



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS



ANEXOS LECTURAS CUADERNILLO DE QUIMICA

FEBRERO- JULIO 2021



Academia Nacional de Química
M en C. Martha Elena Vivanco Guerrero
Presidenta Nacional



Elaborado por:

Academia Nacional de Química

Nombre	Edo	Plantel
Rosa María Adriana Gámez Rubio.	Baja California	CETis 58
Francisco Armando Escareño Martínez	BCS	CETis 81
Martha Elena Vivanco Guerrero	Ciudad de México	CETis 76
Madia Rodas Mejía.	Chiapas	CETIS 137
Carmen Leticia García Fernández	Chihuahua	CETis 87
Argelia Fca. Tapia Canseco	Coahuila	CBTIS 235
Rosa Julia Santiago Cayetano	Colima	CBTis 157
Eduardo Herrera Islas	Estado de México	CETIS 141
Arllette Marín Quiroga	Durango	CBTis 115
Víctor Santos Santiago	Guanajuato	CETis 62
Jesús Armando Nájera Cruz	Guerrero	CBTIS 82
María del Consuelo Hernández Martínez	Hidalgo	CBTIS 179
Arnulfo Tovar Gómez	Jalisco	CBTis 245
Blanca Vianey Corona Robles.	Michoacán	CBTis 52
Silvia López Zamora	Morelos	CETis 122
Martín Pérez Cortés	Nayarit	CBTis 100
Luis Alfredo Garza Guzmán	Nuevo León	Cetis 163
Clara Luz Martínez Cázares	Oaxaca	CBTis 107
Ricardo López Gutiérrez	Puebla	CBTis 252
Edith Rocío Montalvo Sánchez	Querétaro	CETis 16
Arturo Herrera Jiménez	Quintana Roo	CBTis 111
Ada Olimpia Salas Basurto	San Luis Potosí	CBTIS 121
Liliana Isabel Arellano Fiore	Sinaloa	CETis 127
María Elena Martínez Tea	Sonora	CBTis 37
Imla Yaneth Jiménez Arévalo.	Tabasco	CETis 70
Norma Gloria Rodríguez Moreno	Tamaulipas	CBTis 137
Nelly Nájera Gómez	Tlaxcala	CETis 132
Víctor Manuel Delfín Escobar	Veracruz	CBTis 77
Doralice Caballero Arango	Yucatán	CETis 112
Laura Martínez Delgado	Zacatecas	CETis 113





CONTENIDO

Anexo A. Aprendizaje esperado 1	3
Resuelve problemas de análisis químicos de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas, destacando lo que éstas representan.	3
Anexo B. Aprendizaje esencial 2	5
Realiza el balance de ecuaciones y el principio de conservación de la materia en algunas reacciones del entorno para valorar la importancia de tomar en cuenta todos sus componentes relacionados con sus impactos ambientales.	5
Anexo C. Aprendizaje esencial 3	10
Resuelve problemas de reacciones químicas, a través de escribir las fórmulas químicas con la composición en masa de los compuestos que representa.	10
Anexo D. Aprendizaje esencial 4	13
Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad el mol.....	13
Anexo E. Aprendizaje esencial 5	17
Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano en función de su uso.	17
Anexo F. Aprendizaje esencial 6	20
Identifica las reacciones de neutralización y comprende el mecanismo químico correspondiente	20
Anexo G. Aprendizaje esencial 7	23
Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos.....	23
Anexo H. Aprendizaje esencial 8	26
Distingue y caracteriza las reacciones endotérmicas y exotérmicas.....	26
Anexo I. Aprendizaje esencial 9	29
Identifica reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad.	29
Anexo J. Aprendizaje esencial 10	31
Expone y ejemplifica la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria	31
Anexo K. Aprendizaje esencial 11	34
Identifica la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos	34
Anexo L. Aprendizaje esencial 12	37
Explica y ejemplifica el concepto de rapidez de reacción	37
Anexo M. Aprendizaje esencial 13	40
Identifica productos de uso cotidiano que incluye entre sus componentes macromoléculas, monómeros y polímeros ..	40
Anexo N. Aprendizaje esencial 14	44
Expone y ejemplifica la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas.....	44
Anexo ñ. Aprendizaje esencial 15	50
Identifica las propiedades y funciones y usos de las macromoléculas naturales y sintética	50



ANEXO A. APRENDIZAJE ESPERADO 1

Resuelve problemas de análisis químicos de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas, destacando lo que éstas representan.

LAS REACCIONES QUÍMICAS EN NUESTRO ENTORNO.

En la naturaleza, en la vida diaria, en nuestro propio cuerpo, se llevan a cabo una serie de fenómenos que tienden a modificar lo que originalmente se tiene y pueden proporcionarnos algún producto que sea de interés económico; de salud (como lo es la producción de energía para realizar los procesos vitales en nuestro cuerpo o transformar el ambiente (de manera positiva o negativa), etc. Esos fenómenos reciben el nombre de reacciones químicas. Cuando se enciende una vela, cuando la masa se transforma en pan, cuando se enciende un cerillo o cuando se quema el papel, se comienza inicialmente con unas sustancias y éstas se transforman en otras sustancias diferentes. Una reacción química es un proceso mediante el cual una o más sustancias (elementos o compuestos) denominadas reactivos o reactantes, sufren una transformación para dar lugar a sustancias diferentes denominadas productos. Para su desarrollo se deben reconocer dos tipos de componentes:

Reactivos o Reactantes: Es la o las sustancias iniciales que participan en una reacción química. Se escriben a la izquierda de la ecuación química. También se define como dos o más sustancias químicas necesarias para un cambio químico. Al combinarse, dan origen al producto del cambio químico.

Producto: Es la o las sustancias que resultan de la combinación de otras, con características completamente diferentes de las originales. Se anotan a la derecha de la ecuación química. Ambas especies se describen por medio de símbolos (símbolos de los elementos o fórmulas de los compuestos) y se separan con una flecha (siguiendo el sentido del cambio).



REACTANTES → PRODUCTOS

Evidencias de que ha ocurrido una reacción química:



característico.

El burbujeo y el cambio de color son algunos signos de que dos o más sustancias no sólo se mezclaron, sino que reaccionaron. El burbujeo significa que algunas moléculas fueron liberadas en forma de gas. El cambio de color significa que las sustancias originales ya no se encuentran presentes. El resultado es algo nuevo, hecho de los componentes químicos originales y no necesariamente van a ser totalmente visibles o aparentes, ya que no todas las reacciones darán origen a burbujas y a espuma, y no todas resultan en colores vistosos o llamativos. Otra evidencia de que ha ocurrido una reacción química esta la producción de un precipitado, la absorción o producción de energía, producción de algún olor

Ecuación Química:

Una ecuación química es la representación matemática de lo que ocurre en una reacción química, utilizando símbolos y/o fórmulas para representar los reactivos y productos.

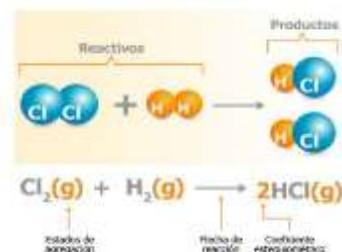
Simbología

Símbolo	Descripción
↑	Se desprende un gas
↓	Se forma un precipitado
→	Significa produce
Δ	La reacción se lleva a cabo en presencia de calor
Pt →	La reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador

- (s) la sustancia está en estado sólido
- (l) La sustancia está en estado líquido
- (g) La sustancia está en estado gaseoso
- (aq) La sustancia está en solución o diluida en agua

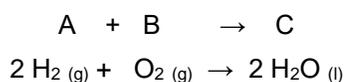
Subíndices son los números que se encuentran después de un símbolo (indican la cantidad de átomos del elemento que está a su izquierda.

Coefficientes: Son los números que se utilizan para balancear la ecuación y representan los moles (moléculas o átomos) de la sustancia que está a la derecha, según sea el punto de vista macroscópico o microscópico

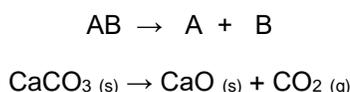


Tipos de Reacciones. Podemos clasificar las reacciones químicas en seis grandes grupos

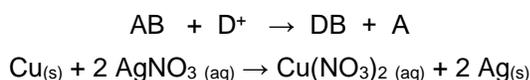
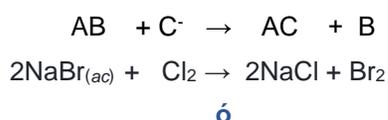
1.- Reacciones de síntesis:



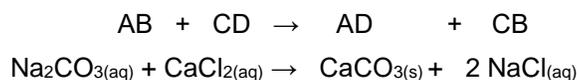
2.- Reacciones de descomposición o análisis:



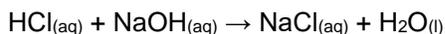
3.- Reacciones de simple desplazamiento o simple sustitución.



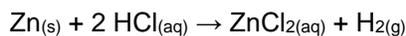
4.- Reacciones de doble desplazamiento:



5.- Reacciones de neutralización, o ácido-base:



6.- Reacciones Redox:



ANEXO B. APRENDIZAJE ESENCIAL 2.

Realiza el balance de ecuaciones y el principio de conservación de la materia en algunas reacciones del entorno para valorar la importancia de tomar en cuenta todos sus componentes relacionados con sus impactos ambientales.

“El balance lo es todo”

En el mundo todo debe tener un balance, las relaciones personales, la alimentación, el ejercicio, las obligaciones y sobre todo nuestro entorno, en química ese balance se realiza en reacciones químicas, y si varían, varía el resultado, por ejemplo, vamos a la cocina.



Hot Cakes

1 Taza de Harina
1 huevo
¾ Taza de leche
Una cucharadita de mantequilla



Crepas

1 Taza de Harina
1 huevo
1 ½ Taza de leche
Una cucharadita de mantequilla



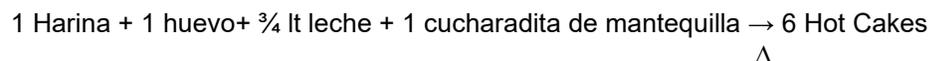
Banderillas

1 Taza de Harina
1 huevo
1/2 Taza de leche
Una cucharadita de mantequilla

Si se observan las cantidades en los tres casos son los mismos ingredientes, pero solo en uno la cantidad es diferente y eso lleva a la preparación de tres platillos completamente diferentes, en consistencia, sabor y utilidad, por ello el balance es importante, si cambiáramos las proporciones, seguramente no habría el resultado esperado, esto mismo sucede en todo lo que queremos realizar a nivel individual o industrial. El balance de la materia nos lleva a establecer materiales con características diferentes características como son: resistentes, flexibles, dureza, durabilidad, elasticidad, etc.

Escribe aquí algo que consideres que requiere un balance para que se lleve a cabo correctamente:

Como verás en los Hot Cakes, si los ponemos como una reacción quedaría así:



Interpretamos que los ingredientes 1 Harina + 1 huevo + ¾ lt leche + 1 cucharadita de mantequilla son los reactivos y los Hot Cakes son el producto, también sabemos que es una reacción de síntesis. Y que se requiere calor (Δ) para llevarse a cabo.

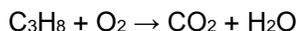
Como se observa todas las reacciones las podemos interpretar como ecuaciones químicas y así balancearlas, sin embargo, aquí sus reactivos son sustancias que debemos buscar sus componentes y sería muy complicado, por ello se establecerán ejercicios un poco más sencillos.

Inicialmente sabemos que la materia no se crea ni se destruye solo se transforma como lo descubrió Antoine Lavoisier en 1785 y lo enuncio en la “**Ley de la conservación de la masa**”, de la siguiente manera:

“En un sistema aislado, durante toda reacción química ordinaria, la masa total en el sistema permanece constante, es decir, la masa consumida de los reactivos es igual a la masa de los productos obtenidos”

Veamos una reacción que sucede a diario cuando cocinamos en la estufa.

Reacciones de combustión: las cocinas de gas usan propano para producir una llama y con el oxígeno del medio ambiente se mantiene encendido, produciendo al quemarse bióxido de carbono y agua, como se puede observar en la ecuación química.



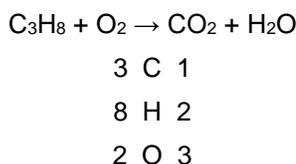
Esta reacción no está balanceada, utilizamos el método de tanteo para realizarlo y después verificaremos la ley de la conservación de la masa.

Para su mejor entendimiento lo realizaremos por pasos:

Paso 1: Escribir adecuadamente la ecuación



Paso 2: Colocar debajo de la flecha los elementos presentes en la reacción y contar de lado izquierdo los reactivos y de lado derecho los productos

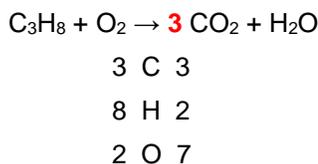


Nota: Recordemos que la cantidad de oxígeno presente en los productos se obtiene sumando los que se encuentran en el bióxido de carbono (2) y los del agua (1), dando un total de 3.

Paso 3: Observar donde las cantidades no son iguales, en cada uno de los elementos ya sea en los reactivos o en los productos.

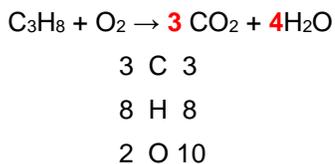
a) En esta reacción el carbono en los reactivos es mayor que en los productos, por ello hay que agregar en los productos un número que multiplicado por 1 nos dé 3. Y así volver a contar, solo donde cambiamos el coeficiente.

Los coeficientes son los únicos que podemos cambiar, ¿Cuáles son los coeficientes? Son los números presentes antes a cada sustancia, en este caso no vemos coeficientes ya que su valor es 1 y no se escribe.



La cantidad de oxígeno presente en los productos se obtiene sumando los que se encuentran en el bióxido de carbono (3x2) más los del agua (1), dando un total de 7.

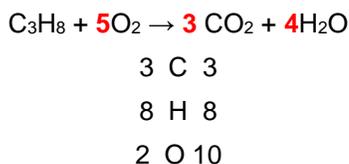
b) Ahora el hidrógeno, en los reactivos son 8 y en los productos 2, buscamos un número que multiplicado por 2 nos dé 8 y es el 4. Y lo colocamos, sumando nuevamente los oxígenos que también van a cambiar.



Ahora la cantidad de oxígeno presente en los productos se obtiene sumando los que se encuentran en el bióxido de carbono (3x2) más los del agua (4), dando un total de 10.

c) Por último, el oxígeno en los reactivos es menor que en los productos debemos buscar un número que multiplicado por 2 nos dé como resultado 10 y ese es el 5 y se coloca en el oxígeno de los reactivos.

La cantidad de oxígeno presente en los reactivos se obtiene multiplicando el coeficiente por el subíndice (5x2) dando un total de 10.



La ecuación de combustión del gas de la estufa (propano) ya está balanceada

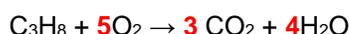
Paso 4: Buscamos en la tabla periódica el valor de la masa atómica de cada uno de los elementos presentes en la reacción.

$$C = 12.01$$

$$H = 1.00$$

$$O = 15.99$$

Paso 5: Con la reacción química balanceada determinar la masa de cada una de las sustancias.



Reactivos

$$C_3H_8 = (3 \times 12.01) + (8 \times 1.00) = 36.03 + 8.00 = \underline{44.03}$$

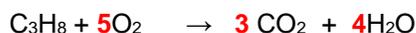
$$5O_2 = 5(2 \times 15.99) = \underline{159.9}$$

Productos

$$3CO_2 = 3\{(1 \times 12.01) + (2 \times 15.99)\} = \underline{131.97}$$

$$4H_2O = 4\{(2 \times 1.00) + (1 \times 15.99)\} = \underline{71.96}$$

Paso 6: Colocar los valores obtenidos en la reacción, debajo de cada sustancia y realizar la suma de todos los reactivos, así como por separado los productos, igualando los valores.



$$44.03 + 159.9 \rightarrow 131.97 + 71.96$$

$$203.93 \rightarrow 203.93$$

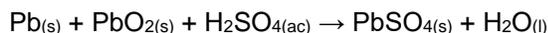
Como la masa de los reactivos es igual a la de los productos, comprobamos la Ley de la conservación de masa.

Ejemplo 2:

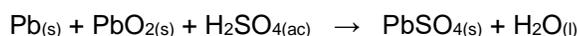
BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

La batería de Pb-ácido es la más utilizada en la industria automotriz; una de las reacciones electroquímicas que se desarrollan es la siguiente: $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + H_2SO_{4(ac)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + H_2O_{(l)}$

Paso 1: Escribir adecuadamente la ecuación



Paso 2: Colocar debajo de la flecha los elementos presentes en la reacción y contar de lado izquierdo los reactivos y de lado derecho los productos



$$2 \text{ Pb } 1$$

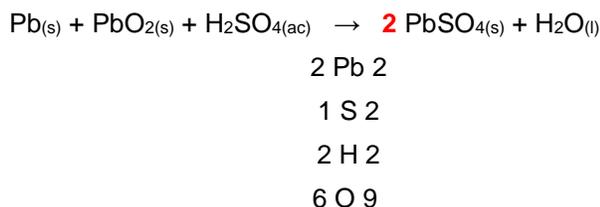
$$1 \text{ S } 1$$

$$2 \text{ H } 2$$

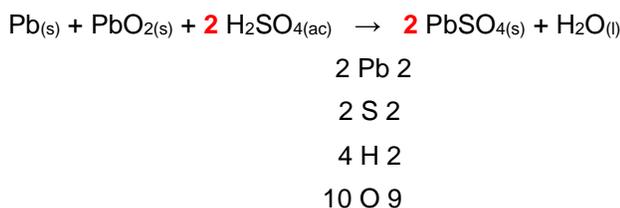
$$6 \text{ O } 5$$

Paso 3: Observar donde las cantidades no son iguales, en cada uno de los elementos ya sea en los reactivos o en los productos.

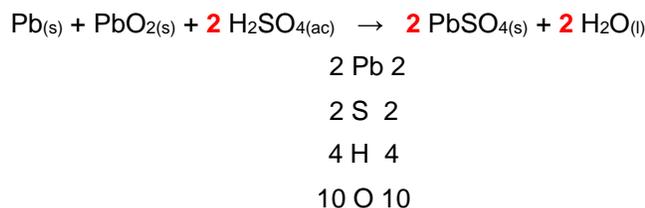
- a) En esta reacción el plomo en los reactivos es mayor que en los productos, por ello hay que agregar en los productos un número que multiplicado por 1 nos dé 2. Y así volver a contar, solo donde cambiamos el coeficiente.



- b) Ahora el azufre (S), en los reactivos es 1 y en los productos 2, buscamos un número que multiplicado por 1 nos dé 2 y es el 2.



- c) Por último, el hidrógeno en los reactivos es mayor que en los productos debemos buscar un número que multiplicado por 2 nos dé como resultado 4 y ese es el 2 y se coloca en donde está el hidrógeno de los productos.



Ya se encuentra balanceada ahora demostraremos la ley de la conservación de la masa

Paso 4: Buscamos en la tabla periódica el valor de la masa atómica de cada uno de los elementos presentes en la reacción.

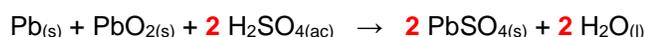
$$\text{Pb} = 207.200$$

$$\text{S} = 32.065$$

$$\text{H} = 1.007$$

$$\text{O} = 15.999$$

Paso 5: Con la reacción química balanceada determinar la masa de cada una de las sustancias



Reactivos

$$\text{Pb}_{(s)} = 207.200$$

$$\text{PbO}_{2(s)} = 207.200 + (2 \times 15.999) = 239.198$$

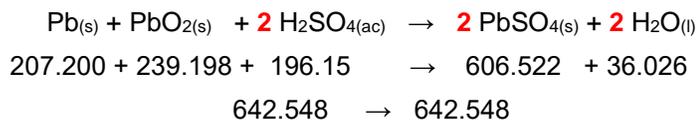
$$2 \text{H}_2\text{SO}_{4(ac)} = 2\{(2 \times 1.007) + 32.065 + (4 \times 15.999)\} = 196.15$$

Productos

$$2 \text{PbSO}_{4(s)} = 2\{207.200 + 32.065 + (4 \times 15.999)\} = 606.522$$

$$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} = 2\{(2 \times 1.007) + 15.999\} = 36.026$$

Paso 6: Colocar los valores obtenidos en la reacción, debajo de cada sustancia y realizar la suma de todos los reactivos, así como por separado los productos, igualando los valores.



