

CUADERNILLO DE

Temas Selectos de Química II

IV

SEMESTRE

Nombre: _____

Grupo: _____





Directorio

Dr. Rafael Ignacio Romero Mayo
Director General

Mtra. Yolanda del R. Loría Marín
Directora Académica

Lic. Mario Velázquez George
Subdirector Académico

Mtra. Cindy Jazmín Cuellar Ortiz
Jefa del Departamento de Docencia y Apoyo Académico

Elaboró:

Biol. Mario Delgadillo Cid, Docente del Plantel Playa del Carmen

Biol. Aurora Dionisio García del Plantel Bacalar

Lesli Jovana García Sánchez del Plantel Sabán

I.A. Addy Argelia Gómez Castillo del Plantel Sabán

Ing. Pedro David Mahay Cahuich, del Plantel Sabán

Biol. María Miguelina Pat Che, del Plantel José María Morelos

Revisión y aprobación:

I.Q. Lucia Juárez Félix, Docente del Plantel Chetumal 1

Q.C. Emilia Preza Ríos, Jefa de Materia del Área de Química

Derechos reservados

© Colegio de Bachilleres del Estado de Quintana Roo 2020,2021

Avenida Héroes #310 entre Justo Sierra y Bugambilias.

Col. Adolfo López Mateos

Chetumal, C.P. 77010, Othón P. Blanco, Quintana Roo



PRESENTACIÓN

Estimada y estimado estudiante:

Me es grato darte la bienvenida al nuevo semestre que estás por iniciar. En la Dirección General del Colegio de Bachilleres de Quintana Roo, somos conscientes de las circunstancias que te rodean y que han afectado al mundo desde hace más de año y medio; por ello, el cuadernillo que ahora posees, es producto de un esfuerzo y trabajo conjuntos entre los docentes y los responsables de las áreas académicas de nuestras oficinas centrales.

Si bien es cierto la pandemia continúa, ello no representa un impedimento para no cumplir con nuestra labor educativa, razón esencial de nuestra gran institución. Por ello, hoy más que nunca, la labor académica es vital para alcanzar nuestro principal objetivo: tu formación escolar que contribuya a consolidar tu proyecto de vida.

El contenido de este *Material didáctico del estudiante*, te permitirá continuar con tu proceso de enseñanza-aprendizaje desde casa. Por supuesto, estarás respaldado por la asesoría y seguimiento de cada uno de tus docentes y autoridades educativas.

Cada una de las personas que laboramos en el Colegio de Bachilleres del Estado de Quintana Roo ponemos lo mejor de nosotros para seguir caminando juntos, aun en la pandemia, generando resiliencia y fortaleciendo las competencias académicas y socioemocionales que nos permitan salir adelante.

Te invito a no bajar la guardia en lo académico y en el cuidado de tu salud. Trabaja intensamente, con compromiso y con responsabilidad; sé responsable y perseverante, ello te llevará al éxito y a cumplir tus metas. Te deseo lo mejor para este semestre que inicia.

Dr. Rafael Ignacio Romero Mayo
Director General



ÍNDICE

Presentación		3
Introducción		5
Bloque I	Cinética química	8
	Actividad 1. Actividad experimental No. 1 Factores que influyen en la velocidad de reacción.	13
	Actividad 2a. Cuadro descriptivo reacciones químicas.	21
	Actividad 2b. Actividad experimental No. 2 Tiempo de cocción de un huevo bajo condiciones diferentes.	22
Bloque II	Sistemas dispersos	23
	Actividad 1a/Leyes de la termoquímica/ Resolución de problemas, aplicando la Primera Ley de Hess.	29
	Actividad 1b/Leyes de la termoquímica /Resolución de problemas aplicando la Segunda Ley para la entropía.	32
	Actividad 1c/Leyes de la termoquímica/ Resolución de problemas aplicando la energía libre de Gibbs.	33
	Autoevaluación	35
	Actividad 2. Celda electro-voltaica y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción/Balanceo de ecuación química método de óxido-reducción.	38
	Actividad 3. Actividad 3 Experimental No.3“Construye una celda electro-voltaica.	43
Bloque III	Biomoléculas orgánicas	45
	Actividad 1 ¿Conoces cómo funcionan las biomoléculas en tu cuerpo? / Preguntas relacionada a la importancia de la nutrición y sus consecuencias.	51
	Actividad 2 ¿Cómo trabajan las biomoléculas, de dónde vienen, y qué función realizan en tu cuerpo? Completa los cuadros organizativos.	66
	Actividad 3. Elabora una dieta saludable/ Proyecto integrador- nutricional /Autoevaluación.	71
Instrumentos para la evaluación		72
Bibliografía		81



INTRODUCCIÓN

Estimado estudiante del Colegio de Bachilleres, el presente cuadernillo “**Material didáctico del estudiante**” en la asignatura de Temas Selectos de química II, fue elaborado pensando en ti, está diseñado en base al programa de estudios vigente, de la DGB (Dirección General de Bachillerato).

El enfoque de la disciplina en el bachillerato se busca consolidar y diversificar los aprendizajes logrados ampliando y profundizando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores relacionados con el campo de las ciencias experimentales; la asignatura de Temas Selectos de Química II del componente de formación propedéutica que se imparte en sexto semestre, tiene como propósito que el estudiantado seleccione las herramientas necesarias para relacionar los conocimientos de las bases de química analítica con el aprendizaje de los procesos de los cálculos del calor en las reacciones químicas, velocidad de reacción, equilibrio químico y la construcción de las celdas electroquímicas y voltaicas, dada la importancia de estas actividades en la industria química y la naturaleza juegan un papel muy importante en la economía de su entorno social e incide en muchos aspectos de la vida cotidiana. Actuando con un alto sentido de honestidad, trabajo metódico, responsabilidad entre otras, que bajo los criterios y normas de seguridad e higiene favorecen a un impacto positivo en su entorno.

El desarrollo de las competencias disciplinares extendidas, en el campo de las ciencias experimentales, impulsa la participación del estudiantado en su modalidad individual y grupal, para que pueda involucrarse en un proceso educativo mas activo a fin de crear o proponer actividades que le permitan llegar a la construcción de su propio aprendizaje.

La asignatura de Temas Selectos de química dos está conformada por tres bloques

— **Bloque I.- Cinética química**

Propósito: Aplica diversas acciones mediante análisis de los factores, la velocidad para dar solución a problemas de su entorno favoreciendo un comportamiento benéfico en la sociedad.

— **Bloque II.- Termoquímica y Electroquímica**

Propósito: Aplica diferentes procesos para construir una celda electro-voltica a partir del análisis del funcionamiento de la termodinámica y la electroquímica, reflexionando sobre las acciones humanas frente al impacto ambiental de su entorno.

— **Bloque III.- Biomoléculas orgánicas**

Propósito: Ejemplifica las estructuras de las biomoléculas orgánicas por medio de ellos grupos funcionales para contextualizar su clasificación química, favoreciendo a la disposición al trabajo crítico e informado.

En cuanto a su estructura, el “Material didáctico del estudiante” se encuentra organizado en los tres bloques de aprendizaje que presenta una **lectura previa** para que puedas ir comprendiendo los contenidos temáticos.

También encontrarás un apartado de una serie **de ejercicios y prácticas experimentales** que te permitirán identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos que ya has adquirido a través de tu formación.

Cuando realices los experimentos despertarán y desarrollarán tu curiosidad y te ayudará a resolver problemas, estas actividades te introducen a nuevos conocimientos dándote la oportunidad de contextualizarlos a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúas en la vida cotidiana con la finalidad de que logres un aprendizaje significativo.



Es importante que revises los **instrumentos de evaluación** que se te anexan para que **te sirva como guía para saber qué debe contener un trabajo y cómo debe ser realizado**.

Finalmente, se destaca que, en este curso a distancia, realizando en casa las actividades que incluye este cuadernillo, tu principal contribución es que adoptes un rol activo y participativo(a) para la construcción de tu propio conocimiento y el desarrollo de las competencias, a través de lo que podrás dar la respuesta y la contextualización adecuadas para resolver los problemas del entorno a los que te enfrentes, ya sean personales o profesionales.

Te deseamos éxito en esta importante etapa de tu formación.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber” Albert Einstein.



Glosario Icónico

Se te presenta un glosario para el uso de este cuadernillo y facilitar tu aprendizaje. El glosario icónico es la relación de figuras que encontrarás en diversas partes de tu “material didáctico del estudiante” de la asignatura de Temas Selectos de química I. Enseguida, se muestran junto con su definición, lo que te orientará sobre las actividades que deberás realizar en cada bloque durante el semestre, que son las siguientes:

	Esta imagen te indica que deberás realizar una “lectura previa” sobre el tema, para que puedas ir comprendiendo la temática de cada una de las actividades de tu cuadernillo.
	En este apartado se te darán las instrucciones para realizar los ejercicios como puede ser una actividad experimental, problemas y cuestionarios relacionados a cada uno de los bloques de la asignatura, que realizarás en tu libreta de química para el logro de un aprendizaje significativo.
	La imagen te indica que deberás realizar una “actividad experimental” estas prácticas te apoyaran en los temas abordados en la lectura previa en cada actividad. Deberás tener todos los cuidados aun cuando estas en casa, te recomiendo que utilices la bata de laboratorio y sigas las instrucciones, en cada práctica.
	En este espacio realizarás una “evaluación” de tu propio trabajo, misma que deberás ser honesto(a) para que puedas identificar los conocimientos que has adquirido y las habilidades que has desarrollado, así como las áreas que necesitas reforzar.
	La imagen indica los “instrumentos de evaluación” que te servirán como guía para saber qué debe contener un trabajo y cómo debe ser realizado, verifica y corrige las actividades para obtener el puntaje más alto. Cada Bloque tiene sus instrumentos de acuerdo a la actividad correspondiente, verifícalo en las últimas páginas del cuadernillo.
 Fuente: imágenes tomadas de internet.	La imagen indica referencias bibliográficas: Contiene un listado de referencias que utilizaron los profesores para diseñar el “Material didáctico del estudiante” de la asignatura. Se integra la bibliografía y páginas de internet de las cuales se tomó información, fuentes que nutrieron los contenidos de los temas abordados. Si tienes libros de química en casa te invitamos a leer y ampliar la información de esta asignatura.



BLOQUE I. CINÉTICA QUÍMICA

Actividad 1 Factores que afectan la velocidad de reacción.

- **Aprendizaje Esperado:** Explica los factores que afectan una reacción química mediante el análisis de casos expresando diversas opciones para dar solución a problemas de su entorno.
- **Atributo (s):** 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. / 5.2 ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. / 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. / 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Conocimiento (s):** Cinética química, velocidad de reacción, catalizadores, concentración, temperatura, presión, concentración de reactivos, energía de activación.

Lectura previa



“Lee con mucha atención el siguiente texto:”.

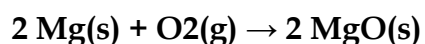
¿Sabías qué?...

La cinética química es una rama de la fisicoquímica que se encarga de estudiar la rapidez con la que ocurre una reacción y los mecanismos de reacción, así como los factores que modifican la rapidez de la reacción.

Los campos como los de ingeniería química, la ingeniería ambiental y la enzimología aplican la cinética química en sus procesos.

La cinética química es el campo de la química que se ocupa de la rapidez o velocidad de las reacciones, así como de los mecanismos de las mismas.

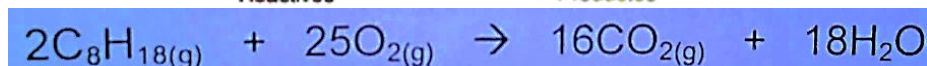
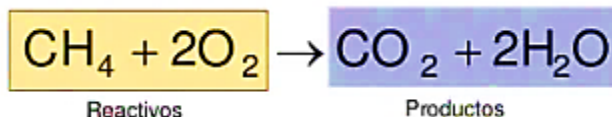
Para definir el concepto de velocidad de reacción, por ejemplo, sobre la combustión de una cinta de magnesio, donde el magnesio y oxígeno son los reactantes, mientras que óxido de magnesio es el producto.



Es muy probable que en tu vida cotidiana hayas guardado alimentos en el refrigerador o bien, que hayas leído en algún producto las frases: «consérvese en lugar fresco y seco», «en refrigeración» o a cierta temperatura como en la actividad anterior. Esto se debe a que las reacciones pueden ser retardadas al someterse a ciertas condiciones, como es el caso de algunas de las que ocurren en los alimentos y que a bajas temperaturas disminuyen su velocidad o bien aquellas reacciones de algunos medicamentos que requieren de energía luminosa y contribuyen a su deterioro, por ello se guardan en recipientes que impiden el paso de la luz.

La velocidad de las reacciones químicas abarca escalas de tiempo muy amplias. Por ejemplo, una explosión puede ocurrir en menos de un segundo, como, por ejemplo:

- Nuestra experiencia nos dice que reacciones distintas tienen lugar a **velocidades diferentes**; las reacciones químicas como **quemar metano**, y la de **quemar isooctano**, proceden con suma rapidez, a veces de formas explosiva.





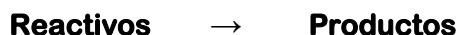
Otros ejemplos como: la cocción de un alimento puede tardar minutos u horas; la corrosión puede tomar años y la formación de petróleo puede tardar millones de años.

Al “Tiempo que transcurre desde el inicio hasta la aparente terminación de una reacción química”, se le denomina: **tiempo de reacción**.

Y así podemos mencionar más ejemplos, pero has pensado ¿cómo ocurren estas reacciones?, ¿por qué algunas ocurren más rápido o más lento?

Velocidad de reacción

Anteriormente, aprendiste que las reacciones pueden ser de varios tipos de síntesis, de descomposición, de sustitución simple o doble y de combustión. En todas ellas lo que ocurre es que a partir de unas sustancias denominadas **reactivos** obtenemos otras llamadas **productos**. Que de manera general podemos representar como:



La velocidad de reacción es la rapidez con la que se consumen los reactivos o bien la velocidad con la que se forman los productos por unidad de tiempo.

¿Cuáles son los factores que influyen en la velocidad de reacción?

La **velocidad** de una **reacción** química está determinada por muchos **factores**, tales como la **concentración de reactivos**, **área de superficie**, **temperatura**, **catalizadores**, la **presión** a la que se encuentran sometidos, el tamaño o superficie de contacto entre otros. Esto dependerá también del medio en el que se lleve a cabo la reacción.

Recordemos que de acuerdo con el estado físico en el que se encuentren los reactivos y productos, el medio de la reacción será homogéneo o heterogéneo.

El medio es homogéneo cuando todas las sustancias se encuentran en un mismo estado y heterogéneo si se encuentran en diferente estado. Cuando las reacciones se desarrollan en un ambiente donde los reactivos están disueltos en líquidos, el **medio se llama acuoso** y se representa con las letras «ac».

En un medio homogéneo, los factores que afectan a la velocidad de reacción son principalmente tres: **temperatura**, **presión** y **concentración de los reactivos**, mientras que, **para el heterogéneo**, además de las anteriores, influyen el **tamaño o superficie de contacto de los reactivos sólidos y líquidos**, la **naturaleza de los reactivos** y la **presencia de catalizadores**. A continuación, describimos todos ellos.

▪ Temperatura

Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de las moléculas y su energía cinética, por lo que no sólo aumenta las posibilidades de choque, al moverse más rápido, sino que estos choques serán más energéticos y por tanto más eficaces. Veamos unos ejemplos:

- La **descomposición de los alimentos** que se dejan en el refrigerador muchos días aquí la baja temperatura disminuye la velocidad de reacción de descomposición. Se produce una **degradación microbiana** a pesar de la **temperatura** de 5°C dentro de la nevera. Sucede habitualmente con lácteos, carbohidratos, etc. Dentro de los alimentos que consumimos debemos considerar esta información.
- Otro **ejemplo** sucede en la **reacción de combustión de materiales** como la madera, el papel, gasolina, gas, otros se queman en una **atmósfera** donde exista oxígeno. Se genera una reacción muy rápida que demuestra que la velocidad de reacción aumenta con la **temperatura**.
- El **calor** generado aumenta la **temperatura** del aire y del oxígeno, la reacción sucede con mayor rapidez, produciéndose el incendio que además depende de otras variables.





