



LECTURAS CLASE 12

Programa: validacion de bachillerato

Clase 12: quimica

Lectura orientadora:

¿Qué es un compuesto químico?

Un compuesto es la sustancia que resulta de la unión de dos o más elementos químicos, combinados en cantidades exactas y fijas a través de enlaces químicos.

Todas las moléculas de un compuesto tienen la misma combinación de elementos. Por ejemplo el agua (H_2O), todas las moléculas de agua tienen los mismos 3 átomos (2 átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno).

Las propiedades de los compuestos son distintas a las de los elementos que los forman. Cada compuesto tiene un nombre y una fórmula. Esta fórmula indica cuántos átomos de cada elemento tiene el compuesto. Por ejemplo la fórmula del agua es H_2O , el "2" que está después de la H nos indica que cada molécula de agua tiene 2 átomos de hidrógeno. La "O" representa al oxígeno, el que no tenga ningún número después, nos dice que cada molécula de agua tiene solo un átomo de oxígeno.

Dos compuestos pueden estar formados por los mismos elementos pero dependiendo de la proporción en que se encuentren combinados pueden tener propiedades químicas y físicas bien diferentes.

La fórmula de los químicos describen los compuestos usando los símbolos químicos de los átomos enlazados. El orden de estos en los compuestos inorgánicos va desde el más electronegativo a la derecha. Por ejemplo en el $NaCl$, el cloro que es más electronegativo que el sodio va en la parte derecha. Para los compuestos orgánicos existen otras varias reglas.

Los elementos de un compuesto no se pueden dividir o separar por procesos físicos (decantación, filtración, destilación, etcétera), sino sólo mediante procesos químicos.

El número de compuestos químicos conocidos sobrepasa con facilidad los 6 millones y constantemente se están fabricando miles de nuevos compuestos.



- Los compuestos tienen diferentes propiedades físicas y químicas que las de sus elementos constituyentes. Éste es uno de los criterios principales que sirven para distinguir un compuesto de una mezcla, son generalmente similares a las propiedades de sus constituyentes, o están relacionadas. Una mezcla tiene una composición variable, un compuesto tiene una composición fija. Una mezcla es una unión física de sustancias, un compuesto es una unión de elementos mediante una reacción química.

Propiedades físicas de un compuesto

Las propiedades físicas de un compuesto dependen principalmente del tipo de enlaces que mantienen unidos a los átomos de una molécula. Éstos pueden indicar el tipo de estructura y predecir sus propiedades físicas. A continuación se darán a conocer los tipos de enlaces que influyen en las propiedades de los compuestos químicos.

- **En un enlace covalente**, uno o más electrones (frecuentemente un par de electrones) son llevados al espacio entre los dos núcleos atómicos. Ahí, los electrones negativamente cargados son atraídos a las cargas positivas de ambos núcleos, en vez de sólo su propio núcleo. Esto vence a la repulsión entre los dos núcleos positivamente cargados de los dos átomos, y esta atracción tan grande mantiene a los dos núcleos en una configuración de equilibrio relativamente fija, aunque aún vibrarán en la posición de equilibrio. En resumen, el enlace covalente involucra la compartición de electrones en los que los núcleos positivamente cargados de dos o más átomos atraen simultáneamente a los electrones negativamente cargados que están siendo compartidos. En un enlace covalente polar, uno o más electrones son compartidos inequitativamente entre dos núcleos.

En un enlace iónico, el electrón de enlace no es compartido, sino que es transferido. En este tipo de enlace, el orbital atómico más externo de un átomo tiene un lugar libre que permite la adición de uno o más electrones.

Estos electrones recientemente agregados ocupan potencialmente un estado de menor energía (más cerca al núcleo debido a la alta carga nuclear efectiva) de lo que experimentan en un tipo diferente de átomo. En consecuencia, un núcleo ofrece una posición de más fuerte unión a un electrón de lo que lo hace el otro núcleo. Esta transferencia ocasiona que un átomo asuma una carga neta positiva, y que el otro asuma una carga neta negativa. Entonces, el enlace resulta de la atracción electrostática entre los átomos, y los átomos se constituyen en (iones) de carga positiva o negativa.



Comportamiento de los compuestos químicos con base en sus propiedades físicas.