Como la masa de los reactivos es igual a la de los productos, comprobamos la Ley de la conservación de masa

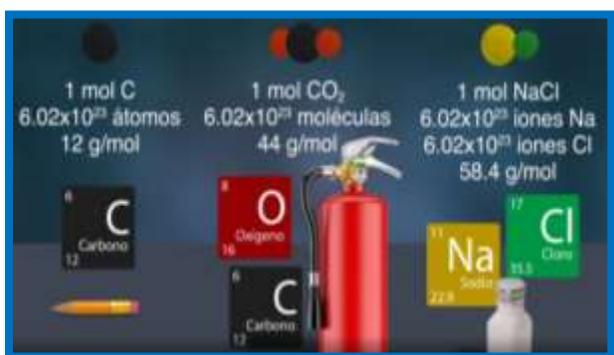
ANEXO C. APRENDIZAJE ESENCIAL 3.

Resuelve problemas de reacciones químicas, a través de escribir las fórmulas químicas con la composición en masa de los compuestos que representa.

CUANTIFICACION DE LAS REACCIONES QUIMICAS:

¿CÓMO CONTAMOS LO QUE NO PODEMOS VER?

Seguramente has notado que en nuestra vida cotidiana normalmente utilizamos diferentes formas de pesar y de medir y las expresamos con ciertas unidades; por ejemplo, si vamos a la tienda pedimos que nos den un kilogramo de huevo, un litro de leche o un kilogramo de azúcar. Al usar un termómetro podemos presentar la temperatura con 3 diferentes unidades que son: Kelvin, Celsius y Fahrenheit, cuando hablamos de tiempo decimos que una hora equivale a 60 minutos, pero te imaginas si quisiéramos medir un átomo de oxígeno, ¿Qué unidades utilizarías?



En química la unidad de medida de la cantidad de sustancia (reactivos o productos) es el **mol**. Esta unidad sirve para medir enormes cantidades de átomos, moléculas o iones contenidos en una muestra.



Un mol siempre contiene el mismo número de partículas, sin importar de qué sustancia se trate, por ejemplo 1 mol de agua tiene 6.023x10²³ átomos de agua, 1 mol de N₂O₃ tiene 6.023x10²³ átomos de trióxido de dinitrógeno

Ahora bien, si pensamos en las sustancias surge la interrogante ¿cómo podríamos pesar un mol de agua? No existen instrumentos para cuantificar directamente los moles de sustancia (no podemos contar una a una tantas partículas); pero sí podemos medir la masa.

La masa de la mayoría de los objetos se mide tomando como unidad el kilogramo. Así, las cantidades que resultan de esta medición son manejables; es decir, no son muy grandes ni muy pequeñas.

Cuando en la tabla periódica se lee masa atómica, se habla de una masa atómica relativa de los elementos, ya que se obtiene en base a una comparación con una unidad de referencia. No se puede pesar la masa del átomo individualmente; lo que se puede hacer es calcular la abundancia relativa de cada isótopo. Todos los elementos de la tabla periódica se derivan de sus isótopos que se forman en la naturaleza.

Para determinar las masas atómicas de los elementos se toma como base el carbono 12 (el isótopo más abundante del carbono), al que se le asigna un valor exacto de 12. Esto quiere decir que la unidad a utilizar corresponde a la doceava parte de la masa del átomo de dicho isótopo. Esta unidad de referencia se llama **uma**, que quiere decir **unidad de masa atómica**.

Para los químicos es importante determinar las cantidades de masa de las sustancias que intervienen en los procesos químicos para hacer más eficiente las reacciones, por lo que se recurren a diversos cálculos. Para estos cálculos se emplearán los siguientes factores:

Masa fórmula: es la suma de las masas atómicas expresada en unidades de masa atómica (uma) de los elementos indicados en la fórmula química. Por ejemplo, la fórmula del agua H₂O expresa que hay 2 átomos de Hidrógeno y un átomo de Oxígeno, si queremos conocer la masa fórmula debemos sumar la masa atómica (establecida en la tabla periódica) de cada átomo, para el cálculo puedes seguir la siguiente secuencia:

$$\begin{aligned} \text{H} &= 1.0 \text{ uma} \times 2 \text{ átomos} = 2.0 \text{ uma} \\ \text{O} &= 16.0 \text{ uma} \times 1 \text{ átomos} = \underline{16.0} \text{ uma} \\ &= 18.0 \text{ uma} \end{aligned}$$

Como las masas atómicas son números fraccionarios, para facilitar su manejo se redondea el valor obtenido de la tabla periódica, al entero más próximo.

Como se observa al sumar ambas masas atómicas la masa molecular del agua queda en 18.0 uma, solo ten presente que también puedes expresar este resultado en gramos.

Calculemos ahora la masa formula del sulfato de níquel (III) $\text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3$:

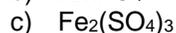
$$\text{Ni} = 59 \text{ gr} \times 2 \text{ átomos} = 118 \text{ gramos}$$

$$\text{S} = 32 \text{ gr} \times 3 \text{ átomos} = 96 \text{ gramos}$$

$$\text{O} = 16 \text{ gr} \times 12 \text{ átomos} = \underline{192 \text{ gramos}}$$

$$406 \text{ gramos}$$

Para poner en práctica tu aprendizaje te propongo que calcules la masa molecular de los siguientes compuestos:



Realiza tus cálculos y el valor de la masa molecular de cada ejercicio, en hojas anexas.

Ahora que ya sabes calcular la masa molar, veamos como calcular las masas de las sustancias en un proceso químico.

Para los químicos es importante conocer con exactitud la cantidad requerida de reactivos para obtener determinada cantidad de los productos esperados en una reacción química, sin desperdiciar materiales, para ello se recurre a la estequiometría.

Para entender como aplicaríamos la estequiometría acudiremos a una actividad de tu vida diaria, el desayuno, pensemos que regularmente tu mamá te prepara el desayuno con dos huevos y para freírlos ocupa 2 cucharadas de aceite ya que con esa cantidad se obtiene la mejor textura y el sabor deseado, ahora imagínate que pasaría si tú al preparar los 2 huevos usas 1 litro de aceite, probablemente obtendrás el producto esperado pero estarás desperdiciando mucho aceite, ahora piensa que a los 2 huevos le pones menos cantidad de aceite, seguramente no obtendremos el producto deseado.

Para realizar cálculos estequiométricos de relación masa-masa se debe considerar la masa formula de cada sustancia que interviene en la reacción.

La estequiometría se encarga de la cuantificación de la masa de las sustancias que intervienen en un cambio químico.

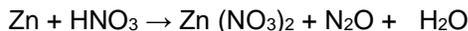
- Recuerda que el coeficiente estequiométrico indica el número de moles de la sustancia, por lo que si existiera más de un mol debes multiplicar la masa molecular por el número de moles.
- Ten presente que 1 mol de X sustancia es igual a su masa formula.

Al realizar los cálculos estequiométricos puedes seguir el siguiente procedimiento:

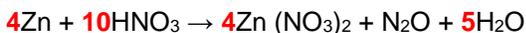
1. Balancea la ecuación
2. Lee con atención el problema e identifica las sustancias que intervienen
3. Establece la relación
4. Realiza las operaciones

Veamos ahora unos ejemplos de su aplicación:

Ejemplo 1. ¿Cuántos gramos de ácido nítrico (HNO_3) se requieren para producir 8.75 g de anhídrido hiponitroso (N_2O) de acuerdo con la siguiente ecuación?



Paso 1. Balancear ecuación:



Paso 2. Identificar las sustancias que intervienen, para resolver el problema, esto es identifica las variables que intervienen en la posible resolución del problema:



Paso 3. Convierte los gramos de la sustancia de interés a moles, esto se logra por medio de una regla de tres

$$1 \text{ mol N}_2\text{O} \rightarrow 44 \text{ g N}_2\text{O}$$

$$X \leftarrow 8.75 \text{ g N}_2\text{O}$$

$$X = \frac{(1 \text{ mol N}_2\text{O})(8.75 \text{ g N}_2\text{O})}{(44 \text{ g N}_2\text{O})} = 0.199 \text{ mol N}_2\text{O}$$

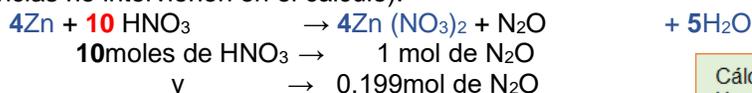
Calculo masa molecular

$$\begin{aligned} \text{N: } & 14 \times 2 \text{ átomos} = 28 \text{ gramos} \\ \text{O: } & 16 \times 1 \text{ átomos} = 16 \text{ gramos} \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & 44 \text{ gramos} \end{aligned}$$

Este valor nos indica que:

8.75g de N₂O equivalen a 0.199 moles de N₂O

Paso 4. Con la ecuación balanceada se establece la relación con las sustancias que intervienen en la relación mol y el valor obtenido en moles del dato proporcionado, como 8.75g de N₂O son 0.199mol de N₂O, establecemos la relación y la regla de tres que se forma se resuelve obteniendo así los moles formados de HNO₃ (las otras sustancias no intervienen en el cálculo).



$$y = \frac{(0.199 \text{ mol N}_2\text{O})(10 \text{ moles HNO}_3)}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} = 1.99 \text{ moles HNO}_3$$

Cálculo de masa formula

$$\begin{aligned} \text{H: } & 1 \times 1 \text{ átomos} = 1 \text{ gramos} \\ \text{N: } & 14 \times 1 \text{ átomos} = 14 \text{ gramos} \\ \text{O: } & 16 \times 3 \text{ átomos} = 48 \text{ gramos} \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & 63 \end{aligned}$$

Ahora solo debes convertir los moles de HNO₃ a gramos:

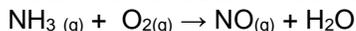
$$1 \text{ mol de HNO}_3 \rightarrow 63 \text{ gramos de HNO}_3$$

$$1.99 \text{ moles HNO}_3 \rightarrow W$$

$$W = \frac{(1.99 \text{ mol HNO}_3)(63 \text{ g HNO}_3)}{1 \text{ mol HNO}_3} = 125.37 \text{ gramos de HNO}_3$$

Por lo tanto, se interpreta que se requieren 125.37 g de ácido nítrico (HNO₃) para obtener 8.75 g de anhídrido hiponitroso (N₂O)

Ejemplo 2 ¿Cuántos gramos de NO (g) resultan de la oxidación de 36 gramos de amoníaco?



Paso 1. Balancear ecuación: $4 \text{ NH}_3(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ NO}(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}$

Paso 2. Identificar las sustancias que intervienen: 4 mol de NO y 4 mol de NH₃

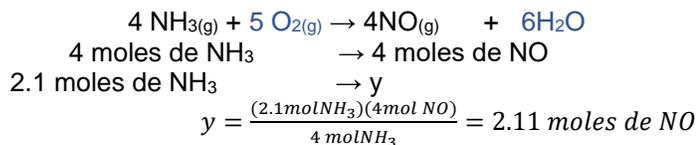
Paso 3. Convierte los gramos de la sustancia de interés a moles:

$$1 \text{ mol de NH}_3 \rightarrow 17.0 \text{ g de NH}_3$$

$$x \leftarrow 36.0 \text{ g de NH}_3$$

$$x = \frac{(36.0 \text{ g NH}_3)(1 \text{ mol NH}_3)}{17 \text{ g NH}_3} = 2.11 \text{ moles de NH}_3$$

Paso 4. De acuerdo con la ecuación balanceada se establece la relación con las sustancias que intervienen:



Ahora solo debes convertir los moles de NO a gramos:

$$1 \text{ mol de NO} \rightarrow 30 \text{ g NO}$$

$$2.1 \text{ mol de NO} \rightarrow X$$

$$y = \frac{(2.1 \text{ mol NO})(30 \text{ g NO})}{1 \text{ mol NO}} = 63 \text{ g NO}$$

Calculo de masa formula

$$\begin{aligned} \text{N: } & 14 \times 1 \text{ átomos} = 14 \text{ gramos} \\ \text{O: } & 16 \times 1 \text{ átomos} = 16 \text{ gramos} \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & 30 \text{ gramos} \end{aligned}$$

Por lo tanto, se interpreta al hacer reaccionar 36g de amoníaco (NH₃) con oxígeno, se obtendrán 63 g de óxido nítrico (NO)

ANEXO D. APRENDIZAJE ESENCIAL 4.

Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad el mol.

El mol

El mol (símbolo: mol) es la unidad con que se mide la cantidad de sustancia, una de las siete magnitudes físicas fundamentales del Sistema Internacional de Unidades.

Dada cualquier sustancia (elemento o compuesto químico) y considerando a la vez un cierto tipo de entidades elementales que la componen, se define como un mol la cantidad de esa sustancia que contiene tantas entidades elementales del tipo considerado como átomos hay en doce gramos de carbonos-12. Esta definición no aclara a qué se refiere *cantidad de sustancia* y su interpretación es motivo de debates, aunque normalmente se da por hecho que se refiere al número de entidades, como parece confirmar la propuesta de que a partir de 2011 la definición se basa directamente en el número de Avogadro (de modo similar a como se define el metro a partir de la velocidad de la luz).



El concepto del mol es de vital importancia en la química, pues, entre otras cosas, permite hacer infinidad de cálculos estequiométricos indicando la proporción existente entre reactivos y productos en las reacciones químicas.

Átomo – Gramo. Es el peso atómico expresado en gramos. Así el átomo gramo del oxígeno, cuyo peso atómico es 16 u.m.a., pesará 16 gramos.

El átomo – Gramo del hidrógeno pesa 1 gramo.

Molécula – Gramo. Es el peso molecular expresado en gramos.

Así la molécula del agua (H_2O) con peso molecular a 18 Dalton una molécula – gramo es igual a 18 grs. En el lenguaje coloquial de química la molécula–gramo se le llama “mol” entonces la milésima parte de una molécula es milimol.

En las molécula – gramo (mol) independientemente de su P.M. todas las sustancias tienen el mismo número de moléculas, denominado Número de Avogadro igual a 6.022×10^{23} , entonces en un mol de hidrógeno (H_2)=2g. Y en un mol de ácido sulfúrico (H_2SO_4)=98g, existe el mismo número de moléculas. El número de Avogadro ¿Para qué sirve? Para que la cantidad de reactivos de una reacción química estén en igualdad de moléculas en número, por lo que no hay desperdicio de reactivos, es decir, 1 mol de reactivo A + un mol de reactivo B. Por lo regular en laboratorio no industriales se utilizan cantidades mínimas 0.2 molar de reactivos A + 0.2 molar de reactivos B. A estas cantidades se les conoce como equimolares.

"Soluciones Empíricas y Valoradas"

Las soluciones empíricas son soluciones en las cuales la cantidad de soluto y solvente no requieren de cantidades exactas.

Las soluciones valoradas son cuantitativamente exactas en la cantidad de soluto y solvente presente en la solución.



Soluciones Empíricas:

Disolución diluida: es aquella en donde la cantidad de soluto que interviene está en mínima proporción en un volumen determinado.

Disolución concentrada: tiene una cantidad considerable de soluto en un volumen determinado.

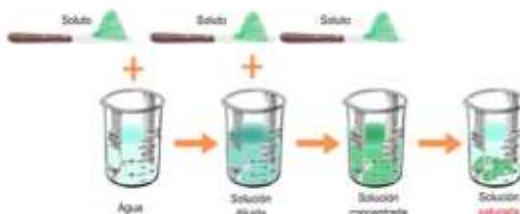
Disolución insaturada: no tiene la cantidad máxima posible de soluto para una temperatura y presión dadas.

Disolución saturada: tienen la mayor cantidad posible de soluto para una temperatura y presión dadas. En ellas existe un equilibrio entre el soluto y el disolvente.

Disolución sobresaturada: contiene más soluto del que puede existir en equilibrio a una temperatura y presión dadas. Si se calienta una solución saturada se le puede agregar más soluto; si esta solución es enfriada lentamente y no se le perturba, puede retener un exceso de soluto pasando a ser una solución sobresaturada. Sin embargo, son sistemas inestables, con cualquier perturbación el soluto en exceso precipita y la solución queda saturada; esto se debe a que se mezclaron.

Ejemplos:

- Diluidas: 1 cucharada de azúcar en 1 litro de agua.
- Concentradas: 10 cucharadas de azúcar en un litro de agua.



Las soluciones valoradas

Molaridad: Generalmente, las concentraciones de las soluciones valoradas se expresan en unidades de moles por litros (mol/L), moles por decímetro cúbico (mol/dm³), kilomoles por metro cúbico (kmol/m³), entre otros. Esta medida de concentración es conocida como molaridad.

La fórmula para la molaridad es la siguiente:

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{número de moles de soluto (mol)}}{\text{litros de solución(L)}}$$

La unidad de expresión mol/L puede ser resumida en la unidad M.



Porcentaje en masa (% en masa)

Otra de las formas comunes es la del porcentaje en masa (% en masa). Esta expresión de concentración relaciona la masa del soluto con cien unidades de masa de la solución.

La masa suele ser expresada en gramos, sin embargo, se pueden utilizar otras medidas de masa.

La fórmula para el porcentaje en masa es la siguiente:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de la solución}} \times 100\%$$

Porcentaje en volumen (% en volumen)

El porcentaje en volumen expresa la relación entre la cantidad de soluto en volumen y cien unidades de volumen de la solución. Las medidas más empleadas son el litro (L) y el centímetro cúbico (cm³).

La fórmula para el porcentaje en volumen es la siguiente:

$$\% \text{ en volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la solución}} \times 100$$

Gramos por litro (g/L)

Esta expresión de concentración establece una relación entre la masa de soluto (expresada en gramos) y el volumen de la solución (expresada en litros).

Se utiliza en prácticas a nivel educativo, sin embargo, no es común en el ámbito profesional.

La fórmula para esta expresión es la siguiente:

$$g/L = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{litros de solución}}$$

Cálculo de moles

Vemos que sencillo es calcular el número de moles, utilizamos la fórmula:

$$\text{moles} = \frac{g}{PM}$$

Donde:

g= gramos de soluto

PM= peso molecular del soluto (g/mol)

PROBLEMA. Calcula los moles contenidos en 27.5 g de Na_3PO_4 (fosfato de sodio).

Paso 1: Calcular el P.M.

Na= $23 \times 3 = 69$

P= $31 \times 1 = 31$

O= $16 \times 4 = 64$

164 g/mol

Paso 2: Determinar los moles con la formula

$$\text{moles} = \frac{g}{PM} = \frac{27.5g}{164} = 0.167 \text{ mol}$$

MOLARIDAD:

Para hacer las valoraciones de molaridad de estas soluciones utilizamos la fórmula:

$$M = \frac{g}{PM \times \text{Vol}(L)}$$

Donde:

M = Molaridad

g = Gramos de soluto

PM = Peso molecular de soluto(g/mol)

Vol(L) = Volumen del solvente en litros

Ejemplo: En 780 ml se diluyeron 35.6 g de Na_2SO_4 (sulfato de sodio) ¿Qué molaridad tiene la solución?

Paso 1: Determinar los datos:

Datos:

M=?

g de $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 35.6 \text{ g}$

Vol de solución = 780 mL = 0.78 L

Dato implícito:

PM (Na_2SO_4)

Na= $23 \times 2 = 46$

S= $32 \times 1 = 32$

O= $16 \times 4 = 64$

142g/mol

Paso 2: Cálculo de la molaridad con los datos

$$M = \frac{g}{PM \times \text{Vol}(L)} = \frac{35.6g}{142g/\text{mol} \times 0.78L} = 0.3214 \text{ molar}$$

Porcentaje en masa (% en masa)

Las soluciones salinas fisiológicas que se utilizan en las inyecciones intravenosas tienen una concentración en masa de cloruro de sodio de 0.9%. ¿Cuántos gramos de cloruro de sodio se requieren para preparar 200 g de esta solución?