Contesta en tu libreta de la asignatura las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influye la temperatura en los incendios forestales?
- ¿Qué reacciones químicas se producen durante un incendio forestal?



Si tuvieras la oportunidad de diseñar un letrero de madera, para ser colocarlo en un bosque describiendo los factores que influyen en la ignición, informando a los visitantes y evitar los incendios forestales, que recomendaciones escribirías.

Fuente de Imagen: <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/letrero-de-madera.html>

La presión

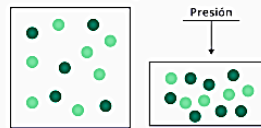
Sólo afectan las velocidades de aquellas reacciones, en donde participan sustancias gaseosas. Las sustancias gaseosas tienden a ocupar el volumen total del recipiente que los contiene, al aumentar la presión disminuye el volumen, por lo tanto, las moléculas se aproximan más por lo que se incrementa la frecuencia de choques o colisiones trayendo, por lo tanto, una mayor velocidad de reacción.

El aumento de la presión le afecta sólo a los sistemas gaseosos.

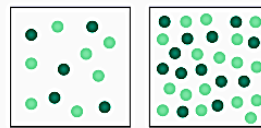
Fig. A

- Factor frecuencia de colisiones.

Aumento en la presión con cambio de volumen:

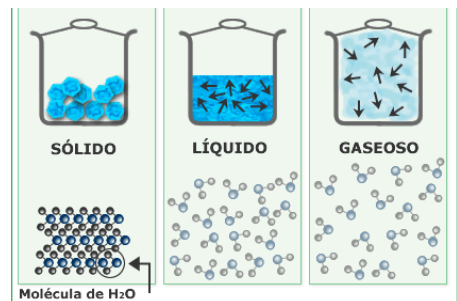


Aumento en la concentración:



Concentración de los reactivos

A medida que haya más moléculas de los reactivos en un volumen específico de un líquido o un gas, más colisiones ocurrirán por unidad de tiempo. Si los reactivos están en disolución o son gases encerrados en un recipiente, cuanto mayor sea su concentración, más alta será la velocidad de la reacción en la que participen, ya que, al haber más partículas en el mismo espacio, aumentará el número de colisiones, aumentando así la probabilidad de que se den choques eficaces.



- Factor frecuencia de colisiones.

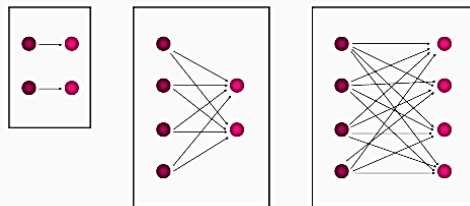


Fig. B

Fuente: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10111/Cin%C3%A9tica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
Fig. A, B Y C.

¿Qué es la concentración de los reactivos?

Recapitulando: Es la medida de la rapidez con que se consumen los **reactivos** o se forma el producto. Se expresa como cambio en la **concentración de reactivos** (desaparición) o **productos** (aparición) en cierto lapso de tiempo.



Concentración de los reactivos: La velocidad de la reacción se **incrementa al aumentar la concentración de los reactivos**, ya que **aumenta el número de choques** entre ellos.

Ejemplo:

El ataque que los ácidos realizan sobre algunos metales con desprendimiento de hidrógeno.

¿Cómo se mide la velocidad de una reacción?

Como se menciona anteriormente la **velocidad de reacción se mide** en unidades de concentración/tiempo, esto es, en $(\text{mol/L}) / \text{s}$, es decir, $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$; Esta **velocidad** es la **velocidad media** de la **reacción**, pues todas las moléculas necesitan tiempos distintos para **reaccionar**.

Tamaño o superficie de contacto de los reactivos sólidos y líquidos

Relacionado con su área superficial; mientras más dividido se encuentre un material, mayor será el área de superficie expuesta, este factor es importante en una reacción, debido a que al aumentar el grado de subdivisión de un reactivo aumenta también la rapidez de la reacción química, porque el área superficial es mayor y puede reaccionar al mismo tiempo.

▪ Naturaleza de los reactivos

Una sustancia tiene una naturaleza propia que no puede ser alterada o manipulada por un experimentador para que la reacción sea más rápida o más lenta, depende del grado de ionización de la sustancia y de su estructura atómica, en base a esto se deduce que:

- ⇒ Reacciones entre iones en disolución son rápidas.
- ⇒ Reacciones de compuestos covalentes suelen ser lentas.
- ⇒ Reacciones homogéneas entre líquidos o gases son rápidas.
- ⇒ Reacciones entre sólidos son lentas.

La **naturaleza de los reactivos**: determina cuál será la energía de activación de cada reacción.

La velocidad de una reacción es la cantidad de sustancia formada o transformada por unidad de tiempo.

Algunas reacciones químicas se producen de **forma rápida** y otras **son lentas**.

Ejemplo:

- Las **explosiones y detonaciones** son tan rápidas que resulta muy difícil medir su velocidad, **el cemento necesita varios días** para fraguar, es decir, para endurecer, es una reacción lenta.
- Corrosión de Tornillo, Velocidad de Reacción Muy Lenta

▪ Presencia de catalizadores

Los catalizadores, son sustancias que se utilizan en pequeñas cantidades con la finalidad de alterar la velocidad de una reacción química; una de las características de estas sustancias: es que no se consumen durante la reacción. El catalizador actúa disminuyendo la energía de activación, por lo que la reacción se llevará a una mayor velocidad. El catalizador se puede recuperar al final de la reacción, puesto que no es reactivo ni participa en la reacción.

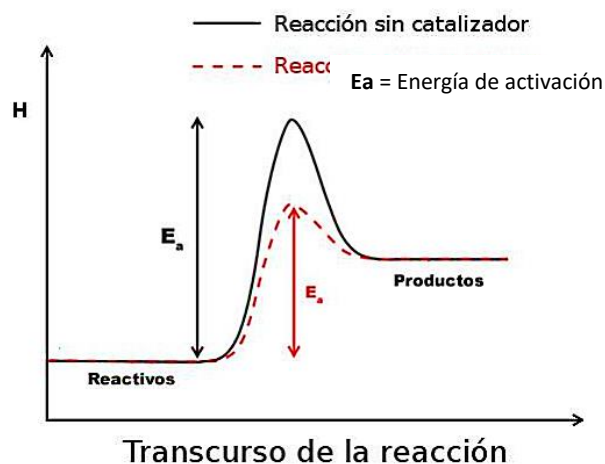


Figura 6, Gráfica Que Muestra como disminuye La Energía de Activación en Presencia de Un Catalizador



Existen dos tipos de catalizadores:

1. Catalizadores positivos: que aceleran la rapidez de una reacción.
2. Catalizadores negativos: que disminuyen la rapidez de una reacción.

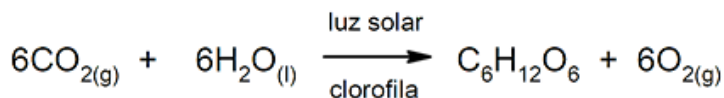
La velocidad de las reacciones químicas, se puede ver modificada cuando existe la presencia de **catalizadores**. Un catalizador, es una sustancia que aumenta la velocidad de una reacción química, participando en la misma reacción, pero sin consumirse, por lo tanto, la cantidad de catalizadores que hay, es mínima, tanto al principio, como al final del proceso. Los catalizadores no afectan al estado del equilibrio de un sistema química, pues únicamente aumenta la velocidad con la que se llega al estado de equilibrio. Por otro lado, los catalizadores son específicos de cada reacción, es decir, que un mismo catalizador no puede causar el mismo efecto para todo tipo de reacciones.

Fuente: <https://reactorquimico.wordpress.com/cinetica-quimica/velocidad-de-reaccion-y-factores-que-afectan-la-velocidad-de-reaccion/>

La utilización de catalizadores en **nuestra vida diaria es muy amplia**, como podemos verlo en los siguientes ejemplos:

- los catalizadores más importantes de la naturaleza es la clorofila, durante el proceso de fotosíntesis.

La fotosíntesis. Las plantas obtienen su energía de la reacción química que tiene lugar en su interior, entre la luz solar, el CO_2 y el agua, y forman glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) y oxígeno (O_2). Esta energía producto de una reacción química está contenida en las moléculas de las sustancias participantes y es utilizada por las plantas para su beneficio y mantenimiento vital.



Fuente: <https://www.ejemplos.co/10-ejemplos-de-energia-quimica/#ixzz7EU28fGmT>

- Las diferentes enzimas que se utilizan en la digestión de los alimentos, como la catalasa que degrada las moléculas del almidón al hacerlas más menos complejas y de fácil asimilación.
- **El zinc.** Es un común catalizador en la constitución de cicloalcanos (hidrocarburos saturados) empleados en la perfumería, la industria petrolera y otros.
- **Derivados del flúor.** Aceleran la descomposición del ozono ($\text{O}_3 \rightarrow \text{O} + \text{O}_2$), que es normalmente una reacción bastante lenta. He allí el problema de los aerosoles y refrigerantes que liberan CFC a la atmósfera: diluyen la capa de ozono.

Fuente: <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-catalizadores-y-sus-funciones/#ixzz7EU5pyuf1>

- **¿Cuáles son los catalizadores positivos y negativos?**

Un **catalizador** es una sustancia (compuesto o elemento) capaz de acelerar (**catalizador positivo**) o retardar (**catalizador negativo** o inhibidor) una reacción química, permaneciendo éste mismo inalterado (no se consume durante la reacción).

Catalizadores: Sustancias que pueden incrementar la velocidad de una reacción, sin ser consumidas dentro de la misma.

Inhibidores: disminuyen la velocidad de reacción.

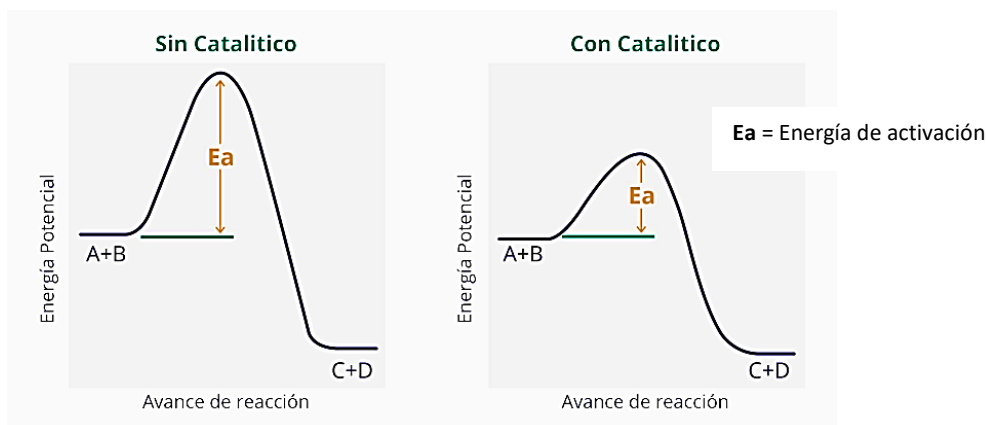


Fig. C

¿Qué es la energía de activación?

La **energía de activación** suele utilizarse para denominar la **energía** mínima necesaria para que se produzca una reacción química dada. Para que ocurra una reacción entre dos moléculas, estas deben colisionar en la orientación correcta y poseer una cantidad de **energía** mínima.

Si tienes oportunidad y cuentas con internet revisa la siguiente liga:

https://www.google.com/search?q=que+es+la+energia+de+activacion&oq=que+es+la+energia+de+activacion&aqs=chrome..69i57j0i512l9.6971j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#kpvalbx=_7SuuYYv3GeCHwbkP5o-ykAU3



En estos momentos de tiempos de Covid-19 debemos mantener la sana distancia, hasta que el profesor(a) de la indicación de un regreso seguro y se cuente con todas las medidas de Seguridad sanitaria para retornar al laboratorio de la escuela.

Te presentamos esta práctica que puedes realizar en casa; Lee cuidadosamente el objetivo, materiales y procedimiento, para realizar los experimentos y obtener las conclusiones, realizando un reporte en tu libreta de la asignatura, recuerda revisar la lista de cotejo en las últimas páginas del cuadernillo.

Actividad experimental No. 1 Factores que influyen en la velocidad de reacción.

Actividad "B".

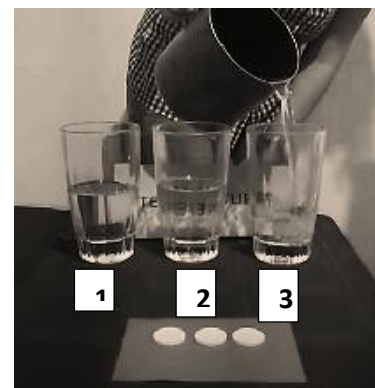


Objetivo: Comprobar si los factores la temperatura, concentración y la superficie de contacto de los reactivos afecta la velocidad de las reacciones químicas, mediante la realización experimental.

Competencia: 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Podemos verificar como afecta la temperatura en la velocidad de reacción en el experimento que puedes realizar en casa, te recomendamos siempre usar la bata blanca cuando realices experimentos químicos.

Recordemos que una **reacción química**, es el **proceso mediante el cual una o más sustancias se reorganizan para conformar diferentes sustancias**. En esta práctica es importante tomar el tiempo en la reacción.



Procedimiento

Temperatura

1.-Coloca tres vasos iguales y al vaso No. 1 coloca unos **250 ml de agua helada** llénalo a la mitad de agua el vaso, el vaso número dos colócale **250ml de agua al tiempo** y el vaso número 3 colocar con mucho cuidado, **250ml de agua caliente**. Que nos quede aproximadamente la misma cantidad en los tres vasos.

2.- Coloca al mismo tiempo a cada vaso una pastilla efervescente. (ALKA-SELTZER). Pídele a un integrante de familia que se encuentre en casa que te ayude a colocar la tercera pastilla en el vaso de agua caliente. Recuerda tener tu cronometro, reloj para tomar el tiempo de inicio y tiempo final que se disuelve cada pastilla en los tres vasos.

3.-Soltamos las pastillas al mismo tiempo y veremos en que temperatura se disuelve más rápido la pastilla. Con el agua caliente, el agua al tiempo y el agua en el vaso agua fría. Podremos verificar como la temperatura si afecta la velocidad de reacción. En este momento toma nota de lo que observas, que pastilla se disolvió primero y en que tiempos en cada vaso donde se encuentra el agua y la pastilla.



- Escribe las conclusiones del experimento.

Podrás contestar las preguntas:



----¿Porque los alimentos duran más en el refrigerador, que si los dejamos a temperatura ambiente?

----¿La temperatura afecta la velocidad de las reacciones químicas?

Concentración

Verificaremos como afecta la concentración en la velocidad de reacción en el experimento que realizaras en casa, recuerda tener tu libreta y anotar las observaciones.

Procedimiento



4.-Coloca dos copas o vasos con agua, coloca al vaso número 1, 150ml de agua y al vaso número 2, 300ml de agua.

- Colocarás las dos pastillas efervescentes y que caigan al mismo tiempo.
- Observa que comenzara a producirse la reacción química, debemos tomar el tiempo y observar en cuál de ellas se produce más rápido la reacción química.
- Dejemos que se disuelva las pastillas efervescentes en el agua colocada en los vasos de cristal (puede ser copa de cristal, lo que tengas en casa) y observamos el tiempo que ocurre la reacción y cual pastilla se disuelve más rápido.



Contesta estas dos preguntas en tu libreta de apuntes.



----¿Cómo varía la velocidad de la reacción con respecto a la concentración? ----¿Cuál de los dos vasos de agua se disolvió la pastilla más rápido en donde hubo mayor cantidad de disolvente o menor cantidad de disolvente(agua) y por qué?