- Punto de Fusión:

En un sólido cristalino las partículas que actúan como unidades estructurales, iones o moléculas se hallan ordenadas de algún modo muy regulares y simétricas; hay un arreglo geométrico que se repite a través de todo el cristal. La Fusión es el cambio del arreglo ordenado de las partículas en el retículo cristalino a uno más desordenado que caracteriza a los líquidos. La fusión se produce cuando se alcanza una temperatura a la cual la energía térmica de las partículas es suficientemente grande como para vencer enlaces que las mantienen en sus lugares.

- Punto de ebullición:

Aunque en un líquido las partículas tienen un arreglo menos regular y mayor libertad de movimiento que en un cristal, cada una de ellas es atraída por muchas otras. La ebullición implica la separación de moléculas individuales, o pares de iones con carga opuesta, del seno del líquido. Esto sucede, cuando se alcanza una temperatura suficiente para que la energía térmica de las partículas supere las fuerzas de cohesión que las mantienen unidas en la fase líquida.

Las moléculas que presentan enlaces de hidrógeno entre sí tienen un punto de fusión y ebullición más elevado que los que no lo presentan y tienen el mismo peso molecular. Esto es debido a que hay que emplear energía adicional para romper las uniones moleculares.

- Solubilidad:

Cuando se disuelve un sólido o un líquido, las unidades estructurales (iones o moléculas) se separan unas de otras y el espacio entre ellas pasa a ser ocupado por moléculas del solvente. Sólo el agua y otros solventes muy polares son capaces de disolver, apreciablemente compuestos iónicos al formar los enlaces ión dipolo, que en conjunto aportan suficiente energía para romper las fuerzas interiónicas en el cristal. En la solución cada ión está rodeado por muchas moléculas del solvente, por lo que se dice que está solvatado (o hidratado si el solvente es agua)

Los compuestos no polares o débilmente polares se disuelven en solventes no polares o apenas polares, ejemplo el metano se disuelve en tetracloruro de carbono (CCl₄) pero no en agua.

Los compuestos orgánicos que forman puentes de hidrógeno son solubles en agua, entre ellos tenemos: los alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos que presentan un



grupo (OH). También los aldehídos y cetonas forman puente de hidrógeno con el agua al igual que los éteres debido a la presencia del átomo de oxígeno (O=, -O-)

- Densidad:

Está relacionada con la dimensión de la molécula, la polaridad y el puente de hidrógeno. Los éteres por ejemplo, poseen un átomo de oxígeno (-O-) y una polaridad que tiende a acercar más las moléculas unas a otras, esto los hace más densos que los hidrocarburos correspondientes.

- Viscosidad:

Es una medida de la dificultad con la cual se deslizan las moléculas unas sobre otras. La viscosidad aumenta con la longitud de la cadena molecular hasta llegar al estado sólido. Para los miembros de una misma serie homóloga, las constantes físicas aumentan a medida que las moléculas alcanzan mayores dimensiones.

- Acidez:

La propiedad química característica de los ácidos carboxílicos, es la acidez. Según Bronsted – Lowry, son ácidos porque cada grupo carboxilo tiene la capacidad de donar un protón en un intercambio ácido-base, debido al grupo OH presente. En una solución acuosa de un ácido carboxílico cualquiera, el agua actúa como aceptor de protones, es decir como una base, estableciéndose un equilibrio entre el ácido orgánico, agua, ión carboxilato y el ión hidronio.

Louis Pasteur (1822 - 1895)

Fue profesor de Química y decano en la Universidad de Lille.

Sus investigaciones permitieron conocer las causas de las enfermedades infectocontagiosas.

Algunos científicos de la época afirmaban que la fermentación era un proceso químico en el que no intervenía ningún organismo. Sin embargo, las investigaciones de Pasteur demostraron que en este proceso intervenían dos organismos: uno producía alcohol y el otro producía ácido láctico. Pasteur descubrió las bacterias anaerobias y demostró la falsedad de la teoría de la generación espontánea.

Descubrió también un importante método aplicable a la industria, la pasteurización, un procedimiento de desinfección que garantiza la seguridad de muchos alimentos en nuestros días. Consiste en someter un alimento al calor para destruir los gérmenes. Por Ejemplo para pasteurizar la leche, es necesario seleccionar la temperatura basándose en el "tiempo térmico mortal" de los gérmenes, es decir, el tiempo más corto necesario para eliminarlos.