Paso 1: Identificar los datos

g de soluto = x

g de solución = 200 g

%volumen = 0.9%

Paso 2: Sustituir los datos en la fórmula

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{g de soluto}}{\text{g de la solución}} \times 100$$
$$0.9\% = \frac{x}{200 \text{ g}} \times 100$$

Paso 3: Despejar el valor faltante en este caso el volumen de soluto que esta representado con x

$$\frac{0.9\%(200\text{g})}{100} = x = 1.8\text{g de NaCl}$$

El numero 100 esta multiplicando pasa dividiendo del otro lado de la igualdad.

El numero 200 está dividiendo pasa multiplicando del otro lado de la igualdad.

Porcentaje en volumen (% en volumen)

¿Cuántos mL de jugo de fruta natural contiene un tetrapack de jugo comercial de 325 mL, si se indica en la etiqueta que contiene 12 % de jugo natural?

Paso 1: Identificar los datos

mL de soluto = x

mL de solución = 325 mL

%volumen = 12%

Paso 2: Sustituir los datos en la fórmula

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la solución}} \times 100$$
$$12\% = \frac{x}{325\text{mL}} \times 100$$

Paso 3: Despejar el valor faltante en este caso el volumen de soluto que esta representado con x

$$\frac{12\%(325\text{mL})}{100} = x = 39\text{mL}$$

El numero 325 está dividiendo pasa multiplicando del otro lado de la igualdad.

El numero 100 esta multiplicando pasa dividiendo del otro lado de la igualdad.

ANEXO E. APRENDIZAJE ESENCIAL 5.

Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano en función de su uso.

ACIDOS, BASES Y PH.

Existen una gran cantidad de sustancias tanto naturales como sintéticas con las cuales estamos en contacto continuo, todas ellas formadas por los elementos químicos que ya conoces, dentro de las cuales se encuentran las llamadas ácidos o bases. Los ácidos y las bases son sustancias que comúnmente utilizamos en nuestra vida diaria; pueden estar en la cocina, en tu auto, en el baño, en el lavadero e incluso en tu organismo. Los ácidos y bases son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones que se efectúan en el laboratorio hasta las que tiene lugar en nuestro entorno. El tiempo que se requiere para que un objeto sumergido en agua se corroa, la capacidad de un entorno acuático para sustentar la vida de peces y plantas acuáticas, el destino de los contaminantes que la lluvia —lava o arrastra del aire, e incluso la velocidad de las reacciones que sostienen nuestra vida, todo ello depende de manera crítica de la acidez o basicidad de las soluciones. Algunas de sus características pueden observarse en el siguiente cuadro

ACIDOS		BASES	
Características	Ejemplos	Características	Ejemplos
Tienen sabor agrio	Tomates	Tienen sabor amargo	Amoniaco
Cambian el color de los indicadores.	Frutos cítricos	Cambian el color de los indicadores.	Disolución de bicarbonato de sodio.
Cambian el color del papel tornasol de azul a rojo.	Vinos	Hacen que el papel tornasol cambie de rojo a azul.	Leche de magnesia.
Reaccionan con algunos metales desprendiendo hidrógeno.	Bebidas carbónicas	Poseen sensación al tacto jabonosa o de una grasa.	Jabón.
Las propiedades de los ácidos desaparecen al reaccionar con las bases.	Café negro	Las propiedades básicas desaparecen al reaccionar con los ácidos.	Detergentes
En disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica.	Aspirina	En disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica.	Lejía (KOH)

¿Dónde podemos encontrarlos? Aquí tienes un pequeño ejemplo

ÁCIDO O BASE	DONDE SE ENCUENTRA
Ácido acético	Vinagre
Ácido acetilsalicílico	Aspirina
Ácido ascórbico	Vitamina C
Ácido cítrico	Jugo de cítricos
Ácido clorhídrico	sal fumante para limpieza, jugos gástricos, muy corrosivo y peligroso, ácido muriático.
Ácido sulfúrico	baterías de coches, corrosivo y peligroso
Amoniaco	Limpiadores caseros
Hidróxido de magnesio	leche de magnesia (laxante y antiácido)

POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH). ¿Qué es el pH? Los químicos usan el pH para indicar de forma precisa la acidez o basicidad de una sustancia. Normalmente oscila entre los valores de 0 (más ácido) y 14 (más básico). El término significa potencial de hidrógeno, definido por el químico danés Sorensen como el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones Hidronio $[H_3O^+]$ o hidrógeno $[H^+]$. Las concentraciones deben ser molares

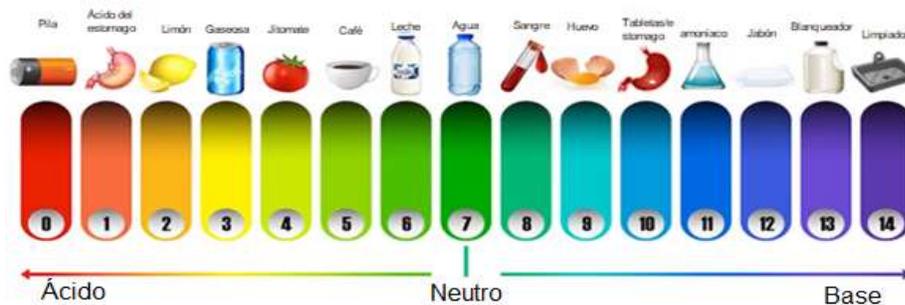
Matemáticamente representado el pH con la siguiente ecuación

$$pH = -\log [H_3O^+].$$

En la tabla siguiente aparece el valor del pH para algunas sustancias comunes:

SUSTANCIA	PH	SUSTANCIA	PH
jugos gástricos	2.0	amoníaco casero	11.5
limones	2.3	leche de magnesia	10.5
vinagre	2.9	pasta de dientes	9.9
refrescos	3.0	solución saturada de bicarbonato sódico	8.4
vino	3.5	agua de mar	8.0
naranjas	3.5	huevos frescos	7.8
tomates	4.2	sangre humana	7.4
lluvia ácida	5.6	saliva (al comer)	7.2
orina humana	6.0	agua pura	7.0
leche de vaca	6.4	saliva (reposo)	6.6

Aquí se observan sustancias comunes y su pH en una escala de colores que pronto aprenderemos



El pH típicamente va de 0 a 14 en disolución acuosa, siendo ácidas las disoluciones con pH menores a 7, y básicas las que tienen pH mayores a 7. El pH = 7 indica la neutralidad de la disolución (siendo el disolvente agua).

Puesto que el agua está disociada en una pequeña extensión en iones OH^- y H^+ , tenemos que la constante de ionización del agua es:

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

Por lo tanto, $\log K_w = \log [\text{H}^+] + \log [\text{OH}^-]$

$$-14 = \log [\text{H}^+] + \log [\text{OH}^-]$$

$$14 = -\log [\text{H}^+] - \log [\text{OH}^-]$$

$$14 = \text{pH} + \text{pOH}$$

Donde:

$[\text{H}^+]$ = concentración de iones de hidrógeno.

$[\text{OH}^-]$ = concentración de iones hidróxido.

K_w = constante de ionización del agua

Por lo que se puede relacionar directamente el valor del pH con el del pOH y conocer uno y otro valor. La escala de valores de pH, nos indica el carácter y fuerza de cualquier solución, de acuerdo con la siguiente tabla: Esos valores se pueden determinar con ayuda de un papel especial impregnado con sustancias que cambian su coloración de acuerdo con el pH; o bien con un aparato llamado pHmetro o potenciómetro.

Para calcular el pH, pOH o la concentración de $[\text{H}^+]$ y $[\text{OH}^-]$, se utilizan las siguientes fórmulas:

Información importante a considerar

FORMULAS		
$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$	PH en las soluciones	Presenta
$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$	Medio acido	$\text{pH} < 7$ y $\text{pOH} > 7$
$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$	Medio Básico	$\text{pH} > 7$ y $\text{pOH} < 7$
$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$	Medio neutro	$\text{pH} = 7$ y $\text{pOH} = 7$
$[\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$		
$\text{pH} + \text{pOH} = 14$		
$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$		

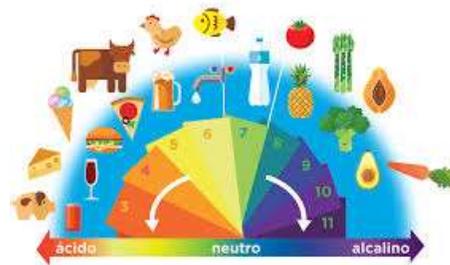
¿Conoces la relación del PH en los Alimentos con la salud?

En el caso de los alimentos, el pH es la forma de medir de manera cuantitativa su nivel de acidez.

En el caso de la piel, el pH es útil para conocer qué productos de higiene o belleza tienden a ser o no los más adecuados o incluso cuáles son dañinos.

En nutrición, el valor de pH es utilizado como indicador del contenido ácido en un determinado alimento o bebida y varía en valores entre 0 y 14. Un alimento con un pH menor a 7 se considera ácido. La importancia de conocer el nivel de acidez en los alimentos por medio del pH, es que permite determinar el tipo de microorganismos capaces de crecer en ellos o cuánto ponen en riesgo, por ejemplo, el esmalte de los dientes.

La acidez de un producto alimenticio se utiliza como un medio de conservación y una forma de mantener los alimentos seguros para el consumo.



Existen por otra parte alimentos alcalinizantes, que tienen como ventaja alcalinizar el cuerpo humano. El pH de los fluidos en el cuerpo debe ser principalmente alcalinos ya que cuando estos valores están desequilibrados entonces se entra en el espectro de enfermedad. Un pH ácido puede ocurrir a partir de errores dietéticos por un excesivo consumo de alimentos ácidos y falta de alimentos alcalinos además de varias otras razones.

Una falta de alimentos alcalinos se crea un desequilibrio ácido que:

- Disminuye la capacidad del cuerpo para absorber los minerales y otros nutrientes importantes
- Disminuye la producción de energía en las células
- Disminuye su capacidad para reparar las células dañadas
- Disminuye su capacidad para desintoxicar los metales pesados
- Disminuye la capacidad del sistema inmune para combatir y eliminar las células tumorales

Por su parte, una dieta alcalina proporciona los siguientes beneficios:

- Reduce el riesgo de sufrir cálculos renales
- Contrarresta la acidez en la sangre
- Retrasa la pérdida ósea
- Aumenta hormona conocida como hormona del crecimiento
- Favorece la salud cardíaca
- Benéfica durante el tratamiento de la diabetes tipo II
- Estimulan el sistema inmune
- Se sugiere que ayuda a perder peso.



Conocer los alimentos alcalinos brinda al consumidor la posibilidad de acceder a todas sus ventajas. Productos de la madre tierra como el limón, aguacate, verduras crucíferas como el brócoli o la coliflor, algas, semillas de calabaza, sal marina, soja, col rizada o crespita y el ajo son los más recomendados a la hora de comer. Es importante recordar también que frutas y verduras en general conservan mejor sus propiedades benéficas cuando son de producción orgánica.

Ya conoces la relación del PH con la salud, ahora empieza a cuidar de tu cuerpo con los mejores productos de nuestra tierra.

ANEXO F. APRENDIZAJE ESENCIAL 6.

Identifica las reacciones de neutralización y comprende el mecanismo químico correspondiente

La neutralización química

Reacción de neutralización

Reacción química que ocurre cuando los reaccionantes están constituidos por un ácido y una base.

Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor. Y el calor asociado se conoce como **Calor de neutralización**.

Se les suele llamar de neutralización porque al reaccionar un ácido con una base, estos neutralizan sus propiedades mutuamente



Características

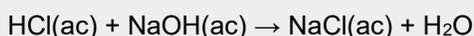
Cuando se combina una disolución acuosa de un ácido con otra de una base, tiene lugar una reacción de neutralización. Esta reacción en la que, generalmente, se forman agua y sal, es muy rápida.

Productos

El agua se forma por la unión del ión positivo H^+ (o H_3O^+) proveniente del ácido, y el anión OH^- proveniente de la base.

La sal se forma por la unión entre el metal de la base y el anión del ácido. La palabra "sal" describe cualquier compuesto iónico cuyo catión provenga de una base (Na^+ del $NaOH$) y cuyo anión provenga de un ácido (Cl^- del HCl).

Ejemplo:



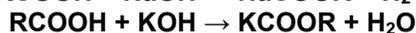
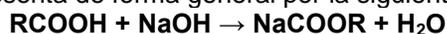
Jabones

Cuando la reacción de neutralización tiene lugar entre un ácido orgánico y el Hidróxido de sodio o el Hidróxido de potasio la reacción se conoce como reacción de saponificación y la sal obtenida se conoce como jabón.

Los ácidos grasos más convenientes en los jabones son el láurico, el mirístico, el palmítico y el oleico, que contienen de 12 a 18 átomos de carbono.

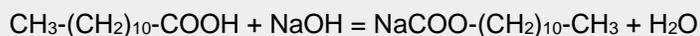
Los jabones de Sodio son duros, mientras que los de Potasio son blandos y de mayor solubilidad, por lo que el jabón ideal se obtiene de una mezcla de ambos.

La reacción que tiene lugar se representa de forma general por la siguiente ecuación:



Donde **R** representa a la cadena carbonada del ácido.

Ejemplo:

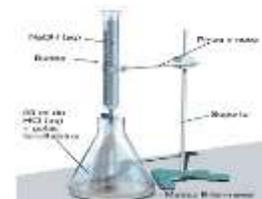


Los productos de la reacción son una sal y agua, lo que confirma su carácter de reacción de neutralización.

Identificación

Para identificar las reacciones de neutralización se utilizan indicadores ácido-base, como la Fenolftaleína, el Tornasol, etc.

Estos indicadores son sustancias que poseen la capacidad de cambiar su coloración según el grado de acidez de una disolución (pH). Así la Fenolftaleína que en presencia de bases ($pH > 7$) adquiere un color rojo violáceo, pierde su color al agregar un ácido a esta disolución, lo que demuestra que el grado de acidez disminuyó y con ello se neutralizó el carácter básico.



El indicador apropiado

La neutralización se fundamenta en las reacciones que experimentan dos soluciones al ocurrir un cambio de coloración mediante el uso de un indicador apropiado. Por ejemplo, la fenolftaleína incolora en medio ácido y roja en medio básico. El anaranjado de metilo color rojo en medio ácido y amarillo en medio básico. Son indicadores que se pueden utilizar durante la valoración.

Importancia de la neutralización Química

La neutralización química, es de gran importancia en la industria por ser un método eficiente y eficaz para producir sales de elevada pureza. Se usa en la determinación de una gran variedad de compuestos orgánicos, inorgánicos y biológicos. Sus aplicaciones son de innumerable importancia en el análisis cuantitativo en la determinación de ácidos, hidróxidos, nitrógeno, entre otros.

La química de la acidez de estómago

¿Quién no ha tenido en alguna ocasión una digestión pesada? ¿Quién no ha sentido acidez tras una opípara comida o cena? ¿Quién no ha recurrido a fármacos o sales de fruta para contrarrestar la acidez?

La química tiene algo que decir a este respecto.

Cuando ingerimos alimentos, éstos llegan al estómago y se mezclan con los jugos gástricos, que son una disolución de **ácido clorhídrico** (al 1% aproximadamente, lo que le confiere un pH en torno a 0.8), sales (como **cloruro sódico**, NaCl, y **cloruro potásico**, KCl) y **enzimas digestivas** en forma inactiva, principalmente **pepsinógeno**, que es el precursor de la **pepsina**. Los jugos gástricos son segregados por las numerosas glándulas parietales microscópicas distribuidas por toda la mucosa estomacal, gracias a la acción de una hormona, la **gastrina**, que se activa cuando llega comida al estómago.

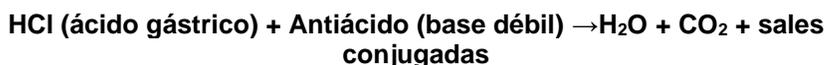
Así, las **proteínas** que ingresan al estómago se convierten en **péptidos** (cadenas cortas formadas por unos pocos **aminoácidos**) o **aminoácidos** sencillos, en función de la **proteína** ingerida. La **pepsina** es una **enzima** especial, ya que es más activa a un pH de entre 2 y 3, que es el valor de pH que toma el estómago tras la ingestión de alimentos. Por encima de pH 5 se inactiva, mientras que la mayoría de las **enzimas** lo hacen a pH ácido. La digestión, por tanto, requiere necesariamente una concentración alta de protones, H⁺, en el estómago.

Sin embargo, a veces cuando comemos en exceso o ingerimos alimentos muy pesados como, por ejemplo: (**cafeína, alcohol, cítricos, encurtidos, vinagre, embutidos, carnes rojas...**), los niveles ácidos del estómago se descompensan, sentimos esa molesta acidez y debemos recurrir a un antiácido. Un antiácido no es otra cosa que un compuesto químico que, actuando como base reacciona con el exceso de ácido (protones) del estómago, generando una reacción de neutralización

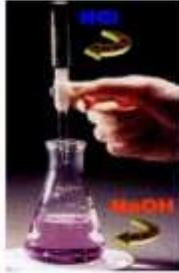
Así pues, un antiácido consigue aumentar el pH del estómago, y así elimina la acidez que sentimos. Los antiácidos de neutralización directa más habituales son: **bicarbonato sódico, carbonato de aluminio, carbonato cálcico, hidróxido de magnesio e hidróxido de aluminio.**



La reacción general de neutralización del ácido estomacal con un antiácido se puede expresar como:



Método Volumétrico (o titulométrico)



Se fundamenta en la medida del volumen de una disolución de concentración conocida que se agrega a otra disolución de concentración desconocida (análito).

La titulación se completa cuando ocurre un cambio físico (cambio de color de un indicador susceptible a los cambios de pH)

$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{HOH}$$

La cantidad de CO_2 dependerá del antiácido que estemos utilizando; en concreto, se generará **dióxido de carbono** si usamos **bicarbonato** o **carbonato**, lo cual provocará los molestos eructos. Veamos esas reacciones de neutralización:



Para terminar, una tabla resumen donde aparecen algunos antiácidos vendidos en la farmacia, con sus nombres comerciales:

MEDICAMENTO	COMPOSICIÓN (principios activos)
Maloox concentrado	Hidróxido de aluminio Hidróxido de magnesio
Almax forte	Almagato
Rennie	Carbonato de calcio Carbonato de magnesio
Secrepat reforzado	Aminoacetato de dihidróxialuminio Hidróxido de aluminio (gel seco) Trisilicato de magnesio hidratado Carbonato de calcio
Sal de fruta ENO	Hidrógeno-carbonato de sodio Ácido cítrico Carbonato de sodio anhidro

Así pues, la próxima vez que notemos acidez estomacal y tomemos un antiácido para combatirla, nos sentiremos mejor gracias a la química ácido-base. Y es que la química, queramos ó no, está continuamente presente en nuestras vidas, casi siempre para bien.

ANEXO G. APRENDIZAJE ESENCIAL 7.

Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos

Anexo G1

¡CUIDADO CON LA LLUVIA ACIDA!

Las sustancias o compuestos extraños que por diversas causas y desde diferentes fuentes se incorporan a una esfera física del planeta deteriorando o afectando su equilibrio, reciben el nombre de contaminantes. Una de las principales características es su persistencia: es decir, el tiempo que puede durar su acción, si es susceptible de degradarse o no. Los contaminantes se pueden clasificar de acuerdo con su acción (degradables o no degradables), por su naturaleza (biológicos, físicos y químicos), y por su origen (primarios y secundarios).

Los contaminantes también se pueden clasificar en primarios; sustancia o compuesto contaminante que emiten directamente las fuentes generadoras de contaminación, y los contaminantes secundarios que son, sustancias o compuestos que resultan de las reacciones químicas entre los contaminantes primarios y otras materias existentes en el medio.

Clasifica la siguiente lista de contaminantes en base a las definiciones anteriores: ácido sulfúrico, bacterias, dióxido de nitrógeno, hidrocarburos, amoníaco (NH_3), ruido, metales pesados, cetonas y aldehídos, metales, vidrio, radiactividad, protozoarios, halógenos, trióxido de azufre, restos orgánicos derivados de vegetales y animales.