Área de superficie

5.-Ahora realizaremos el siguiente experimento para ver cómo afecta el **área superficial**, es decir el área de contacto de la pastilla efervescente que estamos utilizando en el experimento.

- Colocaremos dos vasos con 250ml de agua a la misma temperatura.
- Contamos con dos pastillas efervescentes, una de ellas debemos pulverizarla con la ayuda de una cuchara la oprimimos con cuidado.



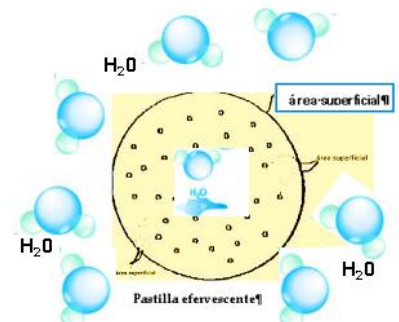
- Tendremos una pastilla entera y otra pastilla pulverizada.
- Podemos observar el área superficial de la pastilla toda la orilla de la misma.

- Al colocar la pastilla en el agua esperemos que se deshaga cuando las moléculas de agua entren en contacto con sus paredes de la pastilla y poco a poco penetran en el centro de la pastilla.

- Tendremos también otra pastilla pulverizada, en cada partícula de ella el área superficial es mínima.

- Vamos a depositar al mismo tiempo en el agua la pastilla entera en un vaso y la pulverizada en el otro vaso, observemos cual se desase más rápido, al contacto con las moléculas de agua y tomemos el tiempo.

- Observemos la reacción química de ambas pastillas en los vasos de agua, que sucede con la velocidad de reacción si esta pulverizada o entera.



Podrás contestar las preguntas:



----¿El área superficial, el área de contacto tiene que ver con la velocidad de reacción química?

----¿Como explicas que una de las pastillas se deshizo más rápido que la otra? Y por qué.

Fuente de la información e imágenes: <https://www.youtube.com/watch?v=37jWQHqULag>



Actividad 2. Energía de activación y constantes involucradas en una reacción.

- **Aprendizaje Esperado:** Emplea la constante de equilibrio para determinar la velocidad de una reacción química, así como calcular y planear los tiempos de un proceso del entorno, favoreciendo el pensamiento crítico y reflexivo.
- Comprueba los productos de una reacción química utilizando las leyes y principios del equilibrio químico, para generar diversas opciones y dar solución a problemas de su entorno.
- **Atributo (s):** 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. / 5.2 ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. / 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. / 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Conocimiento (s):** Energía de activación y constantes involucradas en una reacción

Lectura previa



“Lee con mucha atención el siguiente texto:”.

Imagina que despiertas un día que tienes planeado hacer muchas cosas divertidas ¿Te ha pasado que, a pesar de lo excitante que será el día, necesitas reunir un poco de energía extra para levantarte de la cama? Una vez que te levantas puedes realizar tus actividades durante el resto del día, pero hay una pequeña barrera que debes superar para llegar a ese punto.

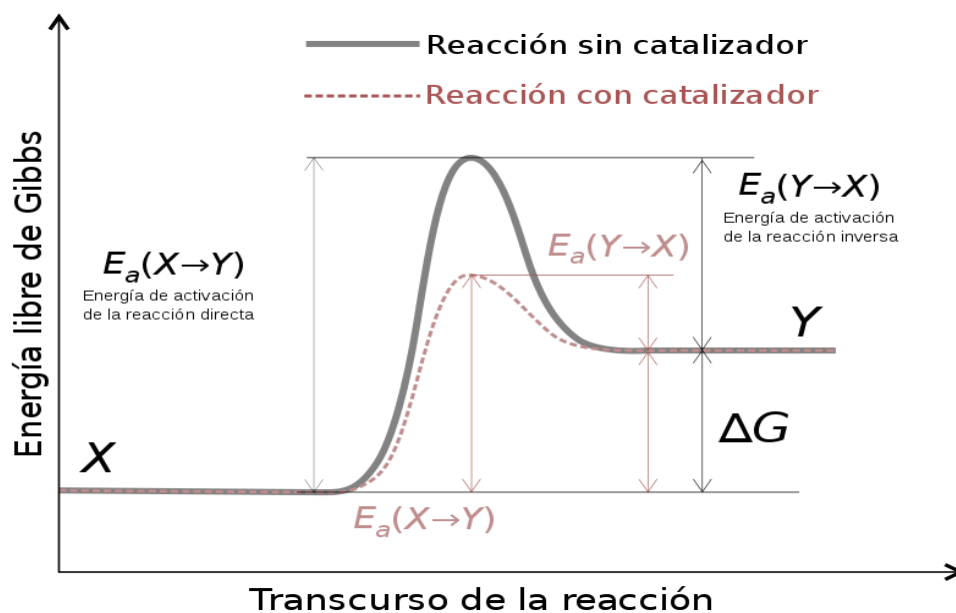
La energía de activación de una reacción química es como esa "barrera" que tienes que superar para levantarte de la cama. Incluso las reacciones que liberan energía (exergónicas) requieren cierto aporte de energía para comenzar antes de que puedan proceder con sus pasos de liberación de energía. Este aporte de energía inicial, que posteriormente se compensa conforme progresa la reacción, se llama energía de activación y se abrevia E_A .

En química, la energía de activación es la energía mínima que necesita un sistema antes de poder iniciar un determinado proceso. La energía de activación suele utilizarse para denominar la energía mínima necesaria para que se produzca una reacción química dada. Para que ocurra una reacción entre dos moléculas, estas deben colisionar en la orientación correcta y poseer una cantidad de energía mínima. A medida que las moléculas se aproximan, sus nubes de electrones se repelen. Para superar esto se requiere energía (energía de activación), que proviene de la energía térmica del sistema, es decir la suma de la energía traslacional, vibracional, y rotacional de cada molécula. Si la energía es suficiente, se vence la repulsión y las moléculas se aproximan lo suficiente para que se produzca una reordenación de sus enlaces.

La energía de activación de una reacción química se relaciona estrechamente con su **velocidad**. Específicamente, mientras mayor sea la energía de activación, más lenta será la reacción química. Esto se debe a que las moléculas solo pueden completar la reacción una vez que han alcanzado la cima de la barrera de la energía de activación. Mientras más alta es la barrera, menos moléculas tendrán energía suficiente para superarla en cualquier momento dado. Afortunadamente, es posible disminuir la energía de activación de una reacción y con ello aumentar su velocidad de reacción. Este proceso de aceleración de una reacción mediante la disminución de su energía de activación se conoce como catálisis y el factor que se añade para bajar la energía se llama **catalizador**.



Muchas reacciones tienen energías de activación tan altas que simplemente no proceden sin un aporte de energía. Por ejemplo, la combustión de una sustancia como el propano libera energía, pero la velocidad de reacción efectiva es cero a temperatura ambiente. (Claro, esto es bueno porque ¡sería un problema que las latas de propano se quemaran espontáneamente en los anaqueles!). Cuando una chispa provee la energía suficiente para que algunas moléculas superen la barrera de la energía de activación, esas moléculas completan la reacción, y liberan energía. La energía liberada ayuda a otras moléculas de combustible a superar la barrera de activación, lo que produce una reacción en cadena.



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Energ%C3%ADa_de_activaci%C3%B3n.svg

Constantes involucradas en una reacción

Ley de acción de masas: Fue propuesta en 1864 por Cato Guidberg y Peter Waage, establece que, en una reacción reversible, a temperatura constante y en equilibrio, una relación determinada de concentraciones de reactivos y productos tienen un valor constante.

El valor de la constante se obtiene cuando en el numerador se multiplican las concentraciones de equilibrio de los productos, cada una elevada a una potencia igual a su coeficiente estequiométrico en la ecuación balanceada y el denominador se obtiene de la misma forma, pero con los reactivos.

Realizar estos cálculos nos permite saber a través de su magnitud si una reacción es favorable a los reactivos o a los productos, se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Si **K** es mucho mayor que 1, el equilibrio se desplaza a la derecha y favorece a los productos.
- Si **K** es mucho menor que 1, el equilibrio se desplaza a la izquierda y favorecerá a los reactivos.

Observemos el siguiente ejemplo:

En una reacción química con dióxido de azufre, oxígeno y trióxido de azufre a temperatura constante, se desea calcular la constante de equilibrio, las concentraciones son 0.0030, 0.115 y 0.170 M respectivamente.

Determina hacia donde se desplaza el equilibrio de la reacción.



Observemos el siguiente ejemplo:

En una reacción química con dióxido de azufre, oxígeno y trióxido de azufre a temperatura constante, se desea calcular la constante de equilibrio, las concentraciones son 0.0030, 0.115 y 0.170 M respectivamente.

Determina hacia donde se desplaza el equilibrio de la reacción.

Solución

Paso 1. Colocar las especies reactivas con sus respectivos coeficientes estequiométricos de los productos y reactivos en la constante de equilibrio.

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

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

Paso 2. Sustituir los valores de la concentración para obtener el valor de la constante.

$$K = \frac{[0.170]^2}{[0.030]^2 [0.115]}$$

$$K = \frac{0.0289}{(0.0009) (0.115)}$$

$$K = \frac{0.0289}{1.035 \times 10^{-2}}$$

$$K = 279.23$$

El resultado es de la constante de equilibrio es mucho mayor a 1, ello indica que el equilibrio se desplaza a la derecha y favorece a los productos, en este caso el trióxido de azufre.

Principio de Chatelier y factores que afectan el equilibrio

Este principio nos ayudará a saber en qué dirección se desplazará una reacción en equilibrio cuando se presenta un cambio en la concentración, temperatura o la presión.

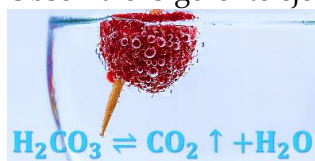
Factores que afectan el equilibrio químico:

Concentración: si se aumenta la concentración de alguna de las sustancias, el equilibrio se desplazará hacia la reacción que tienda a disminuir dicho aumento.

Temperatura: si se aumenta la temperatura del sistema de equilibrio, este se desplazará en el sentido de la reacción endotérmica y si disminuye la temperatura, ocurre lo inverso, favorece una reacción exotérmica.

Presión: si se aumenta la presión, el desplazamiento será hacia las sustancias que ocupan menor volumen y viceversa, en estos casos, son los gases quienes presentan cambios significativos, ya que son susceptibles a estos cambios.

Observa el siguiente ejemplo:



Un refresco es un líquido gaseoso que presenta la siguiente reacción química:



De acuerdo con el principio de Le Chatelier, si abrimos una lata o botella de refresco ¿hacia donde se desplaza el equilibrio?

1. ¿Qué sucede con la presión?
2. ¿Qué sucede con la concentración?
3. ¿Qué sucede con la temperatura?

Solución

Presión. Cuando abrimos el refresco la presión disminuye y en consecuencia el volumen aumenta, pues se comienza a liberar el gas; de acuerdo con el principio de Le Chatelier, el equilibrio se desplaza hacia donde haya moles gaseosas, es decir, hacia la derecha (a la producción de CO_2).

Concentración. El CO_2 se escapa por la abertura de la lata o botella, se comprende que la concentración del gas disminuye, para contrarrestar el equilibrio, este se desplazará también hacia la formación del gas, a la derecha.

Temperatura. El factor de la temperatura se ve afectado en temporadas de mucho calor, la absorción de calor es mayor y se favorece el sentido endotérmico de la reacción, por lo tanto, el equilibrio se desplazará hacia la derecha.

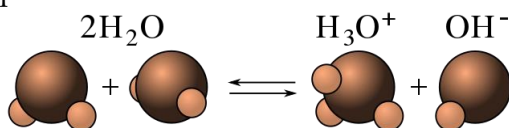
Por otro lado, es importante recalcar que en temporadas de frío se favorece el sentido exotérmico de la reacción.

En conclusión, la concentración y la presión con este principio únicamente puede modificar las concentraciones en el equilibrio, siempre y cuando la temperatura no cambie, mientras que la temperatura es la única que puede hacer cambios en los valores de la constante de equilibrio.

Constante de ionización del agua

El agua es un componente primordial en el planeta, necesario en nuestras actividades diarias; posee muchas propiedades físicas y químicas, pero a su vez también presenta ciertas anomalías, sin embargo, es imprescindible para el desarrollo de la vida.

Este líquido es un disolvente único, puede actuar como un ácido o una base, sin embargo, es un electrolito débil (mal conductor de la electricidad), presenta una leve ionización que se representa a través de la siguiente reacción química reversible.



En esta reacción se presenta un modelo de disociación iónica, define a los ácidos como aquellas sustancias que en disolución acuosa se disocian en iones hidrógeno H^+ más un anión y las bases como las sustancias que en disolución generan iones hidróxido OH^- más un catión. Por tanto, la constante de equilibrio de ionización del agua se expresa como:

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

En este caso solo una pequeña porción del agua está ionizada, por lo que la concentración del agua H_2O no presenta cambios y se reduce a una nueva sencilla expresión:





KH se denomina constante del producto iónico, que es el producto de las concentraciones molares de los iones H^+ y OH^- a una temperatura en particular. En condiciones de temperatura a $25^\circ C$ las concentraciones de los iones H^+ y OH^- son iguales y sus valores son:

$$[H^+] = 1.0 \times 10^{-7} M$$

$$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7} M$$

Por lo tanto, si hablamos de agua pura o de disoluciones de especies distintas, la siguiente relación a $25^\circ C$ siempre se cumple:

$$K = [H^+] [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

Con la expresión anterior podemos concluir si hay una igualdad en los iones de hidrógeno y los de hidróxido se dice que la disolución acuosa es neutra. Se considera disolución básica cuando hay un exceso de iones hidrógeno y ácida si hay exceso de iones hidróxido.

Observemos el siguiente ejemplo:

Cierta disolución que contiene amoníaco y que funciona para la limpieza doméstica tiene una concentración de iones de OH^- de $0.0035 M$.

Calcule la concentración de iones H^+

Solución

Paso 1. Se utiliza la expresión de KW y se debe despejar H^+

$$K = [H^+] [OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

Quedando de la siguiente manera:

$$[H^+] = \frac{K}{[OH^-]}$$

Paso 2. Sustituimos los valores numéricos

$$\begin{aligned} [H^+] &= \frac{1.0 \times 10^{-14}}{0.0035} \\ &= 2.86 \times 10^{-12} M \end{aligned}$$

Como podemos observar el valor obtenido los iones H^+ es menor al de los iones OH^- , por lo tanto, la disolución es básica.

Las constantes de equilibrio son fundamentales en la química, ya que a través de ellas nos permite resolver diversas reacciones químicas que atañen a nuestra vida cotidiana y que principales (industriales o médicas) o cuestiones muy simples como simple acidez estomacal.

**Actividad 2a.** Cuadro descriptivo reacciones químicas. -Cuadro descriptivo reacciones químicas**Instrucciones:**

1. Identifica los diferentes tipos de reacciones químicas e indica cuales requieren energía adicional para que se desarrollen y cuáles lo hacen de manera espontánea.
2. Elaboren un cuadro como el siguiente donde muestren esta situación y adicionalmente busquen más ejemplos cotidianos que representen la velocidad de una reacción química.

Tipos de reacciones químicas	Tipo de reacción requerida o reacción espontánea	Ejemplos cotidianos en tu entorno
Inorgánica		
Orgánica		
Síntesis		
De composición o energéticas		
De desplazamiento simple o degradación		
De desplazamiento doble		
Ácido-base		
Redox		
Precipitación		
Complicación		

**Actividad 2b: Experimento No. 2: Tiempo de cocción de un huevo bajo condiciones diferentes.**

Objetivo: Emplea la constante de equilibrio para determinar la velocidad de una reacción química.

