacto. Si se comparan dos soluciones del mismo tipo preparadas con las mismas sustancias pero con cantidades de soluto distintas, se dirá que aquella en la que hay más cantidad de soluto es más concentrada, mientras que la otra es más diluida.

La concentración de una solución expresa la cantidad de soluto contenido en una cantidad determinada de solución o de solvente. La concentración se expresa en unidades físicas como gramos, centímetros cúbicos o litros. También se pueden expresar en unidades químicas: moles o equivalentes

Expresión en unidades físicas:

Porcentaje masa—masa.

Indica la cantidad en gramos de soluto contenidos por cada 100 gramos de una solución.

La expresión matemática es:

$$\%mm = \frac{\textit{masa de soluto}}{\textit{masa total desolucion}} \times 100$$

Cuando se dice que se tiene una solución al 30%*m/m* de azúcar, se entiende que hay 30gramos de azúcar disueltos en 100 gramos de la solución.

Ejemplo:

Si se disuelven 45g de azúcar en 180 g de agua. ¿Cuál es la concentración?

Solución:

- La masa de la solución es: 45g + 180g = 225g
El %*m/m* se calcula así:

$$\begin{aligned} \%m / m &= \frac{\textit{g de soluto}}{\textit{g de solución}} \times 100 \\ &= \frac{45 \textit{ g de azucar}}{225 \textit{ g de solución}} \times 100 = 20\%m / m \end{aligned}$$

La concentración de la solución es 20%*m/m*

Porcentaje masa-volumen.

En química el volumen se puede expresar en mililitros (ml) o centímetros cúbicos (cm^3 o cc), ya que $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$. El porcentaje masa-volumen expresa la cantidad en gramos de soluto por cada 100 ml de solución y se representa % m/V.

La expresión matemática es:

$$\%m / V = \frac{\textit{g de soluto}}{\textit{ml de solución}} \times 100$$

Ejemplo:

Se disuelven 19 gramos de Hidróxido de potasio (KOH) en 100 ml de agua. ¿Cuál es la concentración de la solución?

Solución:

$$\begin{aligned} \%m / V \textit{ de KOH} &= \frac{\textit{gramos de KOH}}{\textit{100ml de solución}} \times 100 \\ &= \frac{19}{100} \times 100 = 0.19\%m / V \end{aligned}$$

La concentración es 19% m/V

Porcentaje volumen-volumen.

Se define como el volumen de soluto por cada 100 cm^3 de solución.

Se puede calcular así:

$$\%v / V = \frac{\textit{volumen de soluto en ml}}{\textit{Volumen de la solución en ml}} \times 100$$

Ejemplo:

Hallar el porcentaje en volumen de una solución de alcohol que contiene 55 ml de alcohol y 500 ml de agua.

Resolviendo:

$$\%V / V = \frac{55 \text{ ml de alcohol}}{500 \text{ ml de solución}} \times 100 = 11 \text{ ml de alcohol}$$

Partes por millón

Partes por millón: es la forma de expresar la concentración de las soluciones cuando la cantidad de soluto presente es muy pequeña. Indica la cantidad partes de soluto disueltas en un millón de partes de solución.

Para comprenderlo mejor diremos que es la concentración de un gramo en un millón de gramos. También es la concentración de un gramo en mil kilogramos, o la concentración de un miligramo en un kilogramo de solución.

Es una concentración del tipo masa del soluto / masa de la solución.

Se usa para contaminantes muy agresivos como plomo, arsénico, cadmio

Por ejemplo: una solución 3 ppm contendrá 3 g de soluto en 1 000 kg de solución o 3 mg de soluto en 1 kg de solución o 3 mg de soluto en 1 000 L de solución.

Para soluciones acuosas (significa que el solvente es agua) donde 1 kilogramo de solución tiene un volumen aproximado de 1 litro se puede emplear la relación:

$$ppm = \frac{\text{mg de soluto}}{\text{litro de solución}}$$

Ejemplo:

Si una muestra de 400 ml agua contaminada contiene 1.8 miligramos de plomo, ¿cuál es la concentración del plomo en la solución?

Para usar la relación mg /litros, hay que convertir los 400 ml a litros

Resolviendo:

$$400 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ litro}}{1000 \text{ ml}} = 0.4 \text{ litros}$$

$$ppm = \frac{1.80 \text{ mg}}{0.4 \text{ litros}} = 4.5$$

Respuesta: hay 4.5 ppm

Concentraciones:

Hay otras formas de presentar las concentraciones:

- Molaridad
- Normalidad

c. Molalidad