Anexo G2

La lluvia ácida

Uno de los problemas derivados de la contaminación del aire es la lluvia ácida que se clasifica como tal cuando el agua de lluvia tiene pH menor de 5.5. En ella se encuentran disueltas en cantidades apreciables: ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido carbónico.

Fue descubierta por primera vez en Londres, Inglaterra, a principios del siglo pasado, cuando en cierta ocasión los londinenses empezaron a sentir una especie de ardor en la piel al mojarse con la lluvia.

La lluvia ácida entre otros efectos, corroe las estructuras metálicas y las superficies de los edificios, resquebraja estatuas, rompe los almacenes de nylon, desmineraliza el suelo, degrada las aguas subterráneas y hace más lento el proceso de la fotosíntesis., porque los ríos y los lagos son capaces de sostener su producción.

La vida en peligro

Para empezar, **si uno se baña con lluvia ácida no siente nada diferente al agua normal por no haber ninguna sensación extraña sobre la piel. El problema, sin embargo, no está ahí; está en el aire**, tanto que las personas con predisposición a enfermedades como el asma, entre otras de tipo respiratorio, las desarrollan. Cuidado, entonces, con la lluvia ácida.

Los árboles, claro está, son sus mayores víctimas, lo cual por ende también nos afecta por ser en muchos casos comida natural, indispensable para nuestra alimentación. ¿Por qué? Muy simple: la lluvia ácida elimina la capa de protección que tienen las plantas, que se vuelven así presa fácil de los parásitos o plagas que finalmente provocan su muerte.

El mar, tampoco se libra de los graves perjuicios. Al contrario, los peligrosos elementos químicos que traen las lluvias han destruido importantes bancos de plancton que alimenta a millones de peces pequeños, a ballenas y delfines o atunes, cuya reducción significativa perjudica la actividad pesquera, a pescadores y a la humanidad en su conjunto.

Del suelo, ni se diga. Al caer las aguas, se “acidifica”, es decir, se torna más ácido, con mayor acidez que trae precisamente la lluvia ácida, y los diferentes cultivos sufren las penosas consecuencias, más aún cuando la



tierra con el tiempo se vuelve improductiva, estéril, como si fuera un extenso desierto donde desaparece la vida.

La lluvia ácida altera toda la cadena biológica en la tierra y el mar, en la vegetación y los seres humanos, siendo en tal sentido un enorme problema ambiental que, junto al cambio climático con el cual está bastante relacionado, parece llevar a nuestro planeta, de forma acelerada, hacia su destrucción. ¡Nuestras vidas están en peligro!



Química de la lluvia ácida. Los óxidos

de azufre han sido ampliamente estudiados. Ellos incluyen seis compuestos gaseosos diferentes que son: monóxido de azufre (SO), dióxido de azufre (SO₂), trióxido (SO₃), tetraóxido (SO₄), sesquióxido (S₂O₃) y heptóxido (S₂O₇). El SO₂ y SO₃ son los dos óxidos de mayor interés en el estudio de contaminación del aire

El SO₂ es altamente soluble en agua y relativamente estable en la atmósfera. Se estima que permanece en esta de 2 a 4 días, intervalo durante el cual puede ser transportado a más de 1000 km. del punto de emisión.

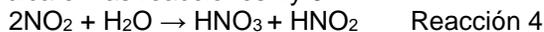
El dióxido(SO₂) y trióxido (SO₃) de azufre pueden reaccionar con agua o vapor de agua para formar ácido sulfuroso (H₂SO₃) y ácido sulfúrico (H₂SO₄). De esa manera, las gotas de agua pueden acidificarse hasta 1000 veces resultando en lluvia ácida.



La lluvia ácida tiene efectos ecológicos. Efectivamente, como resultado de la lluvia ácida, algunos cuerpos de agua pueden volverse inhóspitos para peces. Además, la lluvia ácida puede provocar la lixiviación de los nutrientes del suelo, lo que a su vez puede alterar ecosistemas dependientes de la capa superficial de la tierra. La lluvia ácida también tiene efectos estéticos porque puede provocar daños en metales y estructuras, sobre todo en aquellas de edificios y estructuras ornamentales expuestas a la intemperie.

El sulfato de calcio, o yeso, formado en este proceso es lavado de nuevo dejando una superficie descolorida y "picada". Los Óxidos de nitrógeno incluyen los compuestos

gaseosos: monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido dinitrogeno (N₂O), trióxido de dinitrogeno (N₂O₃), tetraóxido de dinitrogeno (N₂O₄) y pentóxido de dinitrogeno (N₂O₅). Los dos óxidos de nitrógeno considerados como mayores contaminantes atmosféricos primarios son el NO y el NO₂. El NO₂ es fácilmente soluble en agua, más pesado que el aire, en el rango ultravioleta el NO₂ es un buen absorbedor de energía. Por lo tanto, juega un papel importante en la producción de contaminantes secundarios y con el vapor de agua existente en el aire por la humedad, forma ácido nítrico, ácido nitroso y óxido nítrico (monóxido de nitrógeno) como se indica en las reacciones 4y 5



Ambos ácidos producen acidez en el agua lluvia. Además, se combinan con el amoníaco (NH₃) de la atmósfera para formar nitrato de amonio (NH₄NO₃). El óxido nítrico (NO) es emitido a la atmósfera en cantidades mayores que el dióxido de nitrógeno (NO₂). Se forma en procesos de combustión a altas temperaturas cuando el oxígeno atmosférico se combina con el nitrógeno, de acuerdo con la reacción 6:



Efectos de la lluvia ácida. La lluvia ácida sólo fue descubierta a partir de los desastres ecológicos que causó en algunos países de Europa, lo que inquietó a los científicos de esta zona del mundo y generó grandes investigaciones. A continuación, se enumeran algunos de esos episodios y, posteriormente, los efectos que se han identificado en los diferentes componentes del ambiente.

Desastres causados por la lluvia ácida en diferentes países del siglo XX, en Sudbury (Ontario, Canadá) existía la minería de sulfuros más grande del mundo (NiS, CuS, ZnS, CoS). La explotación se realizaba por métodos tradicionales como la tostación, con lo que se emitía gran cantidad de SO₂ a la atmósfera. En 1920 la ciudad se torna de color amarilloso y las aguas del río Sudbury presentan gran cantidad de metales pesados, sulfuros, Al, Fe, SH₂ (tóxico en disolución).

Se perdieron grandes masas de vegetación, el medio se volvió abiótico y el suelo sufrió fuertes erosiones. La superficie afectada superó el medio millón de hectáreas. Se intentó su recuperación, pero los costos de recuperación fueron mayores que los beneficios de esta. En la década de los 70, en Europa, también se identificaron desaparición de especies en los ríos y coloraciones amarillosas de las ciudades. Algunas especies de peces morían. En Finlandia se vieron afectados los suelos, así como un debilitamiento forestal que afectó a las coníferas cuyas hojas amarilleaban y caían. En los Países Nórdicos los suelos poseen bajo poder amortiguador frente a la acidez, por lo que con las lluvias ácidas el pH bajaba rápidamente produciendo grandes cantidades de aluminio tóxico que iba a los ríos y afectaba la vida en ellos. En los países mediterráneos se identificaron pocos efectos de las lluvias ácidas, debido a que los suelos se encuentran fuertemente tamponados frente a la acidez (neutralizador de acidez), por la riqueza de materiales carbonatados en el suelo.

Efecto de la lluvia ácida en la naturaleza:

Lagos y corrientes de agua: Muertes de crustáceos, insectos acuáticos y moluscos y la desaparición del fitoplancton, causando con el tiempo la imposibilidad de sobrevivencia del resto de la fauna por falta de alimento.

Suelo: Penetra en la tierra y afecta las raíces, a las hojas las vuelve amarillentas, generando un envenenamiento de la flora que termina con la muerte de las plantas árboles.

Edificios y las construcciones de hormigón: Serio compromiso al volver porosa la construcción y causar la pérdida de resistencia de los materiales, por lo que deben ser continuamente restaurados.

Animales: Pérdida de pelo y desgaste prematuro de mandíbulas.

Seres humanos: Incremento de las afecciones respiratorias (asma, bronquitis crónica, síndrome de Krupp, entre otras) y un aumento de los casos de cáncer

En todos los organismos: Disminución de las defensas y una mayor propensión a contraer enfermedades.

Causas de la lluvia ácida. La lluvia ácida es causada por las actividades industriales, principalmente por las emisiones de las centrales térmicas y por las producidas por la combustión de hidrocarburos que llevan S, N y Cl. También son responsables los procesos de desnitrificación de fertilizantes añadidos a los suelos en dosis excesivas, como los procesos naturales similares que se producen en las zonas de manglares, arrozales y volcanes



ANEXO H. APRENDIZAJE ESENCIAL 8.

Distingue y caracteriza las reacciones endotérmicas y exotérmicas

Reacciones endotérmicas y exotérmicas.

¿Qué son las reacciones endotérmicas?

Las reacciones endotérmicas son reacciones químicas que necesitan el suministro de energía calórica para que ocurran. Para que los reactivos se transformen en productos, estas reacciones absorben calor, lo que hace que los productos obtenidos queden con mayores niveles de energía que los reactivos iniciales.

Estas reacciones son de uso común en la industria del hielo químico y del enfriamiento, ya que pueden generarse en ambientes controlados para retirar calor de los ambientes o de otras sustancias. Algunas de sus aplicaciones fueron reemplazadas con el frío generado por los equipos de enfriamiento.

En las reacciones endotérmicas se absorbe energía para transformar los reactivos en productos. En este tipo de reacciones, los enlaces de las moléculas que constituyen los reactivos se rompen para formar nuevos componentes. Este proceso de ruptura de enlaces necesita la energía en cuestión. Un ejemplo de esto es el proceso de electrólisis del agua, donde se le suministra energía eléctrica a la molécula de agua para romperla y transformarla en los elementos que la constituyen. En toda reacción química la energía se conserva. Esto constituye la ley de conservación de la energía: "La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma".



Las reacciones endotérmicas absorben energía, como el hielo químico.

¿Qué es una reacción exotérmica?



Las reacciones exotérmicas liberan energía.

Una reacción exotérmica es aquella que cuando ocurre libera energía en forma de calor o luz al ambiente. Cuando este tipo de reacción ocurre, los productos obtenidos tienen menor energía que los reactivos iniciales. Las reacciones exotérmicas son muy importantes en las ciencias bioquímicas. Mediante reacciones de este tipo, los organismos vivos obtienen la energía necesaria para sostener la vida en un proceso llamado metabolismo.

La mayoría de las reacciones exotérmicas son de oxidación, y cuando son muy violentas pueden generar fuego, como en la combustión. Otros ejemplos de estas

reacciones son las transiciones de la materia de un estado de agregación a otro de menor energía, como de gas a líquido (condensación), o de líquido a sólido (solidificación).

De hecho, muchas reacciones exotérmicas son peligrosas para la salud porque la energía liberada es abrupta y sin control, lo que puede producir quemaduras u otros daños a los seres vivos.

Características de las reacciones endotérmicas y exotérmicas.

Las reacciones químicas por sus necesidades energéticas se clasifican en endotérmicas y exotérmicas.

Las *reacciones endotérmicas* no pueden ocurrir de forma espontánea. Se debe trabajar con el fin de conseguir estas reacciones ocurran. Cuando las reacciones endotérmicas absorben energía, una caída de temperatura se mide durante la reacción. Las reacciones endotérmicas se caracterizan por flujo positivo de calor (en la reacción) y un aumento de la entalpía, (**calor absorbido o desprendido en dicha reacción química cuando ésta transcurre a presión constante**) ($\Delta H +$).



La **reacción endotérmica** requiere de una determinada energía de activación (E_a) para alcanzar el *complejo activado* y espontáneamente transformarse en productos. La energía de los reactivos es mínima y la de activación grande, por lo que necesita energía o calor para reaccionar.

Las **reacciones exotérmicas** pueden ocurrir de forma espontánea y resultar en una mayor aleatoriedad o entropía del sistema. Ellos se indican mediante un flujo de calor negativo (se pierde calor a los alrededores) y disminuyen en entalpía (ΔH^-). En el laboratorio, las reacciones exotérmicas producen calor o incluso pueden ser explosivos. Esta reacción necesita una determinada energía de activación (E_a) para alcanzar el *complejo activado* y espontáneamente transformarse en productos. Los reactivos tienen suficiente energía para reaccionar.



La **entalpía** es una magnitud que define el flujo de energía térmica en los procesos químicos que ocurren a presión constante. Además, esta magnitud representa el intercambio de energía entre un sistema termodinámico y su entorno. La variación de esta magnitud (ΔH) en una reacción química se utiliza para clasificar a la reacción en endotérmica o exotérmica.

$\Delta H > 0$ reacción endotérmica.

$\Delta H < 0$ reacción exotérmica.

La **oxidación de la glucosa**. Esta es la reacción que llevamos a cabo para obtener energía metabólica: tomamos el oxígeno de la respiración y lo usamos para oxidar los azúcares, rompiendo la molécula de glucosa en moléculas más simples (glucólisis) y obteniendo como recompensa moléculas de ATP, ricas en energía química.



La **mezcla de potasio y agua**. El potasio es un potente desecante que al ser mezclado con agua libera hidrógeno y enormes cantidades de energía en una explosión. Esto ocurre con todos los metales alcalinos, aunque no siempre con la misma cantidad de energía liberada.



La **formación de amoníaco**. Para formar el amoníaco (NH_3) se hace reaccionar nitrógeno (N_2) e hidrógeno (H_2), lo que supone la obtención de una molécula menos energética que las moléculas puestas en reacción. Esa diferencia de energía debe liberarse, y ocurre como un incremento de temperatura (calor).



Concluyendo:

Parámetro	Reacción endotérmica	Reacción exotérmica
Definición	Reacción química donde se absorbe energía.	Reacción química donde se libera energía en forma de calor.
Procedencia de la energía	Del entorno	Del sistema
Energía potencial	Menor en los reactantes que en los productos.	Mayor en los reactantes que en los productos.
Producción	No espontánea	Espontánea
Cambio de energía interna	$\Delta E > 0$; cambio de energía interna mayor que cero.	$\Delta E < 0$; cambio de energía interna menor que cero.
Temperatura	Disminuye	Aumenta
La entalpía	$\Delta H > 0$ su valor de entalpía es mayor que cero	$\Delta H < 0$ su valor de entalpía es menor que cero

La Energía de Activación es la energía necesaria para que se forme el complejo activado.

Para el estudio energético del **Estado de Transición** y de la **Energía de Activación** es muy útil el uso de diagramas energéticos o diagramas entálpicos.

Cuando despertamos por las mañanas, a veces nos cuesta mucho trabajo iniciar actividades, necesitamos un impulso para activarnos, como una taza de café o un buen desayuno y así obtener esa energía para trabajar. Asimismo, las reacciones químicas necesitan de una cantidad de energía para que se inicie la reacción; a esta energía se le conoce como energía de activación y se abrevia como E_a .

La energía de activación es un término que introdujo Arrhenius en 1889. Es la energía mínima para que ocurra una reacción química dada. Se mide en kilojulios por mol (kJ/mol) o kilocalorías por mol (kcal/mol).

Hay una cantidad mínima de energía necesaria para que las moléculas rompan los enlaces existentes durante una reacción química. Si la energía cinética de las moléculas en caso de colisión es mayor que esta energía mínima, se produce la ruptura y formación de enlaces, formando un nuevo producto.

La energía de activación (E_a), presentada como $\Delta G \pm$ (cambio de la energía libre de Gibbs), es la diferencia de energía entre los reactivos y el complejo activado, también conocido como estado de transición.

En una reacción química el estado de transición se define como el estado de mayor energía del sistema. Si las moléculas en los reactivos colisionan con suficiente energía cinética y esta energía es más alta que la energía del estado de transición, entonces la reacción ocurre y se forman productos. En otras palabras, cuanto mayor es la energía de activación, más difícil es que ocurra una reacción y viceversa.

Resumiendo, la E_a es la energía cinética mínima que deben tener las moléculas para alcanzar el estado de transición y a reacción pueda tener lugar

Cuando los átomos que están en el estado de transición forman moléculas de productos ($A + B$) desprenden energía y se le conoce como **energía de reacción (E_{rxn})**.

ANEXO I. APRENDIZAJE ESENCIAL 9.

Identifica reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad.

ALGUNAS REACCIONES QUÍMICAS DE INTERÉS

Tanto en la industria como en los laboratorios se producen un gran número de reacciones químicas. Por su importancia, destacan las reacciones con el oxígeno.

Reacciones con el oxígeno

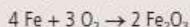
El oxígeno es el elemento químico más abundante de la corteza terrestre. La mayoría de dichos elementos reaccionan con el oxígeno dando lugar a una **reacción de oxidación**. Un caso particular de la reacción de oxidación es la denominada **reacción de combustión**.

Formación de un óxido



Lavoisier calculó la masa de un alambre de hierro, lo calentó al rojo y lo pesó de nuevo.

Observó que su masa había aumentado. Este aumento era consecuencia de la unión entre el metal y el oxígeno según la reacción:



A este proceso lo llamó **oxidación**.

Reacciones de oxidación

En las reacciones de oxidación el oxígeno se une al elemento de forma lenta y sin gran desprendimiento de energía, y se forma un compuesto llamado **óxido**:



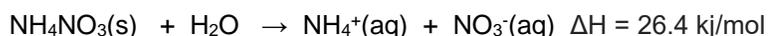
Ejemplos de reacciones endotérmicas.

La producción de ozono en la atmósfera. Esta reacción es impulsada por la radiación ultravioleta del Sol, las moléculas de oxígeno (O₂) son convertidos en ozono (O₃), absorbiendo energía de dicha radiación en el proceso.

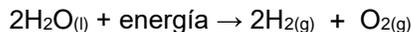


La capa de ozono se forma convirtiendo los átomos de oxígeno en ozono.

La fotosíntesis es un ejemplo de una reacción química endotérmica. En este proceso, las plantas usan la energía del sol para convertir el dióxido de carbono, CO₂ y agua, H₂O, en glucosa, C₆H₁₂O₆ y oxígeno, O₂. La disolución del nitrato de amonio, NH₄NO₃ en agua, H₂O, tiene aplicación en las bolsas de frío instantáneo pueden ser empleadas para aliviar y disminuir el dolor o inflamación en diversas situaciones, las cuales pueden ser una contusión, un esguince o una torcedura.



La electrólisis del agua. Para separar el hidrógeno (H) y el oxígeno (O) que componen el agua (H₂O) es necesario añadir energía eléctrica en un procedimiento conocido como electrólisis, en el cual ambos tipos de átomos responden a los polos generados por la corriente eléctrica añadida, se rompe su enlace químico y se consume energía



La obtención de sulfuro de hierro (II). Este compuesto se obtiene en un laboratorio después de hacer reaccionar hierro y azufre. Para que esta reacción ocurra es necesario suministrar energía calórica usando un mechero (o una caldera si se trata de condiciones industriales).



Ejemplos de reacción exotérmica

Reacción química de combustión, lo que significa que desprende energía calórica de sí mismo. Al reaccionar el butano, C₄H₁₀, con oxígeno, O₂, se produce agua, H₂O, dióxido de carbono, CO₂, y calor, tanto calor que se esta reacción se emplea para calentar agua o cocinar.