Vanessa y Eduardo quieren cocinar huevos y debaten sobre si los hacen en una sartén con agua o con aceite hirviendo. Vanessa afirma que se cocinará más rápido en aceite, mientras que Eduardo sostiene que será más rápido en agua hirviendo. Otro joven llamado Luis, que acaba de llegar, se suma al debate y afirma que da exactamente lo mismo, ya que se cocinarán con igual rapidez. Debaten durante un rato y no logran ponerse de acuerdo. El equipo deberá realizar el siguiente experimento para sacar sus conclusiones.

Materiales

- 2 huevos
- 1 sartén
- Agua
- Aceite
- Cronometro
- Gotero
- Estufa
- Pañito de cocina

**Procedimiento**

- Calienta el agua cuidadosamente en una sartén, hasta que hierva; rompe la cáscara del huevo y colócalo en la sartén, luego toma el tiempo con el cronómetro. Detiene el cronómetro cuando la clara está blanca y han desaparecido los últimos vestigios de clara amarilla sin cocer.
- Luego limpia y seca bien la sartén y calienta en ella aceite, midiendo la temperatura cuando éste está próximo a hervir. Si no dispones de un termómetro apropiado que pueda medir temperaturas del orden de 200-250°C, añade cuidadosamente con un gotero 1-2 gotas de agua sobre el aceite caliente. Si chispea con violencia quiere decir que la temperatura del aceite está sobre el punto de ebullición del agua.
- Coloca un huevo de tamaño similar al usado anteriormente y procede de manera similar, midiendo el tiempo de cocción.



Responde los siguientes cuestionamientos y posteriormente, presenta ejemplos que guarden relación con sus actividades cotidianas o en situaciones hipotéticas respecto al equilibrio químico y los factores que lo modifican.

1. ¿Podemos modificar el equilibrio químico de una reacción?
2. ¿Se modificará la constante?
3. ¿Bajo qué condiciones el sistema sufriría un cambio en su estado de equilibrio?

Actividades cotidianas	Situaciones hipotéticas o probables

Elabora un reporte de la práctica, no olvides incluir imágenes y conclusiones. Revisa la lista de cotejo, para que te informes de los puntos que debes considerar en el reporte.



BLOQUE II. TERMOQUÍMICA Y ELECTROQUÍMICA

Actividad 1 Leyes de la termoquímica

- **Aprendizaje Esperado:** Propone diversas opciones para modificar los efectos de una reacción química basándose en las leyes de cálculo de la termodinámica, reflexionando sobre el impacto que tienen sus actos en el entorno. Construye una celda electrovoltaica analizando las características y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción para relacionarla con situaciones de su entorno, favoreciendo el pensamiento crítico sobre las acciones personales y sociales que impactan en el ambiente.
- **Atributo (s):** 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. / 5.5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. /11. Propone y ejecuta acciones comunitarias hacia la protección del medio y la biodiversidad para la preservación del equilibrio ecológico. /12. propone estrategias de solución preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social para desarrollar favorecer el desarrollo de su comunidad.
- **Conocimiento (s):** Termoquímica: Leyes de la Termodinámica. / Ley de Hess. / Calculo de entalpía y entropía de una reacción. / Calculo de Calor en una reacción. / Electroquímica: Características de una reacción Oxido Reducción. / Calculo de la diferencia de potencial de una reacción química. / Aplicaciones de la Electrolisis.

Lectura previa



“Lee con mucha atención el siguiente texto:”

La Termodinámica se ocupa del estudio de sistemas físicos con un número muy grande de partículas, del orden del número de Avogadro. El gran número de grados de libertad implica que la resolución de las ecuaciones del movimiento de todas las partículas es imposible, ya que no solamente tenemos un número inmenso de ecuaciones diferenciales, sino que, además, las condiciones iniciales

son imposibles de determinar.

Para conocer el estado de un mol de gas perfecto no necesitamos conocer el estado microscópico del sistema, sino magnitudes como la presión, la temperatura y el volumen que describen el sistema desde un punto de vista macroscópico.

Se introduce fenomenológicamente el concepto de temperatura, y se muestra a los estudiantes que muchas propiedades de un cuerpo (longitud, volumen, presión, resistencia eléctrica, etc.) varían con la temperatura. Entonces la temperatura se mide con un aparato llamado termómetro, utilizando una escala de temperatura con puntos de referencia tales como los puntos de congelación y de ebullición del agua a la presión normal de una atmósfera.

El calor se define empíricamente como la energía transferida desde un cuerpo más caliente a otro menos caliente como consecuencia de su diferencia de temperatura. La conducción del calor a lo largo de una barra cuyos extremos se mantienen a una temperatura fija es una situación relevante, que permite establecer con claridad la diferencia entre calor y temperatura y establecer analogías con otras partes de la Física como el establecimiento de una corriente eléctrica, o con los fluidos.

El equilibrio térmico entre dos recipientes que se ponen en contacto inicialmente a distinta temperatura, es otra situación que permite distinguir entre calor y temperatura. La analogía eléctrica o hidráulica es también importante reseñarla.



El equivalente mecánico del calor también nos permite conectar con otras partes de la Física, en la que una determinada cantidad de energía mecánica, eléctrica o radiación se transforma en calor.

Una vez explicado el concepto de presión y los instrumentos de medida de la presión de un gas, se discutirá y aplicará la **ley de los gases ideales**, señalando la diferencia con el comportamiento de los gases reales.

Entramos ahora, en lo que es propiamente la Termodinámica, **el estudio de los sistemas en equilibrio, compuestos por un número muy grande de partículas**. Se establecerá una relación entre calor, energía interna, y trabajo del sistema como un todo. En primer lugar, se recordará los conceptos de energía y trabajo para una partícula, y para un sistema de partículas. La energía interna de un sistema de partículas como suma de la energía cinética de cada una de las partículas y de la suma de la energía potencial de interacción entre pares de partículas. A ésta, se le deben de añadir otros términos (rotacional, vibracional, etc.) si las "partículas" tienen estructura.

Cuando el sistema no está aislado, las fuerzas exteriores pueden variar la energía interna del sistema. Cuando se estudia en detalle el trabajo exterior en un sistema muy grande de partículas estamos efectuando la transición natural de la Mecánica a la Termodinámica. Se separa el trabajo exterior en dos componentes "trabajo mecánico" y "calor".

A este nivel, se puede definir el trabajo como la energía transferida desde los alrededores (o a la inversa) como resultado de un cambio o modificación del volumen del sistema por la acción de las fuerzas exteriores que actúan sobre el mismo. Evidentemente, se excluyen de esta definición sistemas termoelectrónicos, termomagnéticos, etc.

El calor se debe definir como la transferencia de energía a través de la frontera (superficie) de un cuerpo (sistema) debida a las colisiones entre las moléculas del cuerpo y del medio cuando las temperaturas del cuerpo y del medio son diferentes. El calor implica multitud de intercambios microscópicos de energía debidos a las colisiones elásticas e inelásticas de las partículas externas con las partículas del sistema.

Queda ahora por definir con precisión los conceptos de equilibrio termodinámico y procesos termodinámicos o transformaciones (reversibles) que llevan al sistema de un estado de equilibrio a otro estado también de equilibrio, distinguiéndolas de las transformaciones irreversibles que es lo que habitualmente observamos en la naturaleza. Se calculará el trabajo, el calor y la variación de energía interna de las transformaciones isócoras, isóbaras, isotermas y adiabáticas. Se interpretará geométricamente el trabajo en un diagrama p-V del proceso.

La entropía es un concepto es una magnitud física para un sistema en equilibrio, mide el grado de organización del sistema, en química es el desorden que tienen las moléculas en un sistema.

Tradicionalmente se introduce a partir de la definición de Clausius: el cambio de entropía en una transformación infinitesimal reversible es $dS=dQ/T$. Es difícil explicar que la entropía es una variable de estado, sin acudir a su definición estadística. El método de dividir el ciclo de Carnot en una serie de ciclos infinitesimales parece artificial y no muy convincente.



El estudio de un ciclo reversible a un gas ideal es un problema completo que nos permitirá hallar:

1. Las magnitudes termodinámicas (presión volumen o temperatura) desconocidas a partir de los datos suministrados, aplicando la ecuación del gas ideal y las ecuaciones que describen cada una de las transformaciones.
2. El calor, el trabajo, la variación de energía interna y de entropía en cada proceso.
3. El calor absorbido, el calor cedido al medio y el trabajo realizado, comprobando el principio de conservación de la energía. Si es posible, se comprobará que el trabajo realizado coincide con el valor numérico del área del ciclo.
4. El rendimiento del ciclo.
5. Por último, se comprobará que la variación de entropía de un ciclo reversible es cero.

El Segundo Principio de la Termodinámica es mejor introducirlo a través de ejemplos y simulaciones. Diremos que un sistema aislado que no está en equilibrio evoluciona hasta que finalmente alcanza la configuración o estado más probable o estable, compatible con la estructura, fuerzas internas y energía del sistema. Se puede ilustrar con ejemplos y programas de ordenador:

- Cuando dos recipientes iguales que contienen distinto número de partículas se comunican a través de un orificio.
- Cuando dos recipientes a distinta temperatura se ponen en contacto térmico, se alcanza una temperatura de equilibrio.
- Un sistema aislado de muchas partículas que interactúan entre sí, al cabo de un cierto tiempo alcanza el equilibrio, maximizando la entropía.

Fuente: http://www.sc.ehu.es/sbweb/ocw-fisica/intro/guia_docente/termo.xhtml

LEYES DE LA TERMOQUÍMICA

¿Qué es la termoquímica?

La termoquímica se encarga del estudio de las modificaciones caloríficas que se llevan a cabo en las reacciones entre dos o más especies químicas. Se considera como parte esencial de la termodinámica, que estudia la transformación del calor y otros tipos de energía para comprender la dirección en la que se desarrollan los procesos y cómo varía su energía.

¿Qué estudia la termoquímica?

La termoquímica estudia los cambios de energía en forma de calor que se dan en las reacciones químicas o cuando ocurren procesos que implican transformaciones físicas.

Revisemos que dice cada una de las leyes de la termodinámica

Leyes de la termoquímica



Las leyes de la termoquímica están íntimamente ligadas a la ley de Laplace y Lavoisier, así como a la ley de Hess, las cuales son las precursoras de la primera ley de la termodinámica.

El principio expuesto por los franceses Antoine Lavoisier (importante químico y noble) y Pierre-Simon Laplace (célebre matemático, físico y astrónomo) reseña que “la alteración en la energía que se manifiesta en cualquier transformación física o química tiene magnitud igual y de sentido contrario a la alteración en la energía de la reacción inversa”.

En el mismo orden de ideas, se tiene que la ley formulada por el químico ruso originario de Suiza, Germain Hess, es una piedra angular para la explicación de la termoquímica.

Este principio se basa en su interpretación de la ley de la conservación de la energía, que se refiere a que la energía no puede ser creada ni destruida, solo transformada.



Germain Hess, creador de la Ley de Hess, fundamental para la termoquímica. Foto tomada de internet
<https://www.lifeder.com/termoquimica/>

LEY DE HESS

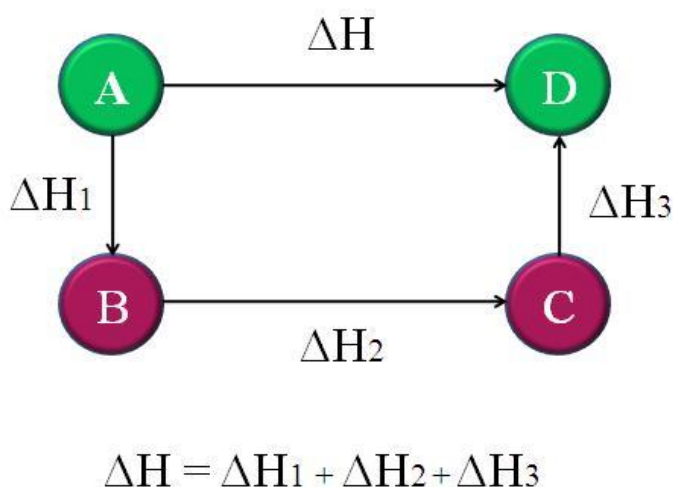


Diagrama simple y general donde se aplica la ley de Hess para cuatro reacciones químicas. Foto tomada de internet.
<https://www.lifeder.com/termoquimica/>

La ley de Hess puede ser promulgada de esta manera: “la entalpía total en una reacción química es la misma, tanto si la reacción se lleva a cabo en un solo paso como si sucede en una secuencia de varios pasos”.

La entalpía total se da como la resta entre la sumatoria de la entalpía de los productos menos la sumatoria de la entalpía de los reactantes.

En el caso del cambio en la entalpía estándar de un sistema (en condiciones estándar de 25 °C y 1 atm), se puede esquematizar según la siguiente reacción:

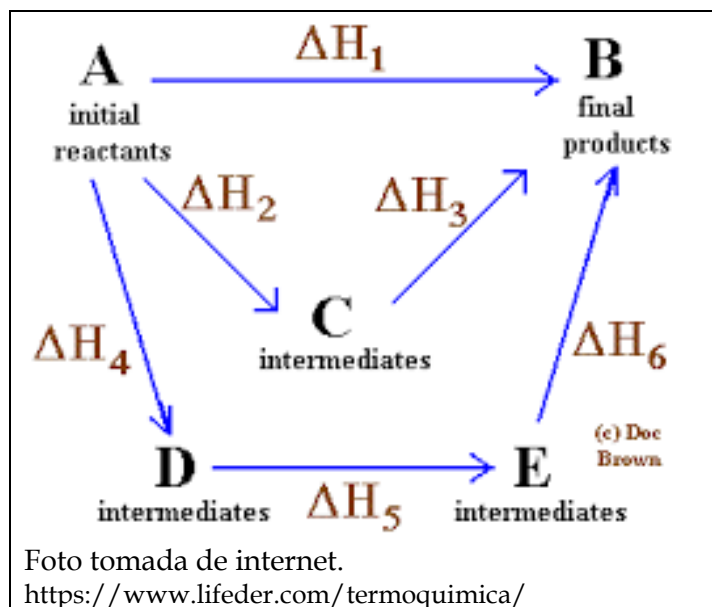
$$\Delta H_{\text{reacción}} = \sum \Delta H_{\text{(productos)}} - \sum \Delta H_{\text{(reactantes)}}$$

Otra manera de explicar este principio, sabiendo que el cambio de entalpía se refiere al cambio de calor en las reacciones cuando estas se dan a una presión constante, es diciendo que el cambio en la entalpía neta de

un sistema no depende del camino que se siga entre el estado inicial y el final.

Ley de Hess:

“El calor total absorbido o desprendido en una reacción solo depende del estado inicial y final de la misma y no de los estados intermedios por los que pasa la reacción química.”



Primera ley de la termodinámica

Esta ley está tan intrínsecamente enlazada a la termoquímica que a veces se confunde cuál fue la que inspiró la otra; así que, para dar luces sobre esta ley, se debe comenzar diciendo que también tiene sus raíces en el principio de conservación de la energía.

De manera que la termodinámica no solo toma en cuenta el calor como forma de transferencia de energía (como la termoquímica), sino que involucra otras formas de energía, como es el caso de la energía interna (U).

Así que la variación en la energía interna de un sistema (ΔU) está dado por la diferencia entre sus estados inicial y final (como se vio en la ley de Hess).

Tomando en consideración que la energía interna se compone por la energía cinética (movimiento de las partículas) y la energía potencial (interacciones entre las partículas) del mismo sistema, se pueden deducir que existen otros factores que contribuyen al estudio del estado y propiedades de cada sistema.

Aplicaciones de la termoquímica

La termoquímica tiene múltiples aplicaciones, a continuación, se mencionarán algunas de estas:

- Determinación de los cambios de energía en determinadas reacciones mediante el uso de la calorimetría (medición de los cambios de calor en ciertos sistemas aislados).
- Deducción de los cambios de entalpía en un sistema, aun cuando estos no puedan conocerse por una medición directa.
- Análisis de las transferencias de calor producidas experimentalmente cuando se forman compuestos organometálicos con metales de transición.
- Estudio de las transformaciones de energía (en forma de calor) dadas en compuestos de coordinación de poliaminas con metales.
- Determinación de las entalpías del enlace metal-oxígeno de β -dicetonas y β -dicetonatos unidos a metales.
- Así como en las aplicaciones anteriores, la termoquímica se puede emplear para determinar una gran cantidad de parámetros asociados a otros tipos de energía o funciones de estado, que son las que definen el estado de un sistema en un momento determinado.
- La termoquímica también es utilizada en el estudio de numerosas propiedades de compuestos, como en la calorimetría de titulación.