Además, Pasteur consiguió atajar algunas enfermedades que atacaban a los corderos, los cerdos y los gusanos de seda, y culminó sus investigaciones con el descubrimiento de la vacuna contra la rabia.

Qué fuerzas actúan sobre un cuerpo

Peso

La fuerza peso es la que realiza sobre un cuerpo la aceleración de la gravedad de un planeta o algún cuerpo celeste, como la luna. Se mide en newtons (N).

El peso de un cuerpo en la Tierra se obtiene multiplicando la masa de un cuerpo por la aceleración de gravedad (g).

Aceleración de gravedad: es la aceleración con que los objetos caen libremente en la Tierra. Esta aceleración es de 9,8 m/s², aproximadamente 10m/s².

Masa: representa la cantidad de materia que tiene un cuerpo y se mide en kilogramos.

Entonces para calcular el peso se aplica la siguiente ecuación:

$$P = m \cdot g$$

Donde:

P = peso

m = masa

g = aceleración de gravedad

Con esto entendemos que el peso varía dependiendo de la aceleración de gravedad. Por ejemplo el peso de una persona en la Tierra será mucho mayor que el peso de esa misma persona en la Luna ya que la aceleración de gravedad de la Luna es menor (1,62 m/s²)

¿Sabes cuál es la diferencia entre masa y peso?

- La masa tiene siempre el mismo valor, mientras que el peso depende del valor de g, que no es idéntico en todos los lugares.
- La balanza mide masas.



El dinamómetro mide fuerzas, Si se utiliza para medir pesos, dará valores diferentes según la altura del lugar o el planeta en que estemos.

Fuerza Normal

Cuando los objetos están en contacto con una superficie, el peso del objeto ejerce una fuerza hacia abajo. Pero la superficie también ejerce una fuerza, esta fuerza está orientada hacia arriba y se denomina fuerza normal (N). En el ejemplo la lámpara ejerce una fuerza hacia abajo representado por el peso de ella. La mesa ejerce una fuerza normal sobre el objeto (la lámpara).

La fuerza normal es siempre perpendicular a la superficie sobre la cual se encuentra un cuerpo y es una reacción a la fuerza que el peso del objeto ejerce sobre ella.

La intensidad de la fuerza normal es máxima cuando la superficie de apoyo es horizontal y disminuye a medida que la superficie se inclina.

Ciclo de la materia o ciclos biogeoquímicos

El agua y elementos químicos como el carbono, el nitrógeno, el azufre o el fósforo son incorporados por las plantas. Los animales que se alimentan de ellas también los absorben.

El ciclo sigue avanzando si estos animales son depredados por otros. Y cuando las plantas y los animales mueren, estos elementos retornan al suelo o al ambiente gracias a los descomponedores. Así, vuelven a estar disponibles para reingresar a los organismos en forma cíclica.

Los ciclos biogeoquímicos pueden ser:

- De nutrientes gaseosos: Cuya fuente de aporte es la atmósfera. Ej. Carbono, oxígeno y nitrógeno
- De nutrientes sólidos: Proporcionados por la corteza terrestre. Ej. el fósforo y el azufre.

Ciclo del carbono, ¿cómo funciona?

- Mediante la fotosíntesis, las plantas transforman el CO₂ atmosférico, o del agua, en materia orgánica (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos), de la que se alimentan los seres vivos a través de las cadenas alimentarias, donde pasa a formar parte del cuerpo de estos seres vivos. Luego el Carbono es devuelto al ambiente:
- Mediante el proceso de respiración: Durante la respiración, los animales y las plantas consumen materia orgánica y devuelven el CO₂ a la atmósfera o al agua.



- Mediante los procesos de combustión: El carbono es incorporado a la atmósfera mediante los procesos de combustión que se generan en los incendios forestales, la actividad volcánica y el uso de petróleo, gas natural o carbón, en actividades industriales, de transporte y domésticas.

- Mediante la descomposición: Los restos de los animales y vegetales son descompuestos por las bacterias. En este proceso, se libera el CO₂ a la atmósfera o al agua, donde es utilizado nuevamente por las plantas.

Así se inicia un ciclo más.