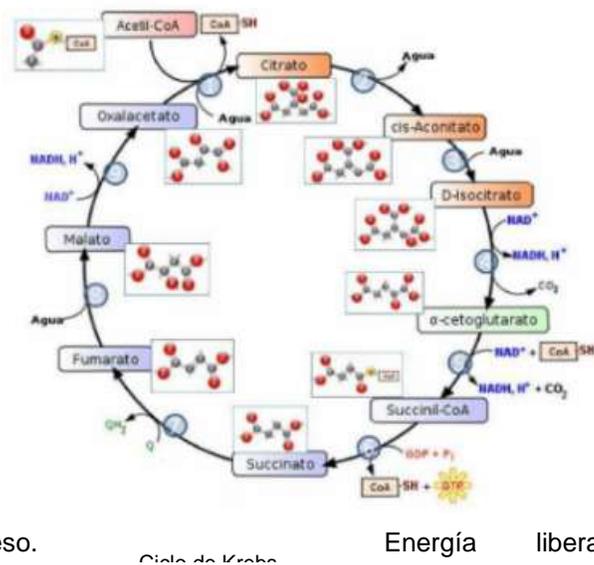


Combustión del gas metano

La oxidación

de la glucosa

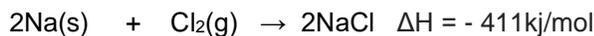
Cuando los seres vivos oxidan carbohidratos mediante la reacción representada en la ecuación $\text{Acetil-CoA} + 3\text{NAD}^+ + \text{FAD} + \text{GDP} + \text{P}_i + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoA-SH} + 3(\text{NADH} + \text{H}^+) + \text{FADH}_2 + \text{GTP} + 2\text{CO}_2$, convierten en forma controlada la energía almacenada en los enlaces químicos, en otras formas de energía. Esto significa que la suma de la energía de los productos más la energía liberada es igual a la energía inicial contenida en los reactivos. Esta reacción representa el cambio químico producido por la glucosa; en las células, esta reacción ocurre en más de diez pasos, lo que ayuda a mejorar la eficiencia del proceso y permite concluir, justamente que el número de pasos involucrados para llegar desde glucosa y oxígeno hasta dióxido de carbono y agua no cambia la energía liberada en el proceso. total (glucosa) = calor-trabajo.



Ciclo de Krebs

Energía liberada

La mezcla de sodio y cloro para producir la sal de mesa, NaCl y la combustión de un combustible, por ejemplo, el alcohol etílico, CH₃CH₂OH.



ANEXO J. APRENDIZAJE ESENCIAL 10.

Expone y ejemplifica la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria

El petróleo

¿Conoces para qué sirve el petróleo?, ¿cuáles son sus derivados?, ¿por qué es denominado oro negro?, ¿podrá sustituirse en un futuro cercano?

Sabías que el petróleo nos proporciona calefacción, agua caliente, velas aromáticas, el plástico de las botellas de agua, la gasolina, el Diesel, el combustible para aviones y barcos, bolsas de suero, dispositivos médicos, el pavimento, las líneas pintadas en él, el recubrimiento de terrazas y patios, en fin, se puede decir que existe infinidad de utilidades que posee el petróleo y sus derivados y se encuentra más cerca de nuestra vida de lo que podemos imaginar.

La lista de productos derivados del petróleo que tienen alguna función en la vida cotidiana es inmensa y más que una función particular, muchos de ellos tienen un impacto muy importante a nivel mundial.

Es por ello, que aunque actualmente se estén desarrollando diferentes estrategias para sustituir el petróleo, evidentemente esta tarea no es fácil y constituye un reto gigantesco para la comunidad científica internacional, ya que, eliminar de manera definitiva el petróleo y sus derivados generaría un colapso mundial con significativas pérdidas económicas, por lo que, estrategias de reutilización y reciclaje de plásticos, utilización de paneles solares como fuente energética, uso de biocombustibles, son alternativas loables, pero que no podrían sustituir ni el uso del petróleo ni de sus derivados en la vida de los seres humanos por lo menos en lo que se vislumbra a mediano y largo plazo.

Petróleo como combustible y materia prima

En la Antigüedad los babilonios y egipcios usaron el petróleo que afloraba naturalmente para impermeabilizar embarcaciones y, en Egipto, para la preparación de sus momias. Sin embargo, el uso comercial del petróleo se inicia a mediados del siglo XIX.

¿De qué está formado el petróleo?

El petróleo se origina a partir de una materia prima formada fundamentalmente por restos de organismos vivos acuáticos, vegetales y animales que vivían en los mares, las lagunas, las desembocaduras de los ríos y en las cercanías del mar. Estos restos fueron atacados en los fondos fangosos por bacterias anaerobias que consumieron su oxígeno dejando únicamente moléculas de carbono e hidrógeno llamadas hidrocarburos.

El petróleo proviene de las cuencas marinas poco profundas donde proliferan grandes cantidades de plancton. Cuando el plancton muere se acumula junto con una gran cantidad de materia orgánica que queda entre el barro del fondo de la cuenca sedimentaria. Si estos organismos están demasiado tiempo sobre el fondo marino, sufrirán un proceso de oxidación. El petróleo no se encuentra en un determinado tipo de roca, sino que impregna cualquier roca que sea suficientemente porosa. Además del petróleo, en estas rocas también se encuentra metano y agua salada, provenientes de su proceso de formación.

El petróleo está compuesto por hidrocarburos, compuestos azufrados y oxígeno. De allí que se puede clasificar de acuerdo con el porcentaje de azufre presente, si el contenido de azufre es mayor a 1.5 % es petróleo amargo, si su contenido es entre 0.5 – 1.5 % es semiamargo y si el contenido es menor de 0.5 % se considera como dulce.

Otra clasificación es propuesta por el American Petroleum Institute (API), donde se considera el petróleo con base en su densidad de grados, como se muestra en la siguiente tabla:

Crudo	Densidad	API
Extrapesado	>1	10.0
Pesado	1.0 – 0.92	10.0 – 22.3
Mediano	0.92 – 0.87	22.3 – 31.1
Ligero	0.87 – 0.83	31.1 – 39.0
Superligero	<0.83	39.0





Utilidad

Es un combustible fósil muy utilizado para la obtención de energía fósil. La energía fósil se refiere a la obtención de energía mediante un combustible fósil. Sus principales derivados (gasóleo o gasolina) son muy utilizados en motores térmicos y otras máquinas industriales.

Los principales usos del petróleo son:

- ✓ Como combustible doméstico e industrial.
- ✓ Como carburante y lubricante.
- ✓ Como materia prima básica en la industria petroquímica.

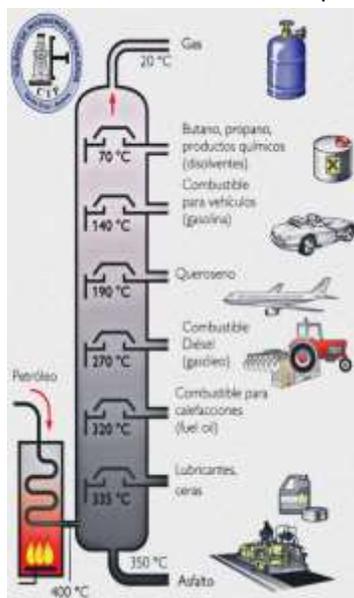
El petróleo crudo no posee un uso práctico, sin embargo, es una materia prima orgánica de gran valor, que se ha utilizado desde la antigüedad y que mediante procesos de refinación y/o procesos petroquímicos permite obtener diferentes derivados tales como:

- **Gasolina y Naftas:** La gasolina es el principal combustible de los vehículos de combustión interna, tales como automotores, motos, tractores. Las naftas son una fracción ligera del petróleo, que se utiliza en la industria petroquímica. En la industria química la nafta es utilizada como disolvente, adicional a ello, también es utilizada en la producción de gasolina de alto octanaje.
- **Keroseno:** Se utiliza como disolvente, para uso en la calefacción doméstica, para uso en motores a reacción y turbinas de gas e incluso antiguamente se utilizaba como fuente de energía en aparatos de iluminación. Este combustible permite que los aviones puedan funcionar.
- **Gasóleos:** Mejor conocidos como Gasoil o Diesel, muy utilizados por camiones y transporte público dado que su costo es inferior al de la gasolina.
- **Fuelóleo:** Es uno de los combustibles más pesados, se utiliza principalmente para calderas, plantas eléctricas, hornos a gas, buques y embarcaciones marítimas, a partir de él se obtienen otros derivados como lubricantes o el asfalto.
- **Bencina o éter de petróleo:** Materia prima utilizada en la fabricación de disolventes, se utiliza como solvente para tintas, ceras, betún, productos industriales y/o de limpieza.
- **Gases del petróleo:** Butano, propano, utilizado en la cocina o para calentar el agua o el medio ambiente.
- **Aceites:** Utilizados como lubricantes y grasas.
- **El asfalto:** Presente en el suelo de las calles, autopistas.
- **Coque:** Carbón de petróleo utilizado para fabricar electrodos empleados en la producción de acero y aluminio, de él también se obtienen la fibra de carbono y el grafito.
- **Aditivos:** De uso frecuente en motores de automóviles y maquinaria industrial.
- **Plásticos:** El polietileno y el alquilbenceno son muy utilizados en la fabricación de juguetes, botellas, artículos de cocina, envases, bolsas.
- **Telas sintéticas,** que sustituyen la lana y el algodón
- **Vaselinas:** son una mezcla homogénea de hidrocarburos saturados de cadena larga, generalmente cadenas de más de 25 átomos de carbono, que se obtienen a partir del refinado de una fracción pesada del petróleo
- **Pinturas,** recubrimientos e impermeabilizantes

Una de las aplicaciones más importantes del petróleo es su utilización como materia prima en toda la industria petroquímica. El 60% de los productos químicos que se encuentran en el mercado y el 80% del sector orgánico proceden de la petroquímica. Abonos, plásticos, anticongelantes, detergentes, cauchos sintéticos, colorantes, explosivos, fibras plastificantes, disolventes son productos obtenidos a partir del petróleo. Por todo ello, se puede afirmar que el petróleo juega un importante papel, no sólo en el campo de los suministros energéticos, sino también en el de la industria química

Destilación

Para utilizar cada componente del petróleo es necesario separarlo o aislarlo del crudo. Para ello se utiliza la destilación fraccionada, que separa cada componente según su punto de ebullición. La destilación fraccionada de petróleo es un procedimiento que se hace en una torre de destilación, donde se calienta el crudo recién extraído del yacimiento. A medida que aumenta la temperatura, los hidrocarburos comienzan a hervir dentro de la torre y se transforman en vapor; este vapor se condensa y, en un nuevo procedimiento, los hidrocarburos se separan para uso posterior. La torre o columna de destilación dispone de salidas (llamadas platos) a diferentes alturas, dependiendo de la temperatura de ebullición (Figura 1). En las partes más bajas de la torre se sacan las fracciones menos volátiles (o con mayor punto de ebullición) y a medida que la altura aumenta se recogen las fracciones de menor punto de ebullición o fracciones volátiles.



El petróleo ligero tiene un contenido menor de ceras a diferencia del pesado, que es lo que hace más denso. El petróleo mediano contiene menos de 0.5 % de azufre, por lo que entraría en la clasificación de petróleo dulce y tiene pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono, este tipo de petróleo es el usado comúnmente para la producción de gasolina, queroseno y gasóleo. El petróleo pesado es aquel que tiene altas densidades, por lo que no fluye con facilidad.

EL PETRÓLEO COMO COMBUSTIBLE Y MATERIA PRIMA

Al petróleo se le conoce como petróleo crudo al momento de su extracción en su estado natural, es decir, no es apto para su uso, por lo que se modifica mediante el proceso conocido como refinado, en donde es segmentado a través de una destilación fraccionada y se obtienen productos más básicos que tienen gran uso comercial, los cuales se conocen como derivados de petróleo. Del petróleo crudo se obtienen más de 40 derivados, mismos que se usan como combustibles o materias primas para la obtención de más de 2000 productos que se emplean en la industria y hogares. Como combustibles se obtiene la gasolina, la turbosina (combustible para aviones), la gasolina de aviación, el Diesel, el queroseno (utilizado anteriormente en estufas domésticas y en equipos industriales, actualmente se emplea como combustible de aviones y en la fabricación de insecticidas), el cocinol, un tipo de gasolina usada en algunos países para cocinar en estufas; el gas propano o gas licuado de petróleo (GLP), utilizado como combustible doméstico e industrial; la bencina o éter de petróleo, también conocida como nafta, se usa como combustible o para la fabricación de disolventes alifáticos, los cuales sirven para la extracción de aceites, en la fabricación de pinturas y adhesivos, producción de tiner, gas para quemadores industriales, elaboración de tintas, formulación y fabricación de productos, de caucho, ceras y betunes, y para limpieza en general; el combustóleo o fuel oil se usa como combustible para plantas de energía eléctrica, hornos y calderas industriales; finalmente el asfalto utilizado para la construcción de carreteras y como impermeabilizante. Como materias primas se obtienen las bases lubricantes para la producción de aceites; ceras parafínicas, utilizadas para la producción de velas, ceras para pisos y autos, para el recubrimiento en frutas y verduras, en la fabricación de chicles, fósforos, papel parafinado, vaselinas, tubos y PVC (policloruro de vinil); el polietileno utilizado en la industria del plástico en general; el alquitrán empleado como impermeabilizante; el alquitrán aromático usado para la elaboración de negro de humo, el cual es un pigmento útil en la fabricación de pinturas, tintas para imprenta y tinta china; el ácido nafténico usado como secante de pinturas, como inhibidor de corrosión, como agente desemulsificante y emulsificante, y en la fabricación de fungicidas; el benceno como disolvente, en la fabricación de detergentes, explosivos, productos farmacéuticos y ciclohexano; el tolueno, como disolvente en la fabricación de pinturas, resinas, adhesivos, pegantes, tiner y tintas, se agrega a los combustibles como antidenotante y como materia prima para la obtención del benceno y benzaldehído, los xilenos que se utilizan en la industria de pinturas, de insecticidas y de tiner, el alquilbenceno usado en la industria de todo tipo de detergentes, para elaborar plaguicidas, ácidos tintes de cuero

ANEXO K. APRENDIZAJE ESENCIAL 11.

Identifica la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos

Cambio climático, ¿qué sigue?

Jorge Zavala Hidalgo y Rosario Romero Centeno

Un fenómeno que no tiene vuelta atrás. Ahora se trata de mitigar sus efectos y adaptarnos, y para ello necesitamos nuevas tecnologías y modificar nuestros patrones de consumo.

Una mirada al clima

El clima promedio de la Tierra está determinado por la energía que llega del Sol y por las propiedades de la superficie terrestre y de la atmósfera, como la reflexión, absorción y emisión de energía. Los cambios en estas propiedades de la Tierra y su atmósfera alteran el balance global de energía del sistema y pueden provocar cambios en el clima. Por ejemplo, un incremento en las concentraciones de los llamados gases de efecto invernadero aumenta la absorción atmosférica de la energía que emite la superficie terrestre en forma de radiación infrarroja. Una parte de la energía que antes escapaba al espacio se queda en la atmósfera, como el calor en un invernadero. Este efecto es la causa principal del cambio climático actual



El gas de efecto invernadero que tiene mayor impacto sobre el clima de la Tierra es el bióxido de carbono (CO_2). Este gas es transparente a la radiación visible, por lo que no absorbe la energía del Sol, pero retiene la que emite la Tierra como radiación infrarroja, de longitud de onda más larga. Por ello, el aumento en la concentración de CO_2 en la atmósfera produce un incremento en la temperatura de la superficie terrestre. El aumento en la concentración de CO_2 en la atmósfera es un

dato duro e inobjetable que ningún análisis serio niega. Desde el inicio de la industrialización, la concentración de CO_2 en la atmósfera ha aumentado 35%, pasando de 280 partes por millón (ppm) a 379 ppm, mientras que en los 8 000 años previos a la industrialización sufrió un incremento de tan sólo 20 ppm. La tasa de incremento anual del CO_2 ha sido mayor durante los últimos 10 años, con una tasa promedio de 1.9 ppm/año en el periodo de 1995 a 2005

Varios de los principales gases de efecto invernadero están presentes en la atmósfera de forma natural, pero el aumento en sus concentraciones atmosféricas en los últimos 250 años se debe en gran medida a las actividades humanas, principalmente a la quema de combustibles fósiles (carbón y derivados del petróleo) y a la deforestación.



Cabe señalar que no todo el CO_2 generado durante la era industrial se encuentra en la atmósfera, pues alrededor del 50% ha sido absorbido por la biosfera y los océanos. Aunque la fracción de CO_2 en la atmósfera es muy pequeña (del orden del 0.038% del volumen total de ésta), por sus propiedades de absorción de la radiación infrarroja basta un cambio pequeño en su concentración para incrementar notablemente la cantidad de energía que se queda en la atmósfera.

Asimismo, el cambio en los flujos de energía provocado por el aumento del CO_2 afecta procesos como el ciclo hidrológico, que es de vital importancia pues el agua desempeña un papel primordial en el clima terrestre. Las nubes, por ejemplo, reflejan parte de la energía que llega del Sol y la devuelven al espacio. También modifican la retención de energía en las capas bajas de la atmósfera y en la superficie del planeta dependiendo de su altura. Pero aún hay mucha incertidumbre acerca de la magnitud del efecto del aumento del CO_2 sobre el ciclo hidrológico, porque éste depende de muchos factores que es difícil medir con precisión, como la cobertura de nubes, su tipo y altura.

Efecto Invernadero Natural y Calentamiento Global

Sabemos que la Tierra recibe la radiación del Sol y solo una pequeña cantidad de ella es reflejada al espacio por las nubes o la nieve, el resto atraviesa la atmósfera llegando entonces a la superficie terrestre y marina. La radiación solar así absorbida calienta la Tierra y los océanos. Recordemos que, a su vez, la superficie de la Tierra reemite energía en forma de radiación infrarroja (IR) hacia la atmósfera; sin embargo, no toda es devuelta al espacio, parte de ella queda retenida debido a la presencia de ciertos gases, llamados gases de efecto invernadero porque tienen la propiedad de absorber la radiación IR proveniente de la superficie terrestre, enviándola así de regreso a dicha superficie. A este fenómeno se le conoce como EFECTO INVERNADERO, el cual es un proceso natural y necesario, que permite regular la temperatura en la Tierra. Los gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO_2), vapor de agua (H_2O), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) y ozono (O_3), entre otros, atrapan el calor emitido por la Tierra, actuando en forma similar a un gran invernadero.



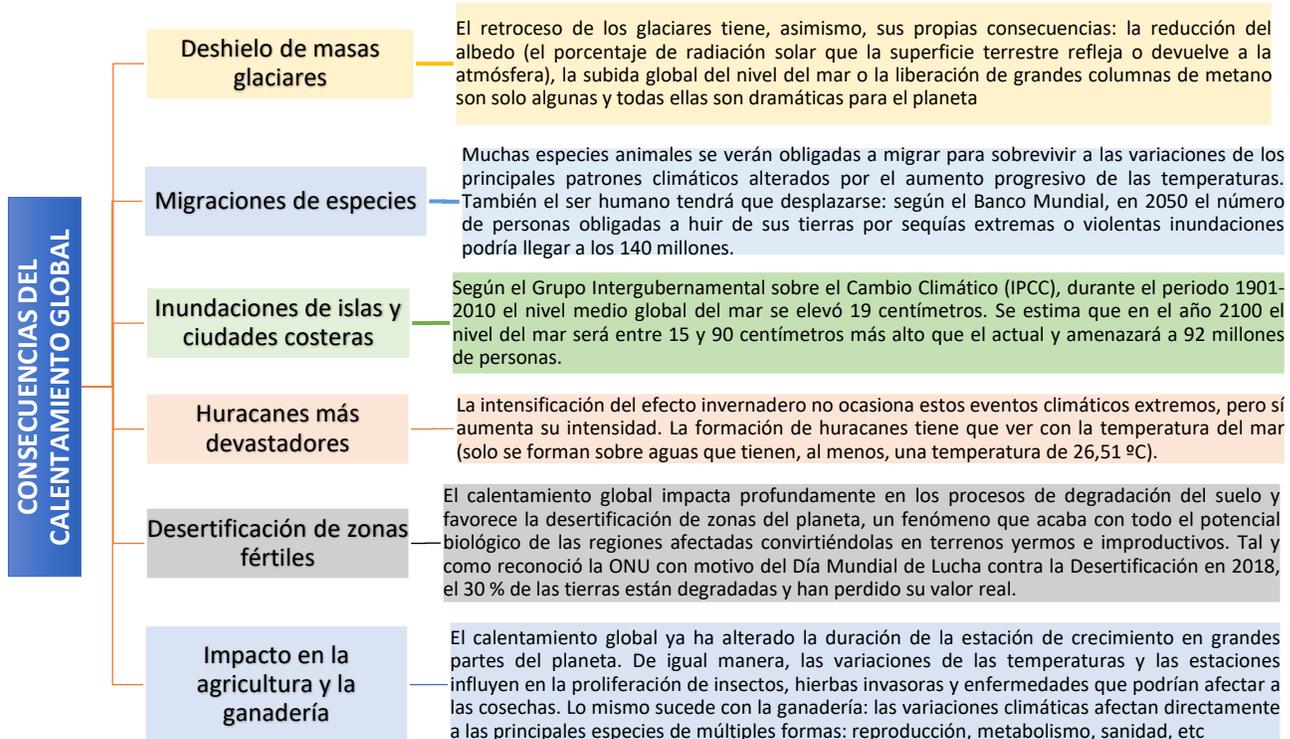
El dióxido de carbono es el principal gas de invernadero, y de no existir dióxido de carbono en la atmósfera, la temperatura en la Tierra bajaría aproximadamente 30°C , lo cual haría imposible la vida de muchas especies. Por lo tanto, tiene un papel esencial en el equilibrio energético de nuestro planeta. Los gases de efecto invernadero existen de manera natural en la atmósfera y algunos de ellos se generan por las actividades humanas. La composición de la atmósfera, principalmente la cantidad de GEI, es uno de los factores más importantes para el equilibrio térmico de la Tierra.