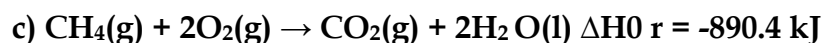
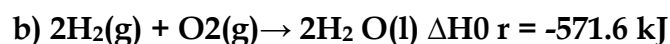
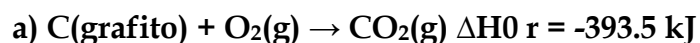


CALCULO DE ENTALPÍA DE UNA REACCIÓN

El método indirecto para calcular el cambio de entalpía es con la Ley de Hess. Se aplica en casos donde las reacciones químicas liberan compuestos secundarios que no tienen interés, cuando se presentan con demasiada lentitud o los compuestos no se pueden obtener a partir de sus elementos, lo que impide hacer una medición directa de la entalpía. En estas circunstancias, los cambios de entalpía se pueden calcular tomando valores de reacciones bien conocidas.

Ley de Hess: **“El calor total absorbido o desprendido en una reacción solo depende del estado inicial y final de la misma y no de los estados intermedios por los que pasa la reacción química.”** La ley de Hess permite tratar las ecuaciones termoquímicas como reacciones algebraicas pudiendo sumarlas, restarlas, multiplicarlas por algún número, etc.; y los calores de reacción se suman, restan, de igual manera que las ecuaciones.

Ejemplo: Calcular la entalpía estándar de formación del metano. Se escribe la ecuación de síntesis del metano $\text{C}(\text{grafito}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ Esta reacción no puede resolverse directamente y se aplica la ley de Hess, a partir de reacciones de combustión del C, H_2 y CH_4 para las que se conoce con exactitud los valores del cambio de entalpía de reacción. Se establece:



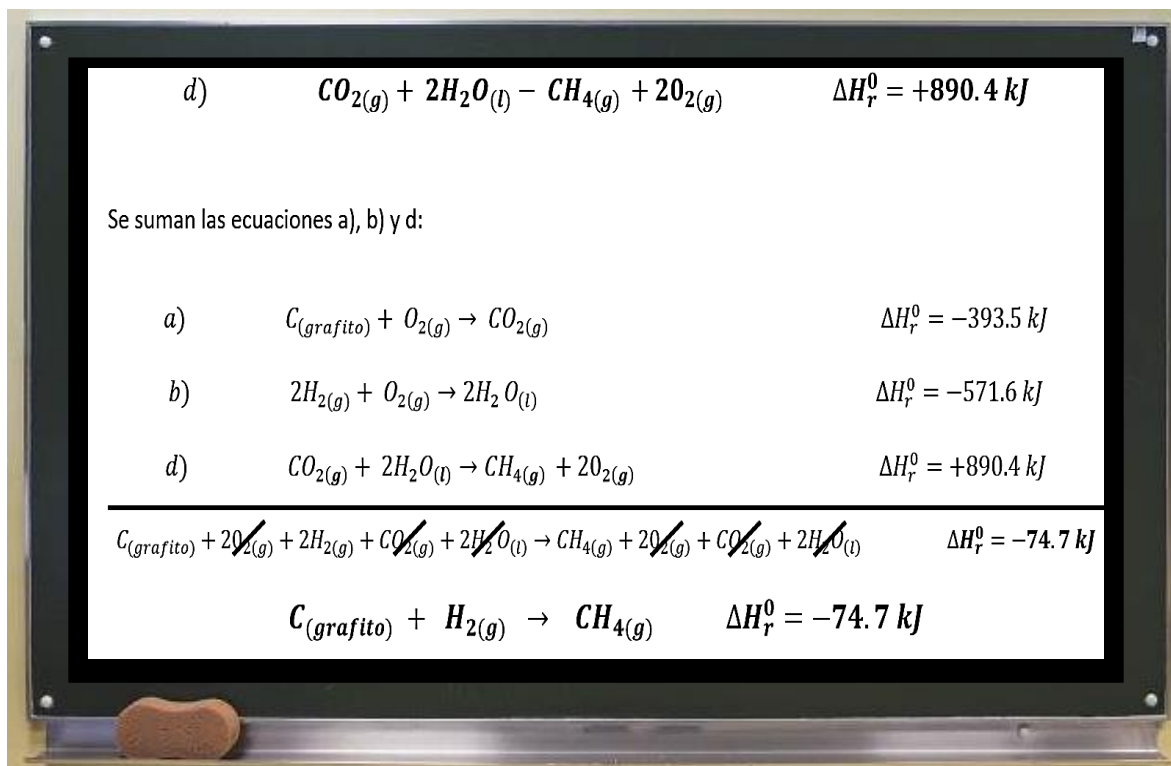
La ecuación global sólo contiene C e H_2 como reactivos y CH_4 como producto.

De acuerdo a la ley de Hess, se deben acomodar todas las ecuaciones químicas de tal manera que, al sumarlas se cancelen las especies que no aparecen en la ecuación original y únicamente permanezcan los reactivos y productos. Algunas veces es necesario multiplicar una o todas las ecuaciones por un coeficiente que permita eliminar las especies que no aparecen en la reacción de interés.

En las ecuaciones a) y b), tanto el C como el H_2 están como reactivos, entonces permanecen como se escribieron. Sin embargo, el CH_4 también se encuentra como reactivo, debe invertirse para quedar del lado de los productos.



Al invertir una ecuación es muy importante cambiar el signo del valor de la entalpía de reacción, puesto que se debe considerar que si una reacción en un sentido es exotérmica ($\Delta H_r^\circ = -$), en el sentido contrario siempre es endotérmica ($\Delta H_r^\circ = +$). Se invierte la ecuación c) y se cambia el signo de ΔH_r° :

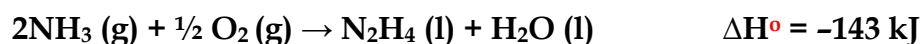
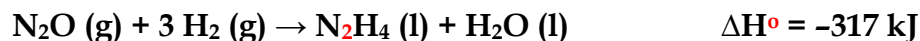
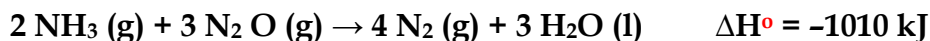


Actividad 1a.-Leyes de la termodinámica/Resolución de problemas aplicando la Primera Ley de Hess.

I. Instrucciones

En tu libreta de apuntes resuelve el siguiente problema aplicando la Primera Ley de Hess.

1. Calcula la entalpía estándar de formación de la Hidracina N_2H_4 a partir de las siguientes reacciones.



Cualquier duda que tengas para realizar la actividad, pide orientación al profesor.



Cálculo de entropía de una reacción

Segunda ley de la Termodinámica

La segunda Ley indica la dirección en que se llevan a cabo las transformaciones energéticas. El flujo espontáneo de calor siempre es unidireccional, desde los cuerpos de temperatura más alta a aquellos de temperatura más baja. La ley postula además que todo proceso espontáneo resulta en un incremento neto de entropía o desorden, del sistema más sus alrededores. Se consideran tres enunciados de esta Ley:

Enunciado de KelvinPlanck. Es imposible construir una máquina térmica que, operando en un ciclo, no produzca otro efecto que la absorción de energía desde un depósito y la realización de una cantidad igual de trabajo.

Enunciado Clausius. Es imposible construir una máquina cíclica cuyo único efecto sea la transferencia continua de energía de un objeto a otro de mayor temperatura sin la entrada de energía por trabajo.

De acuerdo a esto no es posible construir una máquina de movimiento perpetuo

Enunciado Boltzman.

La entropía del universo va en aumento.

Definiendo la entropía como una medida del desorden de las moléculas de un sistema. Para comprender a la entropía, se puede analizar lo que sucede a nivel microscópico en un sistema determinado.

En un sólido, las partículas están juntas en una posición fija, sólo existen movimientos de vibración.

En un líquido se encuentran más separadas y en un gas aún más.

Cuando aumenta la temperatura del gas, la energía cinética de las partículas es mayor y la separación entre ellas se incrementa. Esto nos muestra que cuando la cantidad de energía de un sistema aumenta, la entropía también lo hace debido a la dispersión de la materia o desorden en el sistema.

$S_{\text{sólido}} < S_{\text{líquido}} < S_{\text{gas}}$ a mayor temperatura.

La entropía por lo tanto se define como el grado de dispersión de la energía o el grado de desorden de la materia en un sistema.

La entropía no puede decrecer naturalmente, por lo tanto, un sistema que la disminuya será sumamente improbable, por eso el agua no se puede convertir en hielo en condiciones normales de presión y temperatura, por ser un proceso no espontáneo. $\Delta S^{\circ} = S^{\circ}_f - S^{\circ}_i$ El valor de la entropía del agua líquida es mayor que en el agua sólida, por lo tanto: $\Delta S^{\circ} < 0 = -$

La conexión entre la entropía y la espontaneidad de un proceso queda expresada en la segunda ley: la entropía del universo aumenta en un proceso espontáneo y se mantiene constante en uno en equilibrio. Por lo que se deduce: $\Delta S_{\text{universo}} > 0$ El proceso puede ocurrir, es espontáneo e irreversible. $\Delta S_{\text{universo}} < 0$ El proceso es en extremo improbable, no es espontáneo. $\Delta S_{\text{universo}} = 0$ El proceso es reversible, puede ocurrir en ambas direcciones.

¿Mayor o menor entropía?

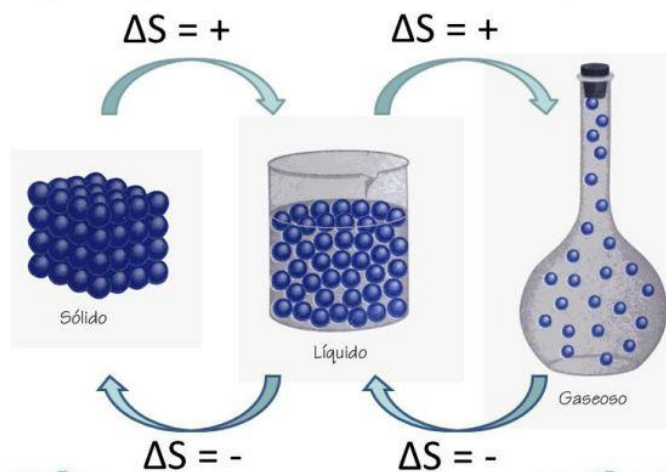


Foto tomada de internet. <https://termodinamica.net/que-es-la-entropia-en-termodinamica>



Ejemplo: Calcular la entropía estándar en la siguiente reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$

$$\Delta S^\circ \text{reacción} = \Delta S^\circ \text{productos} - \Delta S^\circ \text{reactivos}$$

$$\Delta S^\circ \text{O}_2(\text{g}) = 205 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$\Delta S^\circ \text{N}_2(\text{g}) = 191,5 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$\Delta S^\circ \text{NO}(\text{g}) = 210,7 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$S^\circ = 2 \text{ mol} \times 210,7 - (191,5 + 205) = 24,9 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

Calcular la entropía estándar en la siguiente reacción: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$

$$\Delta S^\circ \text{reacción} = \Delta S^\circ \text{productos} - \Delta S^\circ \text{reactivos}$$

$$\Delta S^\circ \text{H}_2(\text{g}) = 130,6 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$\Delta S^\circ \text{N}_2(\text{g}) = 191,5 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$\Delta S^\circ \text{NH}_3(\text{g}) = 192,3 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$\Delta S^\circ = 2 \text{ mol} \times 192,3 - (3 \text{ mol} \times 130,6 + 191,5) = -198,7 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

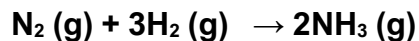
Tabla. 1 Entropías a 25 °C y 1 atm

Compuestos	$S^\circ \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$	Compuestos	$S^\circ \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
H (g)	114,6	HF (g)	173,8
H ₂ (g)	130,7	HCl (g)	186,9
O ₂ (g)	205,0	HBr (g)	198,7
O ₃ (g)	237,6	HI (g)	206,6
Cl ₂ (g)	222,9	H ₂ S (g)	205,8
Br ₂ (g)	245,2	NO (g)	210,8
Br ₂ (l)	152,3	NO ₂ (g)	240,1
I ₂ (g)	260,6	CaO (s)	39,7
I ₂ (s)	116,7	CaCO ₃ (s)	92,9
N ₂ (g)	191,5	CH ₄ (g)	186,3
H ₂ O (g)	188,8	C ₂ H ₂ (g)	200,9
H ₂ O (l)	69,9	C ₂ H ₄ (g)	219,4
H ₂ O ₂ (l)	109,6	C ₂ H ₆ (g)	229,2
CO (g)	197,9	C ₃ H ₈ (g)	270,3
CO ₂ (g)	213,6	C ₆ H ₆ (g)	269,2
NH ₃ (g)	192,5	C ₆ H ₆ (l)	173,4

**Actividad 2b.-Leyes de la termodinámica/Resolución de problemas aplicando la Segunda Ley para la entropía.**

En tu libreta de apuntes resuelve el siguiente problema aplicando la Segunda Ley para la entropía.

1. Cuando se hace reaccionar nitrógeno gas con hidrógeno gas a temperatura ambiente, se obtiene amoníaco gas. ¿A esta temperatura la reacción es espontánea?



Nos damos cuenta que en un sistema en el que disminuye el número de moles gaseosos, el cambio de la entropía disminuye, por lo que se espera que el ΔS^0_r sea positivo, entonces hay que analizar el cambio de la entropía del universo:

$$\Delta S^0_{\text{universo}} = \Delta S^0_{\text{sistema}} + \Delta S^0_{\text{entorno}}$$



$$\Delta S^0 = 191.5 \text{ J/k mol} + \Delta S^0 = 131 \text{ J/k mol} \rightarrow \Delta S^0 = 193 \text{ J/k mol}$$

Si $\Delta S^0_{\text{reacción}} < 0$ Proceso no espontáneo

Cualquier duda que tengas para realizar la actividad, pide orientación al profesor.



Cálculo de calor en una reacción

La energía libre de Gibbs. Para determinar si un proceso es o no espontáneo, hay que tomar en consideración la variación de la entalpía y de la entropía, puesto que algunas veces se contradicen. Por un lado, la entalpía nos dice que un proceso tiende a la espontaneidad, mientras que la entropía manifiesta lo contrario. Así, es necesario evaluar a ambas para establecer si un proceso definitivamente es o no espontáneo en ciertas condiciones. La energía libre de Gibbs es: la energía liberada por un sistema para realizar trabajo útil a presión constante. Ésta se representa con el símbolo G y considera ambos cambios de tal forma que:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

La variación de la energía libre ΔG , es una función de estado y tiene unidades de energía. Así, si en una reacción química se libera trabajo útil sin importar lo que ocurra en el universo el ΔG es negativo y por lo tanto será una reacción espontánea, puesto que considera la dispersión de la energía $\Delta H = -$ y la dispersión de la materia $\Delta S = +$ en el sistema. De esta manera, si una reacción ocurre a bajas temperaturas con un cambio pequeño de entropía, entonces el término TDS será insignificante y DG dependerá principalmente de DH. Las reacciones endotérmicas ocurren solamente si TDS es grande. La temperatura tiene que ser alta o tiene que haber aumento grande en la entropía para que predomine este término y sea el que determine el valor del ΔG .

Si:

$\Delta G < 0$ La reacción es espontánea en el sentido establecido.

$\Delta G > 0$ La reacción no es espontánea en el sentido establecido.

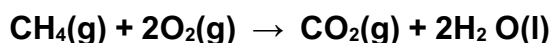
$\Delta G = 0$ El sistema está en equilibrio.