Ciclo del oxígeno

Los seres vivos toman el oxígeno del aire. Junto con el carbono, hidrógeno y nitrógeno lo utilizan para construir nuevas células en su cuerpo. El oxígeno vuelve a la atmósfera gracias a las plantas para tomar dióxido de carbono. El oxígeno vuelve al ambiente con la respiración de las plantas y animales.

Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es el elemento químico que forma parte de las proteínas y de los ácidos nucleicos. Se encuentra en la atmósfera en un 78 % y en los restos orgánicos en descomposición.

La principal fuente de nitrógeno es el N₂ atmosférico pero no es utilizable por la mayoría de los seres vivos, ya que sólo determinadas bacterias tienen la capacidad de utilizarlo.

Son las bacterias nitrificantes, que viven en las raíces de las plantas leguminosas (alfalfa y frejol), las fijadoras del nitrógeno. Estas bacterias transforman el N₂ en nitritos y nitratos. Con ellos las plantas forman proteínas, que se incorporan a los animales a través de la cadena trófica.

Cuando las plantas y animales mueren, mediante la descomposición se produce una transformación química de los compuestos nitrogenados, convirtiéndose en nitrógeno amoniacal (actividad denominada amonificación), última etapa de la mineralización del nitrógeno que está contenido en la materia orgánica del suelo.

Este amoniacal vuelve a ser en parte recuperado por las plantas, pero el resto alcanza el medio acuático o simplemente permanece en el suelo, donde será convertido en nitrógeno nítrico por los microorganismos, en un proceso que se denomina nitrificación y que es aprovechado de nuevo por las plantas. Los nitratos



pueden volver a la atmósfera mediante la desnitrificación, o ser eliminado del suelo por lixiviación (disolución en el agua) y posterior arrastrado a los ríos y lagos.

Ciclo del fósforo

El fósforo es un elemento esencial para los seres vivos, ya que forma parte de la estructura de los ácidos nucleicos, y de las moléculas productoras de energía (ATP). Es un ejemplo de nutriente sólido que forma parte del suelo.

Se le encuentra en forma de fosfatos disueltos en agua, cuyo origen es la corteza terrestre. Las plantas absorben el fósforo del suelo y lo integran al ADN, ARN y ATP de todas sus células. Los animales lo obtienen al ingerir vegetales y otros animales.

Los restos de animales y vegetales muertos, así como los materiales de desecho, sufren la acción de bacterias fosfatizantes, las cuales liberan los fosfatos incorporándolos al suelo.

El agua arrastra los fosfatos del suelo y los conduce por ríos, lagos y mantos freáticos hasta depositarlos en el mar.

El fósforo también es consumido por la flora y fauna acuáticas.

Las aves marinas recuperan un poco del fosfato depositado en el mar al consumir productos acuáticos, pero la mayor parte de este elemento no vuelve al ciclo, por lo que prácticamente todo el fósforo que circula es producto de nuevas aportaciones de la propia tierra.

Ciclo del azufre

El azufre es un nutriente secundario requerido por plantas y animales para realizar diversas funciones. En la naturaleza, se encuentra principalmente en el suelo, formando sulfatos, que las plantas absorben por las raíces y convierten en aminoácidos. Algunos de los compuestos sulfúricos presentes en la tierra son llevados al mar por los ríos. Este azufre es devuelto a la tierra por un mecanismo que consiste en convertirlo en compuestos gaseosos, como el ácido sulfhídrico y el dióxido de azufre. Estos penetran en la atmósfera y vuelven a tierra firme. Por lo general son lavados por las lluvias, aunque parte del dióxido de azufre puede ser directamente absorbido por las plantas desde la atmósfera. Las bacterias descomponedoras desempeñan una importante función en el reciclaje del azufre. Cuando está presente en el aire, la descomposición de los compuestos del azufre produce sulfato. La oxidación del bióxido de azufre y su disolución en el agua de lluvia produce ácido sulfhídrico y sulfatos, formas principalmente bajo las cuales regresa el azufre a los ecosistemas terrestres. El carbón mineral y el petróleo



contienen también azufre y su combustión libera bióxido de azufre a la atmósfera. El siguiente cuadro explica este proceso:

- 1- Las plantas utilizan el azufre en forma de sulfato para realizar sus funciones vitales.
- 2- Los animales herbívoros (consumidores primarios) incorporan el azufre cuando se alimentan de estas plantas.
- 3- Los animales carnívoros, al consumir los tejidos de su presa, incorporan el azufre a su propio tejido.
- 4- Cuando los animales carnívoros mueren, las bacterias descomponedoras convierten sus restos de nuevo en sulfato.
- 5- Los nuevos sulfatos pasan al suelo y lo enriquecen para que las plantas utilicen nuevamente su azufre.
- 6- El azufre puede llegar a la atmósfera como sulfuro de hidrógeno o dióxido de azufre, gases provenientes de volcanes activos y por la descomposición de la materia orgánica.

Sistema internacional de unidades

Una unidad de medida es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física.

Fue creado por el Comité Internacional de Pesos y Medidas con sede en Francia. En él se establecen 7 magnitudes fundamentales, con los patrones para medirlas:

1. Longitud
2. Masa
3. Tiempo
4. Intensidad eléctrica
5. Temperatura
6. Intensidad luminosa
7. Cantidad de sustancia.



Unidades básicas en el SI

Magnitud	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
temperatura termodinámica	kelvin	K
intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
intensidad luminosa	candela	cd
cantidad de sustancia	mol	mol

También establece muchas magnitudes derivadas, que no necesitan de un patrón, por estar compuestas de magnitudes fundamentales.

Unidades derivadas

A partir de las unidades básicas, es posible obtener unidades para otras magnitudes mediante el

Simple procedimiento de combinar algebraicamente las unidades fundamentales.

De esta forma, por ejemplo, se obtienen unidades para la velocidad (m/s), para el área (m²), para el volumen (m³), para la densidad (kg/m³), etc.

A algunas de las unidades derivadas se les ha asignado nombre propio en homenaje a hombres de ciencia que se han destacado especialmente en determinados campos de la Física.



Ejemplos de unidades derivadas

Magnitud	Nombre	Símbolo
ángulo plano	radián	rad
área	-	m ²
volumen	-	m ³
velocidad	-	m/s
densidad	-	kg/m ³
frecuencia	hertz	Hz
fuerza	newton	N
energía, trabajo, calor	joule	J
potencia	watt	W
carga eléctrica	coulomb	C
diferencia de potencial	volt	V
temperatura Celsius	grado Celsius	°C

La tabla periódica de los elementos es una disposición de los elementos químicos en forma de tabla, ordenados por su número atómico (número de protones),¹ por su configuración de electrones y sus propiedades químicas. Este ordenamiento muestra tendencias periódicas, como elementos con comportamiento similar en la misma columna.

En palabras de Theodor Benfey, la tabla y la ley periódica «son el corazón de la química —comparables a la teoría de la evolución en biología (que sucedió al concepto de la Gran Cadena del Ser), y a las leyes de la termodinámica en la física clásica

Las filas de la tabla se denominan períodos (7 periodos) y las columnas grupos. Algunos grupos tienen nombres y son 18. Así por ejemplo el grupo 17 es el de los halógenos y el grupo 18 el de los gases nobles. La tabla también se divide en 4 bloques con algunas propiedades químicas similares. Debido a que las posiciones están ordenadas, se puede utilizar la tabla para obtener relaciones entre las propiedades de los elementos, o pronosticar propiedades de elementos nuevos todavía no descubiertos o sintetizados. La tabla periódica proporciona un marco útil para analizar el comportamiento químico y es ampliamente utilizada en química y otras ciencias.



Dmitri Mendeléyev publicó en 1869 la primera versión de tabla periódica que fue ampliamente reconocida. La desarrolló para ilustrar tendencias periódicas en las propiedades de los elementos entonces conocidos, al ordenar los elementos basándose en sus propiedades químicas, si bien Julius Lothar Meyer, trabajando por separado, llevó a cabo un ordenamiento a partir de las propiedades físicas de los átomos. Mendeléyev también pronosticó algunas propiedades de elementos entonces desconocidos que anticipó que ocuparían los lugares vacíos en su tabla. Posteriormente se demostró que la mayoría de sus predicciones eran correctas cuando se descubrieron los elementos en cuestión.

Tabla periódica de los elementos

Resumen de configuración electrónica

Periodos

Original from <https://doi.org/10.1002/chem.201300001>