Sin embargo, a partir de la "Revolución Industrial", el uso de los combustibles fósiles (quema) ha crecido generando un gran aumento en la liberación del bióxido de carbono a la atmósfera, esta condición ha empeorado aún más con la destrucción progresiva de los bosques (deforestación) y las actividades industriales han provocado, un aumento en la concentración en la atmósfera no solo de bióxido de carbono, sino también de otros gases de efecto invernadero de tal manera que se ha acentuado el efecto invernadero natural y está causando un aumento anormal de la temperatura media de la Tierra, fenómeno conocido como CALENTAMIENTO GLOBAL.

CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura media terrestre trae consigo la modificación de las condiciones de vida en el planeta. Conozcamos las principales consecuencias de este fenómeno:



Cómo solucionar las consecuencias del calentamiento global

Reducir la emisión de los denominados gases de efecto invernadero (como el CO₂ o el CH₄) no es la única solución para frenar el calentamiento global. Los organismos internacionales también inciden en las siguientes recomendaciones:

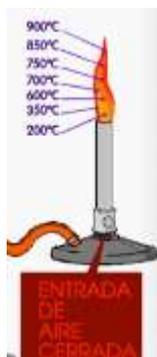
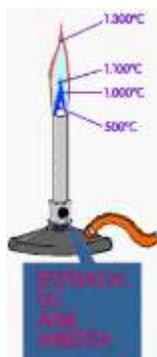


ANEXO L. APRENDIZAJE ESENCIAL 12.

Explica y ejemplifica el concepto de rapidez de reacción

La rapidez de una reacción

Las reacciones químicas como sabes son el cambio de los reactivos que se encuentran en cierta concentración a productos, dichos productos están formados por los mismos elementos que formaban los reactivos, pero al romperse los enlaces de los compuestos iniciales y formarse nuevos compuestos los productos son distintos. Por ejemplo, cuando reacciona el gas etano (C_2H_6) con el oxígeno (O_2) producen dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O), mediante la reacción de combustión, la velocidad de esta reacción depende de las condiciones en que se lleva a cabo, por ejemplo, de la cantidad de oxígeno disponible, lo que puedes observar con un mechero bunsen con el collarín cerrado o abierto, hace que la combustión cambie y el color de la flama o imagina que el flujo de gas etano es muy grande, lo que puede hacer una combustión rápida o incluso violenta como se observa en las imágenes siguientes.



Hay reacciones que se llevan a cabo de manera rápida o algunas pueden tardar días o años. Esto depende de varios factores que veremos más adelante.

La cinética Química es el área encargada de estudiar la velocidad con la que ocurren las reacciones, es decir el cambio de concentración de reactivo a producto respecto al tiempo. Hay reacciones que son muy rápidas como la fotosíntesis o las reacciones nucleares en cadena y algunas que pueden tardar millones de años como la conversión del grafito en diamante.

La cinética también estudia los factores que afectan la velocidad de la reacción y el mecanismo de la reacción. El conocimiento de rapidez de reacciones es de gran utilidad para el diseño de medicamentos, el control de la contaminación ambiental o el procesamiento de alimentos, algunas veces a nivel industrial se busca acelerar las reacciones para mejorar rendimientos o depende el caso, algunas buscan retardarse.

La velocidad de reacción se define como el cambio en la concentración de uno de los reactivos o productos, en un intervalo de tiempo en el cual tiene lugar el cambio. Lo anterior, permite saber la velocidad promedio de la reacción. Por lo tanto, la velocidad de reacción es función de los reactivos, de la temperatura a la que se efectúa la reacción, de la superficie expuesta entre los reactivos, de la concentración de los reactivos, y en algunas ocasiones, de los catalizadores.

La unidad de la velocidad de reacción se expresa en unidades de concentración respecto al tiempo, por ejemplo: mol/L.s, o si es un gas se mide en unidades de presión respecto al tiempo, atm/seg. La concentración se representa entre corchetes [].

A modo de ejemplo supongamos una reacción tipo: $A \rightarrow B + C$

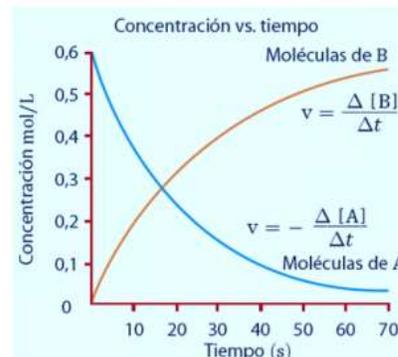
Mientras el reactivo A se consume para formar los productos su concentración disminuye. Simultáneamente, los productos se van formando y aumentan sus concentraciones. Tales cambios se expresan matemáticamente como:

$$V_R = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

El signo negativo que aparece en la ecuación anterior representa la DISMINUCIÓN de la concentración del reactivo **A**, mientras que los cambios de concentración de los reactivos **B** y **C** van en AUMENTO. Estos cambios de concentración respecto al tiempo hacen referencia a la velocidad media de la reacción, debido a que no todas las moléculas necesitan los mismos tiempos para reaccionar.

A medida que transcurre el tiempo los cambios de concentración de **A** son menores, de modo que la velocidad también disminuye.

En la siguiente gráfica se puede apreciar la disminución de la concentración del reactivo **A** y el aumento de la concentración del reactivo **B**, que se forma a expensas de la disminución de **[A]**.



Los factores que afectan la velocidad de reacción son:

1. Temperatura
2. Naturaleza de los reactivos
3. Concentración de los reactivos
4. Presencia de un catalizador

Temperatura:

Al aumentar la temperatura, también lo hace la velocidad a la que se mueven las partículas y, por tanto, aumentará el número de colisiones y la violencia de estas. El resultado es una mayor velocidad en la reacción. Se dice, de manera aproximada, que por cada 10 °C de aumento en la temperatura, la velocidad se duplica.

Esto explica por qué para evitar la putrefacción de los alimentos los metemos en la nevera o en el congelador. Por el contrario, si queremos cocinarlos, los introducimos en el horno o en una cazuela puesta al fuego.

Grado de División o Estado Físico de los Reactivos:

En general, las reacciones entre gases o entre sustancias en disolución son rápidas ya que las mismas están finamente divididas, mientras que

las reacciones en las que aparece un sólido son lentas, ya que la reacción sólo tiene lugar en la superficie de contacto.

Si en una reacción interactúan reactivos en distintas fases, su área de contacto es menor y su rapidez también es menor. En cambio, si el área de contacto es mayor, la rapidez es mayor.

Si los reactivos están en estado líquido o sólido, la pulverización, es

decir, la reducción a partículas de menor tamaño aumenta enormemente la velocidad de reacción, ya que facilita el contacto entre los reactivos y, por tanto, la colisión entre las partículas.

Por ejemplo, el carbón arde más rápido cuanto más pequeños son los pedazos; y si está finamente pulverizado, arde tan rápido que provoca una explosión.

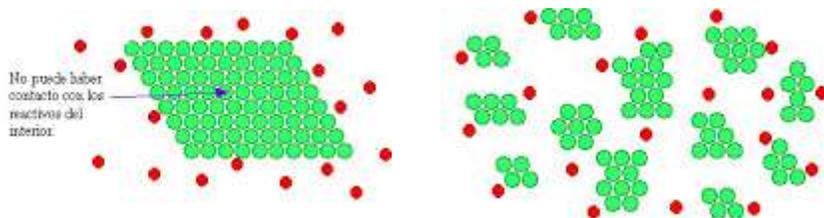
Naturaleza de los reactivos:

Dependiendo del tipo de enlaces presentes en los reactivos o si se comparten solo iones, es decir en las reacciones donde no se requiere el rompimiento de enlaces y la formación de nuevos de ellos, ocurre la atracción electrostática entre iones y la velocidad de reacción es mayor; a diferencia de donde se requiere el rompimiento de enlaces, la reacción es más lenta.

Concentración de los reactivos:

La velocidad de reacción química aumenta a la par con el incremento de la concentración de los reactivos, a mayor concentración habrá mayores colisiones de las moléculas elevándose la velocidad.

Presencia de un catalizador:



Los catalizadores son sustancias que aumentan o disminuyen la rapidez de una reacción sin transformarse. La forma de acción de estos es modificando el mecanismo de reacción, empleando pasos elementales con mayor o menor energía de activación. En ningún caso el catalizador provoca la reacción química; no varía su calor de reacción. Los catalizadores se añaden en pequeñas cantidades y son muy específicos; es decir, cada catalizador sirve para unas determinadas reacciones. El catalizador se puede recuperar al final de la reacción, puesto que no es reactivo ni participa en la reacción

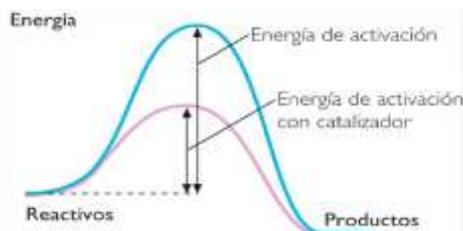
La naturaleza de los reactivos refiere a que la velocidad depende del área superficial o grado de subdivisión, que a un grado máximo hace posible que todas las moléculas, átomos o iones reaccionen en cualquier momento cuando los reactivos están en estado gaseoso o disolución. Por ejemplo, un antiácido reacciona más fácilmente y rápido en presentación en polvo que en forma de tabletas. Si consideramos un sistema en el que reaccionan gases, la velocidad aumentará si aumenta la presión. Esto se debe a que un aumento de la presión conllevará un mayor número de moléculas por unidad de volumen (mayor concentración) y por tanto aumentará el número de choques entre ellas.

Casi todas las reacciones químicas se llevan a cabo con más rapidez si se aumenta la concentración de uno o más de los reactivos. A medida que la concentración aumenta, la frecuencia de colisión de las moléculas aumenta y esto origina velocidades mayores.

A mayor temperatura (T_2) habrá una fracción mayor de moléculas que tengan la energía de activación (E_a) necesaria para que la reacción proceda, a comparación de una temperatura *más baja* (T_1).

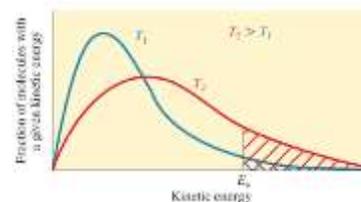
La relación de la **velocidad de reacción** con la **temperatura** viene determinada por la denominada **ecuación de Arrhenius**, En general, podemos decir que **un aumento de la temperatura aumentará la constante de velocidad** por **aumentar la energía cinética de las moléculas**. La ecuación de Arrhenius es:

$$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$$



Donde k es la constante de velocidad, A es el denominado factor de frecuencia, E_a es la energía de activación, R la constante de los gases y T la temperatura.

Los catalizadores abaten la energía de activación (E_a) permitiendo que la reacción química se lleve a cabo más rápido. No toma parte en la reacción, por lo que no aparece en la ecuación balanceada.

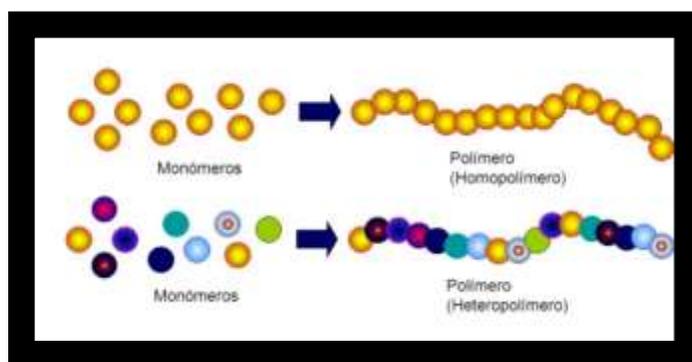


ANEXO M. APRENDIZAJE ESENCIAL 13.

Identifica productos de uso cotidiano que incluye entre sus componentes macromoléculas, monómeros y polímeros

“Polímeros, Plásticos y Medio Ambiente”

Comenzaremos por definir lo que es un **monómero** (del griego *mono*, uno y *meros*, parte) es una molécula de pequeña masa molecular que, unida a otros monómeros, a veces cientos o miles, por medio de enlaces químicos, generalmente covalentes, forman macromoléculas llamadas **polímeros**. Además, son unidades básicas o moléculas orgánicas relativamente simples, con estructura definida, estabilizada y específica.



Es indudable el aporte de los polímeros y los plásticos al desarrollo en diferentes ámbitos de la vida. Su versatilidad ha permitido usos que van desde lo más simple, como las bolsas de plástico, pasando de manera transversal casi por todas las industrias a usos más sofisticados como, por ejemplo, los implementos médicos. Sin embargo, es una realidad que los mayores problemas ambientales que existen en el mundo se relacionan con la contaminación por plásticos.

Por cierto, resultaría difícil prescindir de ellos, no solo por su utilidad sino también por su importancia económica, ya que es una de las industrias con más altos índices de crecimiento desde el principio del siglo pasado. Y cómo no, si estos polímeros llamados plástico son durables, de baja densidad, aislantes eléctricos y baratos.

No obstante, los polímeros artificiales surgieron a mediados del siglo XIX y su desarrollo continúa hasta nuestros días. Se cree que el primer polímero con características artificiales fue elaborado por Charles Goodyear en 1839, con el vulcanizado del caucho, aunque el primer polímero totalmente sintético fue la baquelita, desarrollada por el químico estadounidense Leo Hendrik Baekeland.

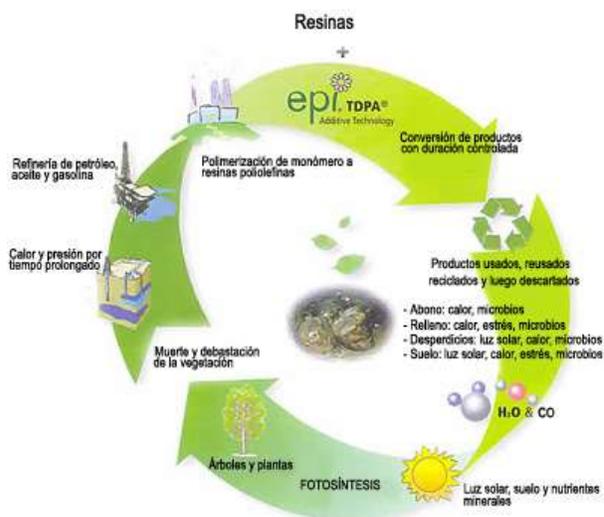


Este producto tuvo un gran éxito debido a sus particulares propiedades: se le podía dar la forma deseada, no conducía la electricidad y era resistente al agua y a los disolventes.



Pronto surgieron otros polímeros que revolucionarían la industria: el poliestireno (PS) y el policloruro de vinilo (PVC), que fueron sustitutos del caucho y se usaron para la creación de objetos y utensilios de uso cotidiano. Otros polímeros importantes son el polimetacrilato de metilo, conocido como plexiglás, usado como sustituto del cristal; el teflón, utilizado en utensilios de cocina, por sus propiedades antiadherentes; y el popular nylon, el primer plástico de alto rendimiento. Esta industria dio otro gran salto en la Segunda Guerra Mundial cuando la mayoría de los países, debido a los embates de la época, no recibían materias primas y se vieron obligados a desarrollar nuevos

polímeros para sustituir lo que utilizaban normalmente para producir distintos productos o, incluso, para desarrollar armas de combate.



* Los productos pasan a ser biodegradables cuando se convierten en diferentes materiales por degradación y oxidación. Esta conversión puede realizarse de forma rápida o lenta, dependiendo de los requerimientos de uso final.

Un ejemplo de ello fue el caucho sintético en Alemania, usado en las ruedas de los tanques, y el nylon, desarrollado por EEUU, que combinado con otros elementos fue la base para fabricar los textiles de elementos como paracaídas y prendas de vestir.

Con todo este avance, la ciencia también se encuentra en busca de una solución a los problemas ambientales originados por esta industria. Dentro de estas iniciativas está el desarrollo de plásticos biodegradables a partir de materias primas renovables, derivadas de plantas y bacterias. Estos productos además son compostables; es decir, se descomponen biológicamente por la acción de microorganismos y acaban volviendo a la tierra en forma de productos simples que pueden ser reutilizados por los seres vivos.

Sin embargo, lo que muchas veces es desconocido, es que este tipo de plásticos requieren condiciones muy especiales para biodegradarse correctamente. Si no se hace de la forma apropiada, pueden ser aún más nocivos

para el medioambiente que los plásticos convencionales, sobre todo porque cuando los plásticos biodegradables se entierran producen -durante su descomposición- peligrosos gases de efecto invernadero. Por cierto, los científicos en distintas universidades y centros avanzados en el mundo investigamos para poder dar una solución mediante estos polímeros o plásticos para contribuir a mejorar la calidad del medio ambiente, sin alterar o disminuir drásticamente los beneficios que estos indispensables materiales nos otorgan hoy en día. Desde ese punto de vista, el gran desafío para la ciencia y la tecnología es generar materiales que cumplan la función para lo cual están siendo diseñados, sin generar deterioro en el medio ambiente.

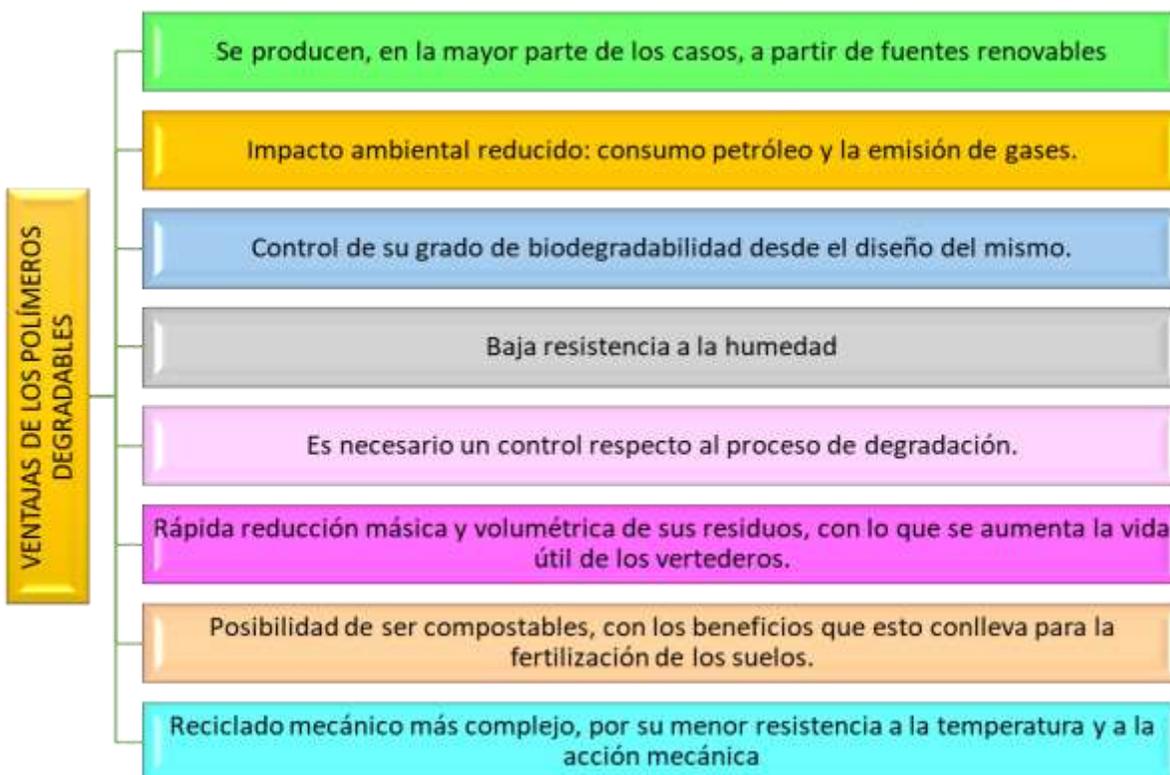
¿POLÍMEROS DEGRADABLES?