La energía estándar de reacción, es el cambio de la energía estándar de productos menos el cambio de la energía estándar de reactivos

$$\Delta G^0 \text{ reacción} = \sum n \Delta G^0 \text{ productos} - \sum n \Delta G^0 \text{ reactivos}$$

Se considera para los elementos en su forma más estable en condiciones estándares $\Delta G^0 = 0$.

Ejemplo. Calcular el cambio de la energía libre de Gibbs a 25 °C y 1 atmósfera de presión para la siguiente reacción y establecer si es o no espontánea.



$$\Delta G^0 \text{ reacción} = \sum n \Delta G^0 \text{ productos} - \sum n \Delta G^0 \text{ reactivos}$$

$$\Delta G^0 = -32.89 \text{ kJ/mol} + \Delta G^0 = 0 \quad \Delta G^0 = -394.4 \text{ kJ/mol} + \Delta G^0 = -237.2 \text{ kJ/mol}$$

$$\sum n \Delta G^0 \text{ reactivos} = 1 \text{ mol} \times -32.89 + 2 \text{ mol} \times 0 = -32.89 \text{ KJ}$$

$$\sum n \Delta G^0 \text{ productos} = 1 \text{ mol} \times -394.4 + 2 \text{ mol} \times 237.2 = -868.8 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^0 \text{ reacción} = -868.8 \text{ kJ} - (-32.89 \text{ kJ}) = -835.91 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^0 \text{ reacción} < 0 \text{ Reacción espontánea}$$



Si la reacción se lleva a cabo a otra temperatura, es necesario hacer una corrección y se utiliza la ecuación:

$$\Delta G^0 \text{ reacción} = \Delta H^0 \text{ reacción} - T\Delta S^0 \text{ reacción}$$

Por ejemplo, Si la reacción se realiza a 400 K, se calcula: $\Delta H^0 \text{ reacción} = -890.4 \text{ kJ}$

$$\Delta S^0 \text{ reactivos} = 1 \text{ mol} \times 186.19 + 2 \text{ mol} \times 0 = 186.19 \text{ J/K}$$

$$\Delta S^0 \text{ productos} = 1 \text{ mol} \times 213.6 + 2 \text{ mol} \times 69.9 = 353.4 \text{ J/K}$$

$$\Delta S^0 \text{ reacción} = 353.4 \text{ J/K} - 186.19 \text{ J/K} = 167.21 \text{ J/K}$$

Nota: El valor de S^0 por ser pequeño está reportado en J/K mol

$$\Delta G^0 \text{ reacción} = \Delta H^0 \text{ reacción} - T\Delta S^0 \text{ reacción} = -890.4 \text{ kJ} - 400 \times 167.21 \text{ J/K} \times 1 \text{ kJ/1000} = -957.28 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^0 \text{ reacción} = -957.28 \text{ Reacción espontánea}$$

Tabla 2. Energías libres de formación a 25 °C y 1 atm

Compuestos inorgánicos	$\Delta G^0 \text{ f kJ/mol}$	Compuestos orgánicos		$\Delta G^0 \text{ f kJ/mol}$
H ₂ O (l)	-237,129	Metano	CH ₄ (g)	-50,8
H ₂ O (g)	-228,572	Etano	C ₂ H ₆ (g)	-31,95
HF (g)	-270,7	Eteno/Etileno	C ₂ H ₄ (g)	+68,43
HCl (g)	-95,30	Etino/Acetileno	C ₂ H ₂ (g)	+209,97
HI (g)	+1,72	Propano	C ₃ H ₈ (g)	-24,40
CO (g)	-137,15	n-Butano	C ₄ H ₁₀ (g)	-16,56
CO ₂ (g)	-394,36	n-Hexano	C ₆ H ₁₄ (l)	+35,0
NH ₃ (g)	-16,48	Benceno	C ₆ H ₆ (l)	+124,42
NO (g)	+86,552	Metanol	CH ₃ OH (l)	-166,35

Actividad 1c/Leyes de la termoquímica/ Resolución de problemas aplicando la energía libre de Gibbs
Resuelve en tu libreta el siguiente problema.

1. Determine la energía libre de Gibbs a 25°C para la reacción de combustión de 1 mol de monóxido de carbono, e indique si es o no un proceso espontáneo

	$\Delta H^0 \text{ f (kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$\Delta S^0 \text{ (J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$
CO ₂ (g)	-393,5	213,6
CO(g)	-110,5	197,9
O ₂ (g)		205,0



Resuelve la evaluación correspondiente a la actividad 2a , 2b y 2c..

En tu libreta resuelve la siguiente Evaluación.

1. Calcula el calor de formación del ácido fórmico (**HCOOH**), a partir de los siguientes calores de reacción:



2. En el siguiente problema predecir cómo será el cambio de la entropía en condiciones estándares de la reacción y establecer con base en éste su espontaneidad.

El carbonato de calcio sólido tiene un valor de entropía bajo y se descompone en óxido de calcio sólido con un menor valor de entropía por contener menor masa fórmula y en un gas que tiene mayor entropía. De estas consideraciones se deduce que el cambio de entropía en los productos es mayor con respecto a los reactivos, por tal motivo el ΔS^0 reacción es mayor que cero, proceso espontáneo.



$$\Delta S^0 \text{ reacción} = \Delta S^0 \text{ productos} - \Delta S^0 \text{ reactivos}$$

Si $\Delta S^0 \text{ reacción} > 0$ Proceso espontáneo

3. Indica si la reacción de combustión del acetileno es espontánea a 25 °C.

Datos:

$$\text{Gf}^0[\text{C}_2\text{H}_2\text{(g)}] = 209,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta \text{Gf}^0[\text{O}_2\text{(g)}] = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta \text{Gf}^0[\text{CO}_2\text{(g)}] = -394,4 \text{ kJ/mol}$$



Actividad 2 Celda electro-voltaica y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción.

- **Aprendizaje Esperado:** Construye una celda electro-voltaica analizando las características y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción para relacionarla con situaciones de su entorno, favoreciendo el pensamiento crítico sobre las acciones personales y sociales que impactan en el ambiente.
- **Atributo (s):** 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- **Conocimiento (s):** Electroquímica: características de una Reacción óxido-reducción

Lectura previa: Electroquímica



“Lee con mucha atención el siguiente texto:”.

La electroquímica es una rama de la química que estudia la relación entre reacciones químicas y electricidad; en estas reacciones químicas existe transferencia de electrones entre dos elementos químicos localizados en puntos diferentes por lo que los electrones se transportan por un circuito externo, en estos casos uno de los elementos cede los electrones y el otro los recibe. Este tipo de reacciones son de óxido-reducción (Redox).

Características de una reacción óxido-reducción

Una reacción química es el proceso por el cual dos o más compuestos se combinan para convertirse en una o más sustancias, denominadas productos.

En procesos metabólicos de los seres vivos, en procesos industriales y en el medio ambiente constantemente están presentes reacciones químicas, como en la fotosíntesis, en la respiración, en la descomposición de residuos orgánicos cuando se dejan a la intemperie, al encender una lámpara de mano; estos ejemplos mencionados son reacciones de óxido reducción y son las que estudiaremos en este tema.

Como se mencionó anteriormente en las reacciones de óxido-reducción o Redox un elemento cede los electrones y el otro los acepta; cuando un átomo pierde electrones se oxida y se le denomina agente reductor porque reduce a la otra sustancia con la que reacciona al regalarle electrones, mientras el átomo que gana electrones se reduce y se le conoce como agente oxidante, ya que oxida a la otra sustancia al quitarle electrones.

Los electrones ganados o perdidos se pueden identificar en una ecuación química por que cambian las cargas aparentes eléctricas que adquieren los elementos que conforman las fórmulas de los compuestos al pasar de reactivos a productos, estos valores de las cargas se denominan números de oxidación.

Los electrones tienen carga negativa por lo que cuando un elemento gana electrones se escribe el símbolo que representa el elemento y el número de electrones que ha ganado con un signo negativo, en el otro caso cuando un elemento pierde electrones se escribe el símbolo del elemento y el número de electrones que ha perdido con un signo positivo.



En una ecuación química de óxido-reducción se requiere saber que átomos se oxidan o cuales se reducen por lo que es necesario conocer sus números de oxidación, para ello se utilizan las reglas para determinar los números de oxidación.

A continuación, se mencionan las reglas básicas:

1.- Los elementos en estado puro o que se encuentren sin combinar en una reacción química tienen número de oxidación cero.

Ejemplos: Fe, P, Cl₂, H₂

2.- El número de oxidación del oxígeno es de -2 en la mayoría de los compuestos, excepto en los peróxidos, el número de oxidación es de -1.

Ejemplos: H₂⁺¹O₂⁻, peróxido de hidrógeno (H₂⁺¹O₂¹⁻), y en el ion peróxido O₂¹⁻,

3.- El número de oxidación del hidrógeno en la mayoría de los compuestos es +1, excepto en los hidruros metálicos (cuando está unido a un metal) toma el valor de -1.

Ejemplos: H⁺¹Cl¹⁻, Al⁺³, H₃¹⁻.

4.- En los compuestos, la suma de los números de oxidación de todos los elementos es cero.

Ejemplo: HNO₃ los números de oxidación de cada elemento son H= +1, N= +5, O= -2, en este caso el oxígeno son 3 por lo que se multiplica el número de oxidación -2x3= -6.

Realizando la suma algebraica de los números de oxidación quedan de la siguiente manera; +1+5-6= 0.

5.- En un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación de todos sus elementos que lo conforman es igual a la carga neta del ion.

Ejemplos: N⁺⁵H₄¹⁻ en el ion amonio las restas de los números de oxidación da +1

6.- El número de oxidación de los elementos del grupo I A es 1+ y del grupo II A es 2+.

Ejemplos: Rb⁺¹, Sr⁺²

En el caso de un elemento que tenga varios números de oxidación como el Cromo (Cr) en el compuesto dicromato de potasio (K₂Cr₂O₇), el número de oxidación se puede obtener de la siguiente manera:



Iniciaremos asignando los números de oxidación a los elementos K y O, que no tienen opciones, el K tiene número de oxidación 1+ al encontrarse en el grupo IA, el O 2+ ya que gana electrones.



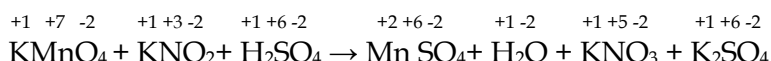


El K son dos átomos por lo que dan el total 2 cargas positivas, mientras que el O son siete átomos lo que da por resultado 14 cargas negativas. Aplicando la regla 4 la cual menciona que la suma de los números de oxidación es cero, se puede calcular el valor del Cr:

$$\begin{aligned} (+1) 2 + 2X + (-2) 7 &= 0 \\ 2 + 2X - 14 &= 0 \\ 2X &= 14 - 2 \\ X &= 12/2 \\ X &= 6 \end{aligned}$$

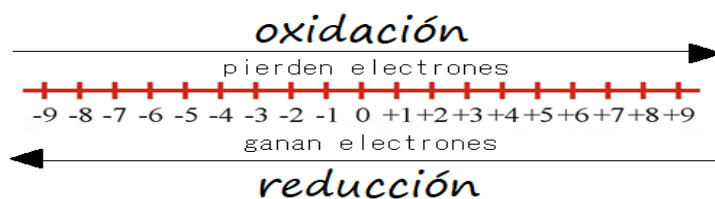
Balanceo de ecuaciones por el método de óxido-reducción (redox)

En una reacción de óxido-reducción hay elementos que cambian de número de oxidación. Veamos a continuación un ejemplo del balanceo de ecuaciones por el método redox:

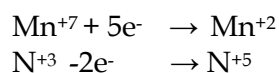


1.- Identificar que especies se reducen y oxidan.

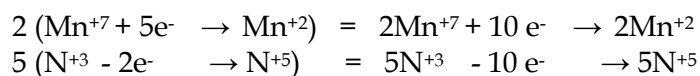
Los elementos que variaron sus números de oxidación son el Mn pasa de ser +7 en el KMnO_4 a +2 en el MnSO_4 , y el del nitrógeno, de +3 en el KNO_2 a +5 en el KNO_3 .



2.- Escribir las semirreacciones e igual el número de electrones ganados y perdidos.



Para igualar el número de electrones ganados y perdidos se multiplica la primera ecuación por 2 y la segunda ecuación por 5, quedando de la siguiente manera:



3.- Se asignan los coeficientes de las dos semirreacciones en la reacción original, se revisa si la ecuación queda balanceada, si no es así, se balancea por el método de tanteo.





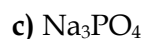
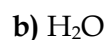
Actividad 2. Celda electro-voltaica y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción/Balanceo de ecuación química método de óxido-reducción.

Instrucciones

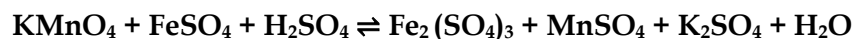


En tu libreta de temas selectos de química resuelve los siguientes correctamente los siguientes ejercicios.

1.- Determinar los números de oxidación de los elementos que conforman los siguientes compuestos



2.- Balancea las siguientes reacciones por el método de óxido-reducción



Cualquier duda que tengas para realizar la actividad, pide orientación al profesor.



Cálculo de la diferencia de potencial de una reacción química.

Conocimiento (s): Cálculo de la diferencia de potencial de una reacción química/Aplicaciones de la electrólisis.

Lectura previa

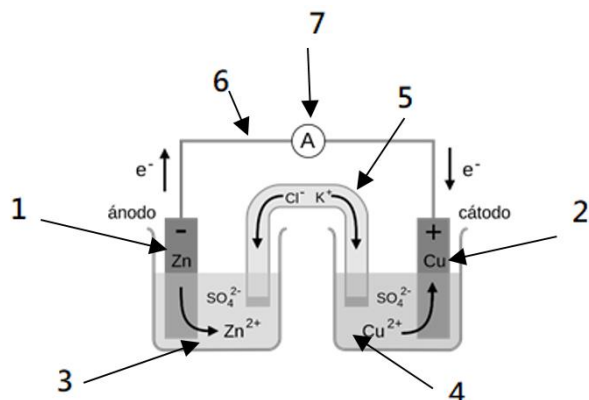
“Lee con mucha atención el siguiente texto:”.



Cálculo de la diferencia de potencial de una reacción química

Las pilas son dispositivos en donde los procesos de oxidación y de reducción se realizan en lugares diferentes por lo que los electrones son transportados por un circuito externo, este flujo de energía se transforma para producir un trabajo. A estos dispositivos se les denomina también celda galvánica o celda voltaica.

En el siguiente esquema se presenta los componentes de una celda galvánica:

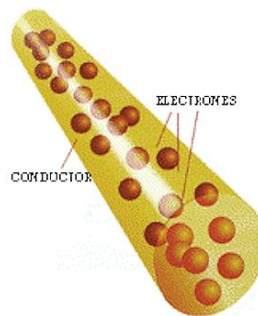


1. Ánodo de Zinc
2. Cátodo de cobre
3. Solución de sulfato de zinc (ZnSO_4)
4. Solución de sulfato de cobre (CuSO_4)
5. Puente salino
6. Conductor metálico
7. Voltímetro

Foto tomada de internet.

<https://https://www.lifeder.com/a-nodo-y-catodo/>

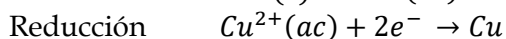
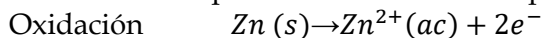
Como se mencionó anteriormente en estas celdas se realiza el proceso de óxido-reducción, en el metal (electrodo) de zinc se produce la oxidación se le denomina ánodo y en el metal (electrodo) de cobre se produce la reducción se le denomina cátodo. Los **átomos de zinc metálico (Zn^0) pierden electrones** convirtiéndose en el ion Zn^{2+} , **estos electrones liberados fluyen a través del conductor metálico** al cátodo donde el ion Cu^{2+} los gana y se convierte en cobre metálico (Cu^0).