DEFINICIÓN: Aquellos polímeros que experimentan reacciones de degradación resultantes de la acción de microorganismos tales como bacterias, hongos y algas bajo condiciones que naturalmente ocurren en la biosfera en un período corto de tiempo para dar CO_2 , H_2O , sales minerales y nueva biomasa en presencia de O_2 ; CO_2 , CH_4 y nueva biomasa en ausencia de O_2 .



Un polímero cuyo esqueleto es hidrolizable es susceptible a la degradación química o microbiana. La mayoría de los polímeros naturales son de este tipo incluidos los polisacáridos, las proteínas y los ácidos nucleicos. Entre los polímeros sintéticos con esqueletos hidrolizables se incluyen los poliuretanos, poliéteres, poliésteres y las poliamidas. Estos materiales son susceptibles a la degradación inducida por ácidos o bases.

Degradables: Almidón, celulosa, PEG, polihidroxibutirato, celulosa, polihidroxivalerato, policaprolactona, poliácido glicólico, poliácido láctico. **No degradables:** PE, PET, PS, PP, PVC. Los polímeros con esqueletos totalmente formado por C o con gran cantidad de enlaces cruzados de HC son mucho menos susceptibles a la degradación inducida por ácidos y bases. Muchos de estos polímeros resisten la degradación química natural y la microbiana.



“La química en el hogar”

Una joven ama de casa platicaba amablemente con una señora que debido a su edad podría ser su abuela. La conversación giraba alrededor de las tareas hogareñas y la joven mencionaba que para ella no implicaban un trabajo tan agotador y que, por eso, disponía de tiempo para realizar sus actividades sociales. La señora de edad le contestó que esto se debía a que los tiempos habían cambiado notablemente dándole una serie de ejemplos. En ellos mencionaba que, a principios del siglo XX para las actividades de casa, se hacía lo siguiente: Se lavaba la ropa y la loza con un jabón conocido como amole, el cual se obtenía al hervir las raíces de la planta del mismo nombre. Éste generalmente se elaboraba en casa, mientras que en la actualidad se tiene disponible una gran cantidad de detergentes de diferentes marcas y tipos en los supermercados o en la tienda de la esquina.

Continuó diciendo que después de las reuniones sociales, la anfitriona tenía que lavar grandes cantidades de platos, vasos, tenedores, cucharas y cuchillos, cuando hoy en día, existen en el mercado estos materiales desechables elaborados generalmente de plástico (polímeros). Hoy también están al alcance de la mano de cualquier consumidor, una serie de productos alimenticios enlatados a los que se les añaden conservadores que permiten que el producto se mantenga en perfecto estado durante mucho tiempo.

Anteriormente las amas de casa debían elaborar las conservas de frutas y verduras cuando éstas se cosechaban, almacenándolas en lugares oscuros y fríos para poder disponer de ellas durante el resto del año. ¡Y qué decir! - expresaba la anciana - del uso de pañales desechables que contienen un polímero absorbente (Poliacrilato de sodio). En mis tiempos se tenían que lavar enormes cantidades de pañales de tela sobre una piedra o un lavadero de mano, ahora sólo los compran, los usan y los tiran.



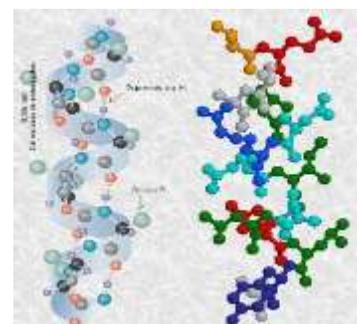
Al imaginarse la joven ama de casa la cantidad de tiempo que las señoras de antaño tenían que invertir para realizar sus labores hogareñas, afirmó: ¡Qué afortunada soy de haber nacido a finales del siglo XX! Sí, repuso la anciana, pero todas las comodidades que poseemos actualmente se deben a la evolución de las ciencias entre las que se encuentra la química, la cual ha originado una serie de compuestos orgánicos sintéticos entre los que se encuentran los detergentes, los plásticos, los conservadores, los materiales de los pañales desechables.

El poliacrilato de sodio es un polímero que tiene una enorme capacidad de absorción de agua. Esta cualidad del poliacrilato de sodio lo hace muy útil para fabricar pañales (absorben la orina de manera muy efectiva). Las medicinas y hasta las pastillas anticonceptivas, que son hormonas sintéticas que permiten el control de la natalidad. ¡Señora! Preguntó la joven ¿Qué es un Polímero? ¿Estudió usted química? ¿Cómo es que sabe tanto?



Los Polímeros son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros. No, - contestó la anciana - pero ahora que dispongo de más tiempo me he dedicado a leer y esto me ha permitido entender las ventajas y desventajas de esta época, porque no piense usted que todo son ventajas, el hecho de que el hombre pueda sintetizar infinidad de productos orgánicos, ha dado lugar a que algunos de ellos resulten nocivos para la naturaleza y que por otra parte tarden muchísimos años en poder degradarse

No obstante, todas estas sustancias químicas tóxicas, se generaron para establecer y mantener la alta calidad de vida del ser humano, el problema consiste en encontrar el balance óptimo entre riesgo y beneficio. Por eso, el conocimiento de la Química Orgánica y la forma en que interviene en nuestra vida diaria puede ayudarnos a educar a las nuevas generaciones en el uso consciente y adecuado de los



ANEXO N. APRENDIZAJE ESENCIAL 14.

Expone y ejemplifica la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE ESTUDIAR LOS POLÍMEROS?

Para dar respuesta a la anterior pregunta basta simplemente puntualizar que:

Los polímeros naturales son componentes básicos de la materia viva. Si a una célula le quitamos el agua, aproximadamente el 90% de lo que queda son biomacromoléculas. (Proteínas, lípidos, ADN, Carbohidratos).

Los polímeros sintéticos son de los materiales modernos de mayor impacto en la sociedad industrial de nuestro siglo.



Por ello es necesario que estudiemos a cada uno, se clasifican en tres tipos:

a. Polímeros naturales: provenientes directamente del reino vegetal o animal. Por ejemplo: celulosa, almidón, proteínas, caucho natural, ácidos nucleicos, etc.

Ejemplos de polímeros naturales son: las proteínas, los polinucleótidos (DNA, RNA), polisacáridos (almidón, celulosa), lípidos (jabones, ceras, componentes de membranas celulares, caucho, aceites naturales y resinas).

b. Polímeros semisintéticos: son el resultado de modificaciones mediante procesos químicos, de ciertos polímeros naturales. Ejemplo: nitrocelulosa, etonita, etc.



c. Polímeros sintéticos: son los que se obtienen por procesos de polimerización controlados por el hombre a partir de materias primas de bajo peso molecular. **Ejemplo:** nylon, polietileno, cloruro de polivinilo, polimetano, etc. Muchos elementos (el silicio, entre otros), forman también polímeros, llamados polímeros inorgánicos. **Como polímeros sintéticos tenemos a:**

1. Los plásticos, que son materiales que, al ser deformados por la aplicación de una fuerza, mantienen su nueva forma aún en ausencia de ella. Los plásticos pueden ser rígidos o flexibles, dependiendo de su resistencia a ser deformados. En algunas ocasiones forman filamentos dando lugar a las fibras sintéticas como el nylon (poliamida), orlón (poliacrilonitrilo) y dacrón (poliester).

Al ser calentados, el plástico se ablanda, cuando este proceso es reversible, se trata de un termoplástico como el poliestireno, polipropileno y polivinilo; cuando no es reversible lo que sucede es que arriba de una temperatura crítica se forman enlaces cruzados entre las cadenas poliméricas con lo cual el material se endurece en forma permanente (tal es el caso de resinas como el epoxy —que son poliéteres de glicoles y dialdehídos— y las resinas fenólicas).

2. Los elastómeros, que son materiales elásticos con propiedades similares a las del caucho, por ejemplo: el poliestireno-butadieno (SBR), los silicones y los poliuretanos.

Desde el punto de vista tecnológico-industrial, la ciencia de materiales que se ocupa del estudio de los polímeros sintéticos es de una importancia crucial, pues permite la fabricación de materiales con propiedades físicas y químicas (dureza, rigidez, elasticidad, durabilidad, propiedades ópticas, estabilidad térmica, química, etc.) específicas para un uso determinado. Ejemplos de objetos compuestos por polímeros sintéticos son los textiles sintéticos, instrumentos quirúrgicos, pinturas, adhesivos, cuerdas y mecates; esponjas, películas fotográficas, aislantes eléctricos, discos, sustancias no-adhesivas (como el teflón), llantas y juguetes.

Polimerización

Es un proceso químico por el cual, mediante calor, luz o un catalizador, se unen varias moléculas de un compuesto generalmente de carácter no saturado llamado monómero para formar una cadena de múltiples eslabones, moléculas de elevado peso molecular y de propiedades distintas, llamadas macromoléculas o polímeros.

Tipos de reacciones

Hay dos reacciones generales de polimerización: la de adición y la condensación.

Polimerizaciones de adición, todos los átomos de monómero se convierten en partes del polímero. Un ejemplo típico de polimerización por adición de un radical libre es la polimerización de cloruro de vinilo, $H:C = CHCl$, en cloruro de polivinilo (PVC).

Polimerizaciones de condensación algunos de los átomos del monómero no forman parte del polímero, sino que son liberados como H_2O , CO_2 , ROH , etc. Algunos polímeros (ejemplo: polietilén glicol) pueden ser obtenidos por uno u otro tipo de reacción.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

En la naturaleza los compuestos del carbono se forman naturalmente en los vegetales, durante el proceso de la fotosíntesis: la energía solar, el gas carbónico tomado de la atmósfera, el agua, los nitratos, los nitritos y fosfatos absorbidos del suelo se transforman en nutrientes para todos los seres vivos, como los azúcares, alcoholes, ácidos, ésteres, grasas, aminoácidos, proteínas, etc. El petróleo es un hidrocarburo muy importante en México por sus características y por el desarrollo de muchas industrias. Si analizas la participación del petróleo en nuestra sociedad, verás que actualmente constituye la materia prima más importante para diversas industrias y su uso se ha multiplicado, de tal forma que en nuestra vida diaria estamos en continuo contacto con él o con sus derivados. Su uso más conocido es el de servir como combustible: el gas que utilizamos para preparar los alimentos, la gasolina, el diésel y los aceites lubricantes indispensables para el transporte en la ciudad o fuera de ella. Menos conocidos, son su empleo en la elaboración de fibras sintéticas, son el poliéster y el nylon, que se utilizan para confeccionar prendas de vestir, y qué decir de su uso como base de pinturas, tapices y losetas para piso. A partir del petróleo se elaboran una gran variedad de mercancías, insecticidas, productos para la farmacología y perfumería, impermeabilizantes, ácidos, hule artificial, disolventes y muchos otros que, a su vez, son materia prima para gran diversidad de procesos industriales, fundamentalmente de las industrias química y petroquímica.



POLÍMEROS EN NUESTRA VIDA



Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones. Algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales. Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de guayule, son también polímeros naturales importantes. Sin embargo, la mayor

parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas. Como pudimos observar, los polímeros constituyen la mayor parte de las cosas que nos rodean, estamos en contacto con ellos todos los días e incluso nosotros mismos estamos compuestos casi en nuestra totalidad de éstas, tan variadas macromoléculas como, por ejemplo: las proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos, etc. Los polímeros han originado en la actualidad un impacto social y ambiental que ha generado aspectos positivos y en su gran mayoría negativos, ya que la eliminación de polímeros contribuye a la acumulación de basuras, las bolsas plásticas pueden causar asfixia si se recubre la cabeza con ellas y no se retiran de la cabeza a tiempo, entre otros

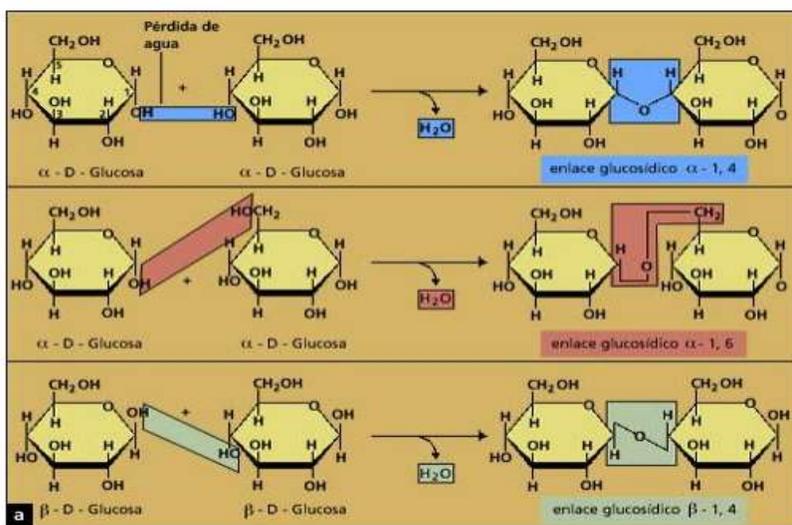
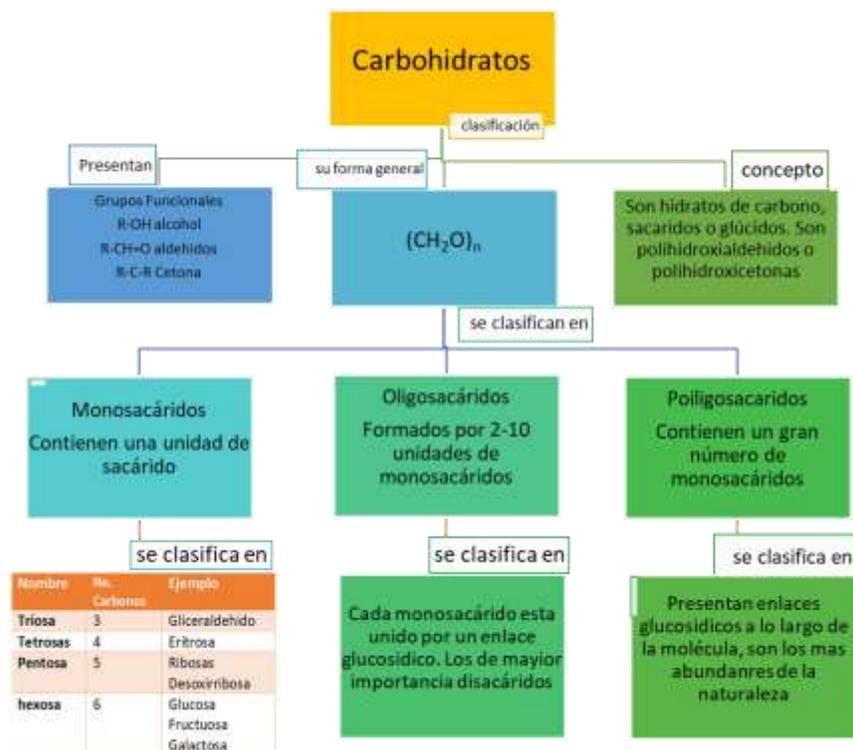
Las macromoléculas

Las macromoléculas tienen una gran importancia en la vida de los diversos seres vivos del planeta, un ejemplo práctico para resaltar lo que se está mencionando podemos referirnos a la estructura de los diversos tejidos y órganos; una planta es sostenida por un tronco formado principalmente por celulosa (material con el que se fabrica el papel), que es en realidad es una cadena larga de azúcares, las papas son los tubérculos (raíces modificadas) de una planta que contiene una gran cantidad de almidón que como la celulosa, también es una cadena muy grande de azúcares. La única diferencia entre estas dos cadenas de carbohidratos es el tipo de enlace por el que se unen, el enlace α -glucosa corresponde al almidón y β -glucosa a la celulosa.

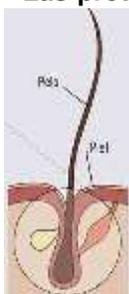
Los procesos de oxidación-reducción suelen sustentar la vida. Obtenemos la energía para realizar todas nuestras actividades metabolizando alimentos por medio de la respiración. Para finalizar este proceso los alimentos digeridos se convierten principalmente en dióxido de carbono, agua y energía. El pan y otros alimentos se componen en gran parte de carbohidratos. La fórmula de la glucosa es $C_6H_{12}O_6$

Los polisacáridos son polímeros de los azúcares (carbohidratos). Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, estos dos últimos en la misma proporción que en el agua, es decir, dos átomos de hidrógeno por cada átomo de oxígeno (CH_2O)_n. Son la fuente primera más importante de energía en los organismos. La sacarosa, maltosa y lactosa son “disacáridos”, es decir, unidos por dos moléculas de carbohidratos.

En un organismo más complejo como nosotros mismos, nuestros tejidos (piel, músculos, uñas, cabello, intestinos, etc.), están formados de cadenas sumamente grandes de aminoácidos, al igual que otras proteínas que tenemos o producimos como son las hormonas, que regulan el funcionamiento de las funciones vitales de nuestra vida.



Las proteínas tienen diversas funciones: son enzimas, las cuales regulan reacciones dentro del organismo, existe una enzima especializada cada reacción (la amilasa rompe los enlaces entre glucosa y glucosa en el almidón). Otro grupo son las hormonas que regulan las funciones del organismo, así existe una enzima de crecimiento, una enzima para regular la producción de hormonas sexuales, etc. Otro grupo de proteínas son los musculares, las que forman parte de los músculos, como el corazón, los bíceps, etc.