Fuente: <http://nanoaya08.blogspot.com/2011/01/clasificacion-de-materiales-conductores.htm>

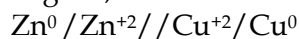
Al existir transferencia de electrones en los compartimentos separados de los ánodos y de los cátodos como se muestra en el esquema, de un lado queda cargado en exceso por cargas positivas y del otro lado con exceso de cargas negativas por lo que debe haber un medio para neutralizarlas y pueda continuar la transferencia de electrones. La neutralización se consigue introduciendo un puente salino con una barrera porosa en donde migran los iones positivos hacia la solución negativa y viceversa.

Las reacciones que se llevan a cabo se representan de la siguiente manera:





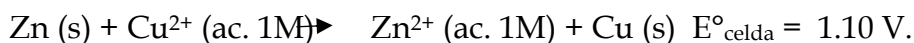
El zinc pierde dos electrones y el cobre los gana, la celda de zinc-cobre se representa como:



Donde / es el contacto entre fases diferentes y // representa el puente salino.

En las pilas la diferencia de potencial entre los dos electrodos proporciona una fuerza llamada fuerza electromotriz o FEM (ΔE) que impulsa los electrones del ánodo que tiene una energía mayor al cátodo, se mide usando un voltímetro, la unidad de medida es en voltios que equivale a $1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$.

Por ejemplo, en la celda galvánica del esquema descrito anteriormente (Zn/Cu) el potencial estándar a 25°C es de 1.10 Volts.



Donde E° es el potencial estándar de la celda

Para determinar la fuerza electromotriz o potencial estándar de diferentes electrodos se toma como referencia el electrón de hidrógeno en una disolución de concentración a 1M de reactivos y productos en solución, 1 atm de presión para los gases y la temperatura de 25°C . En estas condiciones se llama potencial normal.

Para medir la diferencia de potencial (E°) de una celda se realiza la resta del potencial de oxidación de la reacción anódica menos el potencial de oxidación de la reacción catódica. Su representación matemática es la siguiente:

$$E^\circ_{\text{celda}} = E^\circ_{\text{ánodo}} - E^\circ_{\text{cátodo}}$$

E°_{celda} = potencial estándar de la celda

$E^\circ_{\text{ánodo}}$ = potencial estándar de oxidación de la reacción anódica

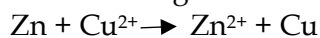
$E^\circ_{\text{cátodo}}$ = potencial estándar de oxidación de la reacción catódica

En la tabla que se presenta a continuación se presenta los valores de los electrodos en volts.

SERIE ELECTROMOTRIZ DE LOS ELEMENTOS			
Elemento	Par redox	Semirreacción de electrodo	E° (V)
Litio	Li ⁺ /Li	Li ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Li	-3,05
Rubidio	Rb ⁺ /Rb	Rb ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Rb	-2,99
Potasio	K ⁺ /K	K ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ K	-2,92
Bario	Ba ²⁺ /Ba	Ba ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Ba	-2,90
Estroncio	Sr ²⁺ /Sr	Sr ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Sr	-2,89
Calcio	Ca ²⁺ /Ca	Ca ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Ca	-2,87
Sodio	Na ⁺ /Na	Na ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Na	-2,71
Magnesio	Mg ²⁺ /Mg	Mg ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Mg	-2,34
Aluminio	Al ³⁺ /Al	Al ³⁺ + 3 e ⁻ ⇌ Al	-1,67
Cinc	Zn ²⁺ /Zn	Zn ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Zn	-0,76
Cromo	Cr ³⁺ /Cr	Cr ³⁺ + 3 e ⁻ ⇌ Cr	-0,71
Hierro (II)	Fe ²⁺ /Fe	Fe ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Fe	-0,44
Cadmio	Cd ²⁺ /Cd	Cd ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Cd	-0,40
Cobalto	Co ²⁺ /Co	Co ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Co	-0,28
Níquel	Ni ²⁺ /Ni	Ni ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Ni	-0,25
Estaño	Sn ²⁺ /Sn	Sn ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Sn	-0,14
Plomo	Pb ²⁺ /Pb	Pb ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Pb	-0,13
Hierro (III)	Fe ³⁺ /Fe	Fe ³⁺ + 3 e ⁻ ⇌ Fe	-0,04
Hidrógeno	H ⁺ /H ₂	2 H ⁺ + 2 e ⁻ ⇌ H ₂	0,00
Cobre (II)	Cu ²⁺ /Cu	Cu ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Cu	+0,34
Oxígeno	O ₂ /OH ⁻	O ₂ + 2 H ₂ O + 2 e ⁻ ⇌ 4 OH ⁻	+0,40
Cobre (I)	Cu ⁺ /Cu	Cu ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Cu	+0,52
Yodo	I ₂ /I ⁻	I ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 I ⁻	+0,54
Plata	Ag ⁺ /Ag	Ag ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Ag	+0,80
Mercurio	Hg ²⁺ /Hg	Pb ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Pb	+0,81
Bromo	Br ₂ /Br ⁻	Br ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 Br ⁻	+1,06
Cloro	Cl ₂ /Cl ⁻	Cl ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 Cl ⁻	+1,36
Oro (III)	Au ³⁺ /Au	Au ³⁺ + 3 e ⁻ ⇌ Au	+1,42
Platino	Pt ²⁺ /Pt	Pt ²⁺ + 2 e ⁻ ⇌ Pt	+1,60
Oro (I)	Au ⁺ /Au	Au ⁺ + 1 e ⁻ ⇌ Au	+1,68
Flúor	F ₂ /F ⁻	F ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 F ⁻	+2,85

Foto tomada de internet. <https://http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14006217/helvia/aula/archivos/repositorio/0/34/html/quimica2temas/TEMA6Equilibrios%20Redox.pdf>

Calculando la diferencia de potencial de la celda galvánica analizada anteriormente (Zn/Cu)



Reacción de oxidación: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Reacción de reducción: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Los valores de los potenciales de los electrodos son: $\text{Zn}^0/\text{Zn}^{2+} = 0.76$ y $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0 = -0.34$

Aplicando la fórmula matemática $E^0_{\text{celda}} = E^0_{\text{ánodo}} - E^0_{\text{cátodo}}$

$$E^0_{\text{celda}} = 0.76 - (-0.34)$$

$$E^0_{\text{celda}} = 1.10 \text{ volt}$$



Actividad 3 Experimental “Construye una celda electro-voltaica”

Aprendizaje Esperado: Construye una celda electro-voltaica analizando las características y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción para relacionarla con situaciones de su entorno, favoreciendo el pensamiento crítico sobre las acciones personales y sociales que impactan en el ambiente.

Atributo: 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo

Conocimientos: Electroquímica: características de una Reacción óxido-reducción/Cálculo de la diferencia de potencial de una reacción química



La práctica presentada es para que tengas conocimiento de cómo se construye una celda electro-voltaica, si tu profesor te da la indicación de regresar al laboratorio multidisciplinario a realizar la práctica, podrás realizarla con la guía del profesor y responsable de laboratorio. Recuerda aplicar todas las medidas de seguridad sanitaria y atender los lineamientos para trabajar en el laboratorio multidisciplinario.

Actividad Experimental No. 3 “Construye una celda electro-voltaica”

Instrucciones: De manera individual realiza la siguiente actividad experimental, describe el experimento, elabora esquemas o describe los resultados y redacta las conclusiones en tu libreta de química.



Materiales

- 2 vasos o recipientes de vidrio
- 2 clavos de hierro recubierto de zinc
- 1 botella de vinagre blanco (ácido acético)
- 1 cable eléctrico (alambre de cobre)
- 1 foco LED
- 1 voltímetro (opcional para conocer el voltaje)
- 1 navaja o cúter

Procedimiento

- 1.- Corte el cable en 5 partes aproximadamente de 15 cm cada una
- 2.- Retire de 2 de los cables el aislante aproximadamente 2 cm en un extremo y 6 cm en el otro
- 3.- Retire de 3 de los cables el aislante aproximadamente 2 cm en cada extremo
- 4.- Sujete un clavo con el extremo pelado del cable de 2 cm
- 5.- Sujete un extremo de otro cable pelado de 2 cm con el otro clavo

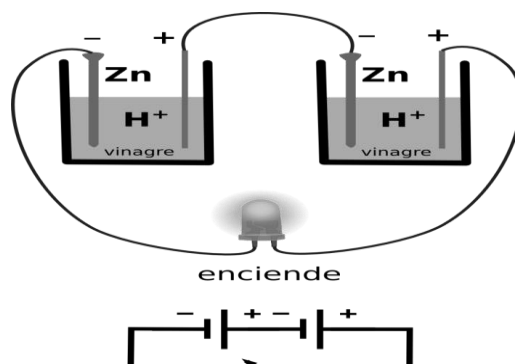


Foto tomada de internet.

https://divulgadores.com/la-pila-de-limon/dos_pilas_serie_encienden_led_dibujo/



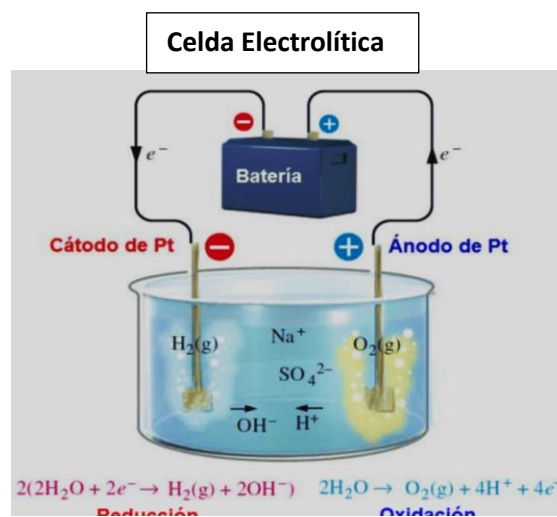
- 6.- Coloque en uno de los vasos el clavo y al otro lado del vaso introduzca uno de los cables con el extremo pelado de 6 cm, repita este procedimiento en otro vaso. Asegurando que no hagan contacto entre sí. Como se observa en la figura.
- 7.- Verter cantidad suficiente de vinagre en cada vaso para cubrir los clavos y el cable de cobre.
- 8.- Acerque los vasos para poder unir el extremo libre del cable que sujeta al clavo con el extremo libre del cable pelado de 6 cm que se encuentra dentro del otro vaso. Observe la figura.
- 9.- En el extremo del cable que contiene el otro clavo sujete al foco LED.
- 10.- Sujete el ultimo pedazo de cable al extremo libre del cable que se encuentra sumergido en el vaso, y en el último extremo de cable conéctelo con el foco LED para cerrar el circuito (ver imagen).



Anota tus observaciones y realiza los dibujos de los resultados obtenidos.

APLICACIONES DE LA ELECTRÓLISIS

Un proceso contrario al estudiado en el tema anterior es el de la electrólisis, mediante la cual se transforma la energía eléctrica en energía química, esto sucede cuando se le suministra corriente eléctrica a una reacción química activando la reacción de descomposición. Este proceso se lleva a cabo en celdas electrolíticas, compuesta por dos electrodos que se encuentran sumergidos en una solución acuosa de un electrolito y conectada a una fuente externa que proporciona energía para que se lleve a cabo la reacción de descomposición, el sentido del flujo de los electrones es inverso al de las celdas voltaicas, en los electrodos se produce las reacciones de oxidación y reducción.



Fuente: <https://filadd.com/doc/t07-electrolisis-y-corrosion-pdf-quimica-1>

La **electrólisis** tiene una gran variedad de aplicaciones, como en el laboratorio donde se utiliza para **análisis clínicos, obtención de elementos químicos** (Na, K, Ca, Mg, Al, entre otros) producción de compuestos químicos (H_2 , Cl_2 , NaOH), descomposición del agua y en la industria para el **refinado y purificación de metales** como el oro, plata, cobre, aluminio, cromo, entre otros, recubrimiento de objetos metálicos (**galvanoplastia**) o aleaciones que los protege de la corrosión.

Para evitar la corrosión provocada por el ambiente a los metales se puede prevenir formando el metal una capa autoprotectora que es impermeable y protege el interior del metal, ejemplos de metales que presentan este comportamiento son el aluminio, níquel y cromo.



BLOQUE III. BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Actividad 1 ¿Conoces cómo funcionan las biomoléculas en tu cuerpo?

➤ Aprendizaje Esperado:

Describe la estructura de las biomoléculas orgánicas mediante el análisis de los grupos funcionales y su clasificación contextualizando el funcionamiento de sus elementos; mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.

➤ Atributo (s):

1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades / 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo / 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas /

- **Conocimiento (s):** Biomolécula / Estructura química / Nomenclatura del grupo funcional que corresponde a cada biomolécula / Clasificación química de las biomoléculas / Carbohidratos / Lípidos / Proteínas / Bases Nitrogenadas / Tipos de enlaces en las biomoléculas / Enlace glucosídico / Enlace peptídico / Saturación e insaturación.

Lectura previa



“Lee con mucha atención el siguiente texto:”.

¿Sabes por qué necesitamos comer bien?

Revisemos las siguientes notas sobre el tema de nutrición

Comer bien, en especial con la familia y amigos, es uno de los placeres de la vida. Esto también se logra con alimentos saludables y nutritivos, combinándolos adecuadamente. Para ello es necesario conocer cuáles son los alimentos disponibles, los nutrientes que aportan y qué combinaciones ofrecen las mejores alternativas para alimentarse bien. Todos sabemos que las personas que se alimentan de forma saludable y equilibrada, con alimentos variados.

- Tienen una mayor probabilidad de: crecer y desarrollarse sanos y fuertes;
- tener más energía para trabajar y disfrutar de sí mismos;
- sufrir menos infecciones y otras enfermedades.

Dentro del grupo familiar, los más vulnerables son los niños y las mujeres. Para crecer adecuadamente, los niños necesitan comer bien. Las mujeres, para mantenerse activas y sanas, requieren mantener siempre cubiertas sus necesidades nutricionales para tener hijos sanos.

Por eso es tan importante conocer las necesidades de nutrientes de los diferentes integrantes de la familia y qué combinaciones de alimentos suponen comidas más saludables para ellos que describiremos en la lectura.

Antes necesitamos que tengas esta información que recomienda la OMS que nos enseña que debemos aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de **bebidas azucaradas** y sus consecuencias para nuestra salud que podemos evitarlas por lo cual debes estar informado.



De acuerdo con un nuevo informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los impuestos a las bebidas azucaradas ayudan a reducir el consumo de estos productos y también la prevalencia de la obesidad, la diabetes de tipo 2 y la caries dental.

De acuerdo con el informe, titulado “*Fiscal policies for Diet and Prevention of Noncommunicable Diseases (NCDs)*”, las políticas fiscales que conducen a un aumento de al menos el 20% del precio de venta al público de las **bebidas azucaradas** podrían redundar en una reducción proporcional del consumo de estos productos.

El **menor consumo de bebidas azucaradas implica una reducción de la ingesta de «azúcares libres» y de la ingesta calórica total**, una mejor nutrición y una disminución en el número de personas que presentan **sobrepeso, obesidad, diabetes y caries dental**.

Los «**azúcares libres**» son los **monosacáridos** (como la glucosa y la fructosa) y los **disacáridos** (como la sacarosa o azúcar de mesa) que añades a los alimentos y las bebidas los fabricantes, cocineros y consumidores, así como a los azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes, los zumos (jugos) de frutas y los zumos a base de concentrado.

Aumento de la obesidad en el mundo

De acuerdo con el Dr. Douglas Bettcher, director del Departamento de Prevención de Enfermedades No Transmisibles de la OMS, «la ingesta de azúcares libres, entre ellos los contenidos en productos como las **bebidas azucaradas**, es uno de los principales factores que está dando lugar a un aumento de la obesidad y la diabetes en el mundo. Si los gobiernos gravan productos como las bebidas azucaradas pueden evitar el sufrimiento de muchas personas y salvar vidas. Además, se reduciría el gasto sanitario y aumentarían los ingresos fiscales, que se podrían invertir en los servicios de salud».