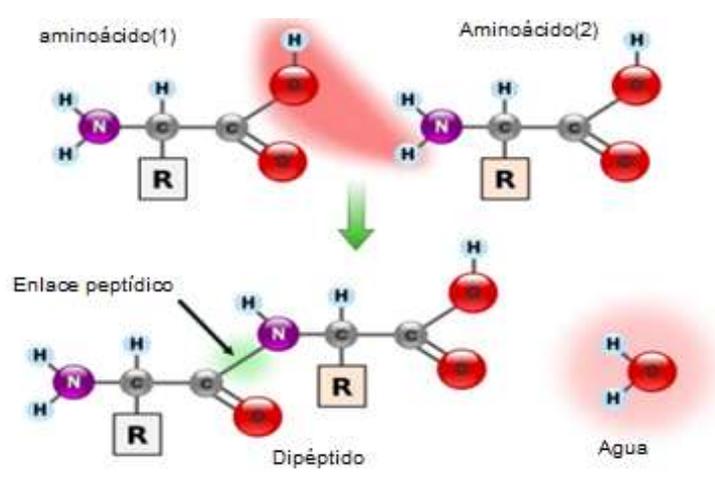


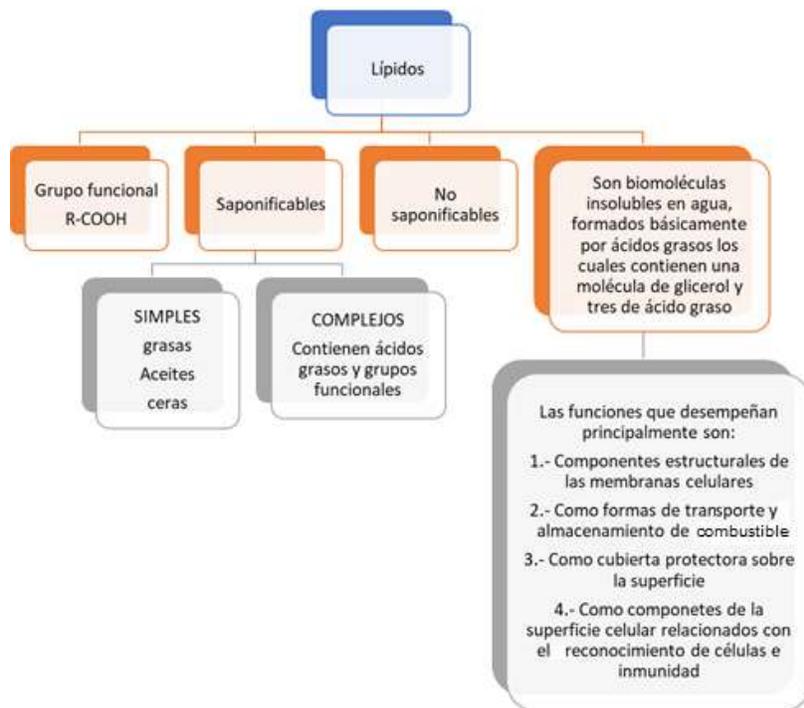
Proteínas

Compuestos fundamentalmente de los seres vivos, son poliméricos constituidos por la condensación de aminoácidos

Son las moléculas orgánicas más abundantes en las células constituyen el 50% o más del peso seco. Son fundamentalmente, intervienen en la estructura y función celular. están compuestos principalmente por CHON también pueden contener S, P, Mg, Cu, Fe, Zn con alto peso molecular

Las unidades respectivas que contienen las proteínas son los aminoácidos y así forman largas cadenas. Estos aminoácidos están unidos por enlaces peptídicos

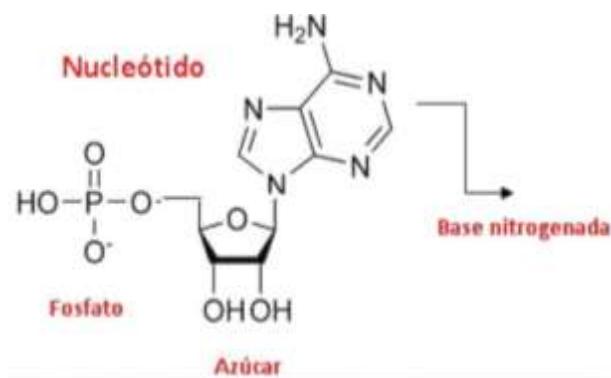
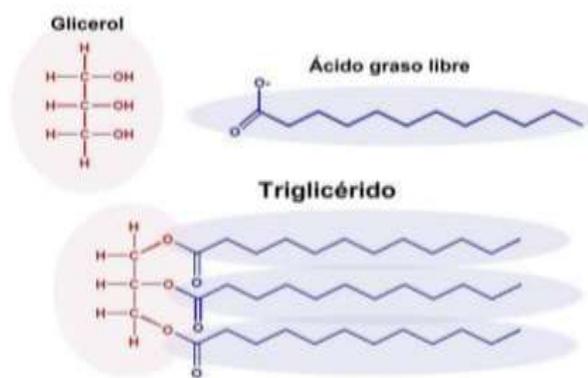




Los lípidos sirven como medio de protección de reserva energética en animales. Los azúcares y grasas que se absorben y no se aprovechan son almacenados en la parte interna de la piel o entre los tejidos que forman los músculos, formando las llamadas "lonjitas". En las plantas se producen los aceites en las semillas, de donde se extraen los aceites vegetales utilizados para cocinar

Otra clasificación de macromoléculas naturales son **los ácidos nucleicos**, compuestos formados por largas cadenas de subunidades de nucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster. Los nucleótidos tienen tres componentes: una base nitrogenada, una pentosa y un grupo fosfato

Las bases nitrogenadas se derivan de compuestos pirimidina y purina. Las bases combinadas con una pentosa forman un nucleósido, por medio de un enlace N-glucosídico con pérdida de una molécula de agua. La unión del grupo fosfato con la pentosa se denomina O-glucosídico y también se retira una molécula de agua





Macromoléculas sintéticas.

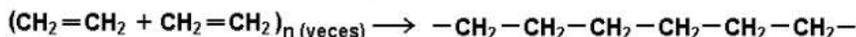
Los materiales que utilizamos con regularidad muchas veces están formados de polímeros o macromoléculas, es decir compuestos químicos de pesos moleculares sumamente altos, como los plásticos, la celulosa (ya mencionada), el mismo almidón puede servir para realizar algunos materiales de uso común, la cera de abeja, las parafinas, etc. con los que se realiza estos materiales o incluso como componentes para la fabricación de cosméticos, cremas, jabones, etc. Actualmente no solamente los polímeros naturales son aprovechados, sino que también se producen una gran cantidad de polímeros sintéticos para realizar materiales incluso más resistentes que el acero.

Los polímeros sintéticos comenzaron a producirse en 1907 con el compuesto denominado la baquelita (utilizada actualmente para realizar componentes para instalaciones eléctricas, obtenida a partir del fenol y el formaldehído)



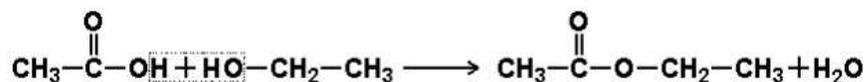
Las macromoléculas sintéticas se dividen en dos categorías:

1.- **Los polímeros de adición** son el resultado de la unión regularmente de monómeros iguales mediante la eliminación de átomos de hidrógeno.



Los ejemplos más claros de los polímeros de este tipo son los plásticos, utilizados para la realización de partes estructurales de diversos equipos, como son tuberías, muebles, empaques. Etc.

2.- **Los polímeros de condensación** son el resultado de la polimerización entre moléculas de diferentes grupos funcionales, que al reaccionar se desprende una molécula pequeña que generalmente es el agua.

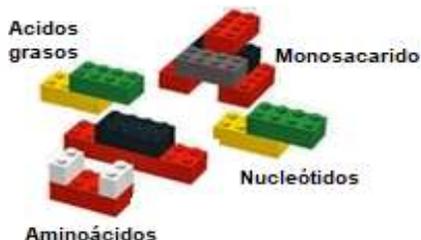


Obtención del acetato de etilo al reaccionar ácido acético (vinagre) y el etanol.

El acetato de etilo es utilizado para la fabricación de fibras de poliéster. EL polietilentereftalato (PET) es usado en la fabricación de fibras textiles y de películas transparentes que se emplean en cintas de grabadora y para empacar alimentos congelados.

ANEXO N. APRENDIZAJE ESENCIAL 15. Identifica las propiedades y funciones y usos de las macromoléculas naturales y sintética

“Las macromoléculas naturales y sus funciones de almacenamiento de energía, estructuración de tejidos y catálisis”



La materia es como los lego, son cuadrillos que se van ensamblando uno tras de otro hasta formar una estructura que nos gusta. ¿A quién deben gustarle las estructuras que forman la materia? Hay muchas teorías, pero hasta ahora la más probada dice que aquellas moléculas deben satisfacer las leyes de la termodinámica. Es decir, las leyes que dictan la manera en cómo compartimos y consumimos energía y generamos calor, tanto nosotros como la materia inerte. Todo en este universo es



regido por estas leyes. Pero hablábamos del lego. Con esta analogía, cada uno de estos cuadrillos tienen un nombre en Química, se les llama monómero. Los monómeros están hechos de materia que se organizan en forma de átomos y moléculas. Y que cuando estos se agrupan crean una gran estructura llamada polímero.



La materia en general tiene una gran cantidad de polímeros diferenciándose los polímeros de la materia viva de la inerte. A los polímeros también se les llama macromoléculas, siendo las de la materia viva conocidas como Biomacromoléculas o macromoléculas naturales. Cualquier organismo al analizarlo está compuesto por este tipo de organización de la materia.

Los monómeros de estos polímeros se les conoce como biomoléculas y son cuatro:



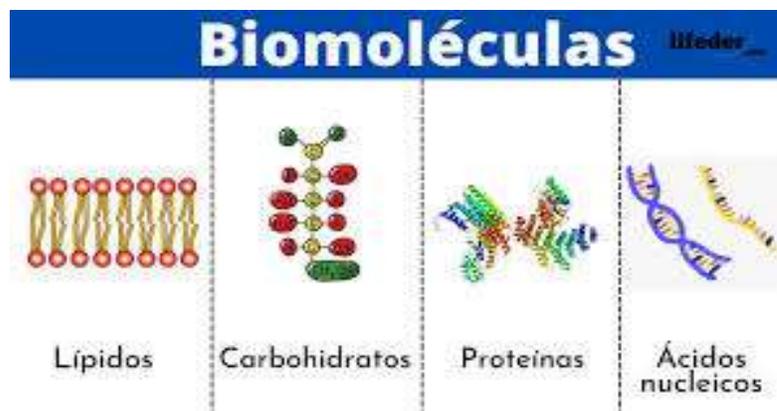
Estos cuatro tipos de biomoléculas se organizan entre ellas de tal manera que dan lugar a las miles y miles de estructuras que hay en los organismos vivos. Los aminoácidos se unen entre ellos para generar a las Proteínas. Los carbohidratos se polimerizan para formar los polisacáridos. Los lípidos se asocian para formar Liposomas y los nucleótidos para formar los Ácidos Nucleicos.

Piensa en lo que comiste en el almuerzo. ¿Alguno de los alimentos tenía una etiqueta de "información nutricional" o "información nutrimental"? De ser así, y, si le echaste un vistazo a la etiqueta, tal vez estés ya familiarizado con los diferentes tipos de moléculas biológicas grandes que estudiaremos aquí. Si te preguntas qué hace en tu comida algo que suena tan raro como "molécula biológica grande", la respuesta es que proporciona los componentes que necesitas para mantener tu cuerpo, ¡porque tu cuerpo también está hecho con moléculas biológicas grandes!

Del mismo modo en cómo puede ser considerado una mezcla de átomos o una bolsa de agua que habla y camina, también puede ser visto como un conjunto de los cuatro tipos principales de moléculas biológicas grandes: carbohidratos (como los azúcares), lípidos (como las grasas), proteínas y ácidos nucleicos (como el ADN y el ARN). Esto no significa que estas sean las únicas moléculas en tu cuerpo, sino que las moléculas grandes más importantes pueden dividirse en estos grupos. Juntos, los cuatro grupos de moléculas



biológicas grandes componen la mayoría del peso seco de la célula. (El agua, una molécula pequeña, constituye la mayor parte del peso húmedo).



Las moléculas biológicas grandes realizan una amplia variedad de funciones en un organismo. Algunos carbohidratos almacenan combustible para las necesidades energéticas futuras y algunos lípidos son componentes estructurales esenciales de las membranas celulares. Los ácidos nucleicos guardan y transfieren información hereditaria, mucha de la cual proporciona instrucciones para construir proteínas. Las proteínas probablemente sean las que tienen la gama de funciones más amplia: algunas proveen soporte estructural, pero muchas son como pequeñas máquinas que llevan a cabo trabajos específicos en una célula, como catalizar reacciones metabólicas o recibir y transmitir señales.

Como podemos ver las macromoléculas naturales son de vital importancia en los organismos vivos, pues son la base molecular de la vida. Sin embargo, algunas de ellas tienen otras aplicaciones. Por ejemplo, las proteínas tienen propiedades funcionales. Las cuales se pueden aprovechar sobre todo en la cocina.

La clara de huevo que es alta en proteínas la ocupamos para generar un tipo especial de espuma que se usa para capear algunos alimentos o embadurnar a los pasteles. Esta espuma es una característica de las proteínas.

Los carbohidratos	Los lípidos	Los Ácidos nucleicos
tienen un sinnúmero de usos para endulzar. Obteniendo caramelo o jarabes. Tienen muchos nombres, también se les llama azúcares, hidratos de carbono, glúcidos, sacáridos. Su fórmula general es $C_n (H_2O)_n$, esto quiere decir que por cada molécula de agua habrá una de carbono.	nos sirven principalmente en forma de aceites en la cocina o para automotores. Son excelentes lubricantes. También se pueden incluir las ceras que crean las abejas	en la actualidad, no tienen una aplicación fuera de la Ciencia (se les usa principalmente en farmacéutica), en la generación de vacunas génicas. En este tipo de vacunas, lo que te inyectan es el microorganismo o virus completo, los cuales están muertos o atenuados. Con el propósito de que tu sistema inmune pueda montar una respuesta previa al contagio. Actualmente, ya hay tecnologías de ADN recombinante en donde ya no se administra el microorganismo completo sino solamente el fragmento del ADN que tiene la información necesaria para montar una respuesta inmune, dentro de un vector que se le llama plásmido; como en el caso de las vacunas contra el SARS-Cov-2 (más conocido como covid 19), donde se inyecta el ARN mensajero.

Los monosacáridos

	Definición	Clasificación
	<p>Son unidades (monómeros) de los azúcares. Las plantas son las que tienen mayor cantidad de azúcares. En los animales el principal azúcar es la Glucosa, ya que de ésta obtienen principalmente su energía. Uno de los problemas de salud relacionados con la glucosa es la Diabetes. Esta enfermedad se caracteriza por niveles altos de glucosa en la sangre. Los niveles normales de una persona adulta son alrededor de 70 y 90 mg/dL. Cuando una persona tiene niveles más altos de los normales se dice que tiene una hiperglucemia. La diabetes se produce cuando cumple ciertos parámetros, incluido la hiperglucemia en ayunas en 3 ocasiones diferentes, conocidas como las tres P: Polifagia, Poliuria y Polidipsia.</p>	<p>La Galactosa</p>
	<p>es otro monosacárido que es muy importante y relevante en los organismos, principalmente, en los humanos. El sistema sanguíneo ABO se caracteriza por la presencia de ciertos antígenos en la superficie de los glóbulos rojos. Un Antígeno de superficie es como un tipo de "brazo" que tienen los glóbulos rojos en su superficie. Para decir que el grupo sanguíneo es A es porque posee un "brazo" llamado N-acetilgalatosamina que es un derivado de la galactosa. Para decir que el grupo sanguíneo es B es que tiene un brazo de galactosa. Y para decir que el grupo es O es porque no tienen ningún "brazo". Estos datos son muy importantes para realizar una buena transfusión sanguínea</p>	
	<p>La Fructuosa.</p>	
		<p>Es otro monosacárido, que se encuentra principalmente en las frutas. Es importante en el organismo, debido a que son una vía alterna para la producción de energía. La Glucólisis es el proceso donde se genera ATP y Piruvato a partir de Glucosa, sin embargo, el organismo está adaptado para utilizar otro tipo de monosacárido. La Fructuosa tiene usos industriales, principalmente en la elaboración de jugos y otros productos como los jarabes de alta fructuosa. Estos jarabes son edulcorantes líquidos y por su alta concentración de azúcares, están relacionados con la obesidad y la diabetes</p>

Dato: La Polifagia es cuando los pacientes diabéticos siempre tienen mucha hambre. La Poliuria es que van muy seguidos a orinar y la Polidipsia es cuando tienen mucha sed

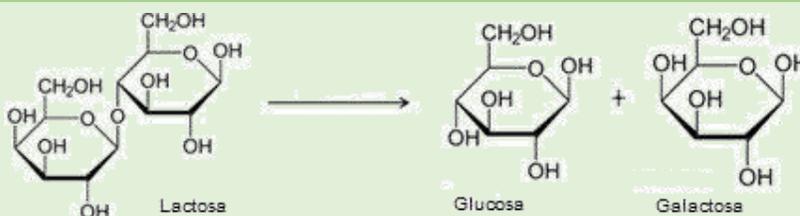
Definición

Son monómeros de azúcar unidos mediante un enlace glucosídico. Existe una gran cantidad de disacáridos, siendo los más relevantes por su importancia en los organismos humanos o sus usos industriales, la Lactosa, la Maltosa y Sacarosa.

Clasificación

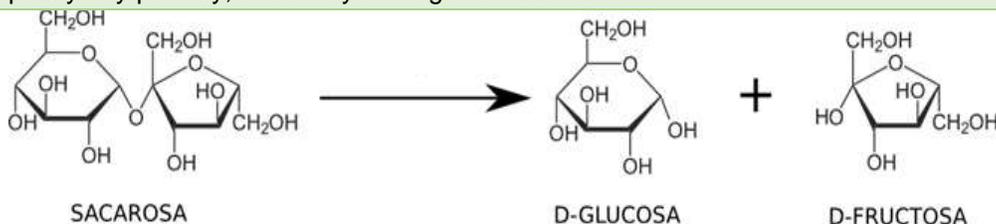
La Lactosa

es un disacárido que resulta de la unión de una glucosa con una galactosa. Esta es de gran importancia en un problema de salud que afecta a muchas personas: la intolerancia a la lactosa. Todo lo que entra al organismo se degrada a su forma más sencilla para ser absorbido por el intestino delgado. Al consumir un alimento, el organismo absorbe todas las moléculas simples como los aminoácidos, los monosacáridos y las grasas. En el caso de la Lactosa, que se encuentra en la leche y sus derivados, como es un disacárido, es una molécula más compleja y debe ser sometida a un proceso de degradación por enzimas. Esta enzima llamada Lactasa es la encargada de romper la lactosa en glucosa y galactosa. Cuando un organismo no produce nada o muy poca lactasa, la lactosa es llevada al intestino sin ninguna modificación y son las bacterias que recubren este sitio las que se encargan del proceso de degradación. Manifestándose estos metabolitos en padecimientos como cólicos, gases e inflamación abdominal



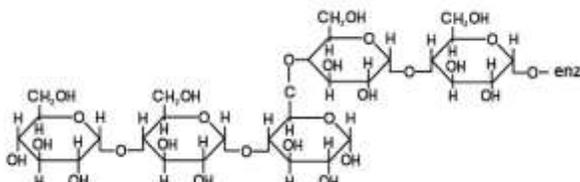
La Sacarosa

es el carbohidrato más conocido por nosotros, pues es el de mayor consumo y que conocemos como azúcar común. Este disacárido está en la mayoría de los alimentos que consumimos y el abuso que hacemos de este azúcar es el que produce la diabetes, que es uno de los padecimientos degenerativos más comunes en nuestro país y hoy por hoy, el de mayor riesgo de muerte.



Los Oligosacáridos

Son macromoléculas con cadena cortas de 2 hasta 10 azúcares, son importantes para la determinación de los grupos sanguíneos, sobre todo las Glicoproteínas que son proteína-azúcar presentes en los anticuerpos, hoy más que nunca importantes para nuestra inmunidad, frente a virus como el SARS CoV2



Los Polisacáridos

Son de cadenas largas con más de 11 azúcares en adelante. Tienen funciones diversas, dependiendo del organismo en que se encuentren. Las funciones pueden ser de soporte como la Quitina que se encuentra en las conchas de los crustáceos y en la pared celular de los hongos y la celulosa. Otras de las funciones más relevantes de estas macromoléculas son de almacenaje de energía como el Almidón y el Glucógeno

El Almidón	El Glucógeno	La Celulosa
<p>Es la principal fuente de almacenamiento de energía en las plantas, y en los humanos es la principal fuente de obtención de glucosa. Al ser una molécula compleja, el almidón tiene que ser sometido a un proceso de degradación y así obtener moléculas sencillas de glucosa. El proceso de degradación de los alimentos inicia desde que están en la boca, pues en la saliva tenemos enzimas especializadas en la degradación de los almidones conocida como Amilasa. El pan hecho de harina, las tortillas, derivadas del maíz, la papa, la jícama y el camote, son alimentos ricos en almidón</p>	<p>es un polisacárido altamente ramificado por moléculas de glucosa. Su función es almacenar energía y se encuentra principalmente en el Hígado y en menor proporción en los músculos. Cuando nuestro organismo tiene un exceso de glucosa en la sangre, se libera la hormona Insulina que promueve la absorción de glucosa por parte de todas las células y que éstas produzcan glucógeno para almacenar los excesos.</p>	<p>Es otro polisacárido formado por cadenas lineales en forma de redes que tiene funciones tanto en la Naturaleza, protegiendo a las células vegetales; como en la vida cotidiana, que al consumir vegetales nuestro organismo se adjudica parte del alto contenido de vitaminas y minerales, además, de fibra dietética, que ayuda a aliviar el estreñimiento.</p>
<p>Figura 2. Estructura química de la amilosa y amilopectina.</p>		<p>Glucosa Glucosa Glucosa</p>