Es necesario reducir la ingesta de azúcares

Según explica el Dr. Francesco Branca, director del Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo de la OMS, «el azúcar no es necesario desde el punto de vista nutricional. La OMS recomienda que, si se ingieren azúcares libres, aporten menos del 10% de las necesidades energéticas totales; además, se pueden observar mejoras en la salud si se reducen a menos del 5%. Esta proporción equivale a menos de un vaso de 250 ml de bebida azucarada al día».

De acuerdo con el nuevo informe de la OMS, en las encuestas nacionales sobre alimentación se ha comprobado que la ingesta de alimentos y bebidas ricos en azúcares libres puede ser una fuente importante de calorías innecesarias, especialmente para los niños, los adolescentes y los adultos jóvenes.

El informe también señala que determinados grupos poblacionales, entre ellos las personas con bajos ingresos, los jóvenes y las personas que suelen consumir alimentos y bebidas perjudiciales para la salud, son precisamente aquellos en quienes más pueden influir los cambios en los precios de las bebidas y los productos alimenticios y, por ende, los que pueden obtener más beneficios para la salud.

Fuente: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtailed-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>

Es importante que aprendas a revisar las etiquetas de los productos que consumimos puede darnos pistas para evitar riesgos a nuestra salud y tomar buenas decisiones en nuestra alimentación. Hay personas que le prestan más atención que otras. Si se padece alguna alergia o si se tiene especial cuidado con las calorías la etiqueta se convierte en un elemento importante. Pero, todos tendríamos que aprender el etiquetado para saber que estamos comiendo y en qué estado lo consumimos.

El **etiquetado nutricional** permitirá conocer cuáles son los nutrientes y la cantidad diaria recomendada. De esta manera, se podrá calcular cuánto se está consumiendo y la cantidad que falta para llegar a la cifra aconsejada.



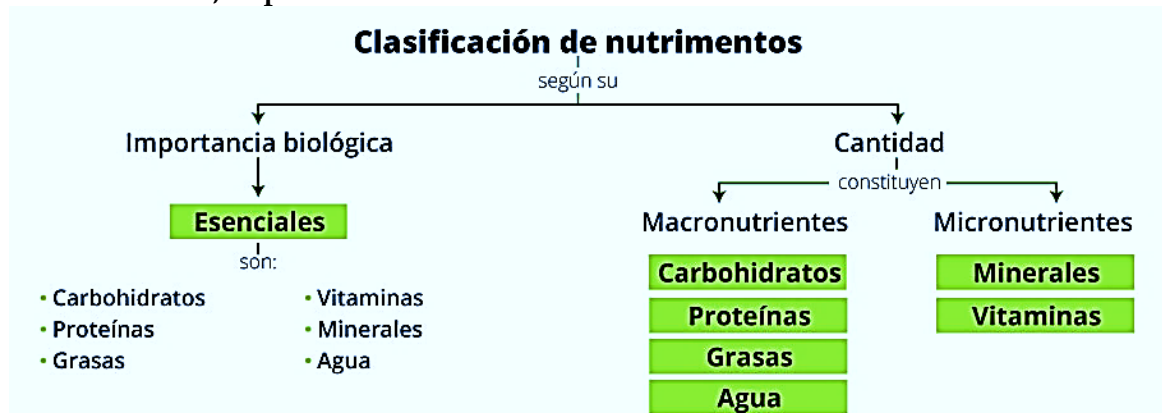
Igualmente deberá de reflejar la siguiente información obligatoria en el siguiente orden: valor energético y cantidades de grasas, grasa saturada, hidratos de carbono, azúcares, proteínas y sal. Es recomendable visitar a los **especialistas en nutrición que te hacen un diagnóstico** y realizan el plan alimenticio de los pacientes. Ahora bien, conoceremos los alimentos aportan los nutrientes.

Alimentos y nutrientes

Los alimentos aportan los nutrientes que nos permiten crecer y mantenernos sanos y activos.

- Los nutrientes, aportados por los alimentos, son sustancias que proporcionan: energía para realizar todas las funciones del organismo, tales como respirar, digerir los alimentos, mantener la temperatura corporal, crecer y realizar actividad física (de trabajo o recreativa);
- Compuestos esenciales para el crecimiento y reparación de los órganos y tejidos del cuerpo, y para mantener el adecuado funcionamiento del sistema inmune (o de defensa ante las enfermedades).

A continuación, se presenta una clasificación de los nutrimentos:



Fuente: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/unidad2/queSonLosAlimentos/macroMicronutrimentos>

El ser humano necesita muchos nutrientes diferentes, que se dividen en:

- **Macronutrientes**, aquellos nutrientes que necesitamos en gran cantidad y aportan la energía (calorías) para el funcionamiento de nuestro organismo. Son: los carbohidratos (almidones, azúcares y fibra dietética); las grasas (hay de varios tipos); las proteínas (de origen vegetal y animal). Debido a sus importantes funciones, no es recomendable utilizar las proteínas como fuente de energía.



Carbohidratos



Proteínas



Grasas

- **Micronutrientes**, son las vitaminas y minerales que necesitamos para realizar nuestras funciones y estos son en cantidades tan pequeñas, que con ello son necesarias para mantener ciertas funciones en nuestro cuerpo; como funciones del sistema inmunológico, para mantener las funciones del cuerpo, como precursores de actividades corporales.



Micronutrientes



Las legumbres contienen vitaminas



Las frutas contienen minerales

Lee en los anexos Cómo leer las etiquetas de los alimentos

Las etiquetas de los alimentos contienen información sobre la cantidad de calorías, porciones y datos nutricionales de los alimentos. Leerlas le ayudará a hacer elecciones saludables al hacer las compras.

¿Sabes cómo leer el etiquetado nutricional?

La información nutricional de un producto, nos indica el contenido de nutrientes y los ingredientes presentes en el mismo. Estos datos pueden ayudarnos a seleccionar opciones adecuadas para nuestro objetivo, que no perjudiquen nuestro peso ni salud.

① Lo primero que debes revisar es el tamaño de la porción en la cual se está basando la información nutricional. Como vemos en esta etiqueta, la información nutricional está brindada en base a una porción de 1 taza (228 gramos) pero el producto rinde un total de 2 tazas. Muchas veces creen que la información nutricional está relacionada a todo el producto en general y la mayoría de las veces no suele ser así.

Por ejemplo, las botellas de té frío suelen brindar la información nutricional en base a ½ botella (250 ml) no en base a la botella completa. Para conocer el contenido total de nutrientes presentes en el empaque entero, deben multiplicar cada valor de la información nutricional por el número de porciones (raciones) que en realidad tiene el empaque.

② Las calorías están divididas en: calorías totales y calorías provenientes de grasa. Las primeras, engloban el contenido total de nutrientes de la porción brindada. 1 gramo de carbohidratos aporta 4 calorías, 1 gramo de proteína aporta 4 calorías y 1 gramo de grasa aporta 9 calorías.

③ En esta parte encontrarás detalladamente los gramos de cada nutriente por porción (ración).

- **Grasas y colesterol:** evita aquellos productos con alto contenido de grasas saturadas, colesterol y grasas trans (hidrogenadas). Las grasas no perjudiciales son las poliinsaturadas y monoinsaturadas, que en esta etiqueta no están presentes.

Prefiere aquellos productos que aporten **menos de 5% de grasas saturadas o menos de 1.5 gramos por porción y menos de 20 mg de colesterol.**

La recomendación diaria de grasas saturadas por la American Heart Association es menos del 5% y 7% de la ingesta total, lo que equivale aproximadamente a 11-16 gramos. La recomendación diaria de colesterol es de 200 miligramos. Ten en consideración este valor.

- **Sodio:** los alimentos procesados, con frecuencia tienen un alto contenido de sodio que es añadido para prolongar su conservación. Consume aquellos alimentos con un contenido menor a 140 mg de sodio por porción (ración). La cantidad diaria máxima recomendada de sodio para una persona adulta sana, es de 2300 mg (2.3 gr), la cual, por lo general, es excedida. ¡Si puedes limitar su ingesta a 2000 mg (2 gr), mucho mejor!
- **Sal:** en algunos países no utilizan el sodio en el etiquetado, sino la sal (España, por ejemplo). Lo ideal es que un producto tenga menos de 0.25 gr de sal o que al menos no exceda los 1.25 gr de sal por 100 gr de producto. También es importante mirar que al día no consumas más de 5 gr de sal. Fuente: <https://www.healthyhappyft.com/2015/06/sabes-como-leer-el-etiquetado-nutricional/>



- **Azúcar:** la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda no exceder el 10% de los requerimientos totales diarios, lo que equivaldría a 25 o 35 gramos dependiendo de los requerimientos calóricos de cada persona. Esta cantidad, al igual que la del sodio, suele ser sobrepasada.
(<http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2014/consultation-sugar-guideline/es/>)
- **Fibra:** las recomendaciones varían entre 25 y 35 gramos diariamente. La fibra es un nutriente que además de favorecer un correcto tránsito intestinal, nos ayudará a mantener nuestros niveles de colesterol y glicemia (azúcar en la sangre) nivelados.

④ Esta parte de la etiqueta es la que nos sirve para evaluar el producto de manera más rápida.

- Cuando un nutriente tiene un porcentaje **menor o igual a 5%**, es una **baja fuente**.
- Cuando un nutriente tiene un porcentaje entre **5% y 20%** es una **fuentes moderada**.
- Cuando un nutriente tiene un porcentaje **mayor o igual a 20%**, es una **alta fuente**.

Es importante considerar la **calidad del nutriente**. Por ejemplo, no es lo mismo un producto con 20% de fibra, que un producto con 20% de grasa saturada. Los porcentajes de proteína, de azúcar y de grasas trans no se ven reflejados en las etiquetas debido a que:

- Los requerimientos de **proteína** varían muchísimo en las personas de acuerdo a su estilo de vida y su nivel de actividad física.
- Para el **azúcar y las grasas trans** no se establecen porcentajes en el requerimiento diario, porque ciertamente no los necesitamos.

⑤ Algunas etiquetas incluyen ciertas vitaminas y minerales que pueden estar presentes en el producto de manera natural o tras haber sido fortificados. Esto nos ayudará a informarnos si el alimento es buena fuente de algún micronutriente. Sin embargo, debemos considerar, que el mayor contenido de vitaminas y minerales se encuentran presentes en alimentos naturales.

⑥ Los porcentajes del Valor Diario Recomendado, se basan en dietas estándares de 2000 ó 2500 calorías. Es necesario tener presente que cada **persona tiene requerimientos calóricos diferentes**, pero esto puede brindarnos una referencia en base a un promedio.

¡¡IMPORTANTÍSIMO!! ¡No te dejes engañar!

Los ingredientes se listan en orden de proporción. Los primeros 5 ingredientes de la lista, serán los que más contiene ese producto. Así que, si un producto te dice “**libre de ...**” verifica la lista de ingredientes y comprueba que esto es verdad.

Por ejemplo, el azúcar lo disfrazan muchas veces con otros nombres como “jarabe, sacarosa, glucosa, fructosa, miel, melaza, dextrosa, maltosa, etc”

Otro ejemplo son las grasas trans, si te dice “libre de grasas trans” y en la etiqueta ves “aceite hidrogenado” o “aceite parcialmente hidrogenado” descarta la compra de este producto.

Fuente: <https://www.healthyhappyft.com/2015/06/sabes-como-leer-el-etiquetado-nutricional/>



Información nutricional			
1	Cantidad de una ración 1 taza (228 g) Raciones por envase 2		
	Cantidad por ración		
2	Calorías	250	Calorías de grasa 110
	Porcentaje (%) del valor diario*		
	Grasas totales	12 g	18 %
	Grasas saturadas	3 g	15 %
	Grasas trans	3 g	
	Colesterol	30 mg	10 %
	Sodio	470 mg	20 %
3	Potasio	700 mg	20 %
	Carbohidratos totales	31 g	10 %
	Fibras dietéticas	0 g	0 %
	Azúcares	5 g	
	Proteínas	5 g	
	Vitamina A		4%
5	Vitamina C		2%
	Calcio		20%
	Hierro		4%
*Los porcentajes del valor diario están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores según sus necesidades de calorías.			
		Calorías	2,000 2,500
6	Grasas totales	Menos de	6.5 g 8.0 g
	Grasas saturadas	Menos de	20 g 25 g
	Colesterol	Menos de	300 mg 300 mg
	Sodio	Menos de	2,400 mg 2,450 mg
	Carbohidratos totales		300 g 375 g
	Fibras dietéticas		25 g 30 g



Recomendaciones generales:

- El exceso de sodio puede acarrear problemas como retención de líquidos, enfermedades renales e hipertensión. Evita agregar sal a tus comidas y busca productos con el perfil mencionado.
- Una botella de té frío (por ejemplo), excede las recomendaciones diarias de azúcar brindadas por la OMS. Ten en consideración que el exceso de azúcar puede desencadenar problemas mayores como sobrepeso, obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas.
- Las recomendaciones de calorías, carbohidratos, proteínas y grasas, son diferentes para cada persona. Para saber cuánto debes consumir es necesario que *asistas a un/a nutricionista*.
- No olvides mirar la fecha de expiración, un producto vencido puede generarte problemas y/o molestias gastrointestinales.
- La lista de ingredientes es tan importante como la información nutricional. ¡Revisala siempre!
- ¡No olvides mirar las raciones (porciones) por envase/paquete!

Fuente: <https://www.healthyhappyft.com/2015/06/sabes-como-leer-el-etiquetado-nutricional/>



Actividad 1 ¿Conoces cómo funcionan las biomoléculas en tu cuerpo? / Preguntas relacionada a la importancia de la nutrición y sus consecuencias.

Instrucciones



En tu libreta de la asignatura contesta las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Por qué necesitamos comer bien?
- 2.- ¿Por qué es importante leer la etiqueta de los alimentos?
- 3.-Enlista 3 alimentos que más consumes e investiga los datos nutricionales y reflexiona sobre la cantidad de calorías que estas consumiendo.
- 4.-Explica si es lo mismo alimentarse que nutrirse.
- 5.- ¿Por qué es malo consumir demasiada azúcar?
- 6.- ¿Por qué las grasas de los vegetales generalmente son más saludables que las grasas de la margarina o de los alimentos fritos que se venden en la calle?
- 7.- ¿Por qué necesitamos hierro?
- 8.- ¿Conoces enfermedades nutricionales?, Que afectación tiene a los órganos del cuerpo humano. Describe brevemente a la bulimia, anorexia, anemia, vigorexia. Conoces el impacto que tienen

Datos de Nutrición	
17 raciones por envase	
Tamaño por Ración 1 rebanada	
Cantidad por Ración	110
Calorías	
% valor diario*	
Grasa Total 1.5g	2%
Grasa Saturada 10.5g	3%
Grasa Trans 0g	
Colesterol 0g	0%
Sodio 130mg	5%
Carbohidrato Total 21g	7%
Fibra Dietética 2g	8%
Los azúcares totales 4g	
Incluye 0g Azúcares añadidos	0%
Proteínas 6g	
Pan de trigo entero	

Siempre se debe observar el tamaño de la porción

Este pan saludable de trigo entero es bajo en grasa y colesterol y alto en fibra



La fibra es un nutriente saludable, de tal manera que la persona necesita al menos 100% cada día

ADAM

Fuente: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000107.htm>



Actividad 2 ¿Cómo trabajan las biomoléculas, de dónde vienen, y qué función realizan en tu cuerpo?

Aprendizaje Esperado:

-Describe la estructura de las biomoléculas orgánicas mediante el análisis de los grupos funcionales y su clasificación contextualizando el funcionamiento de sus elementos; mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.

Atributo (s):

1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades / 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo / 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas / 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Conocimiento (s): Biomolécula / Estructura química / Nomenclatura del grupo funcional que corresponde a cada biomolécula / Clasificación química de las biomoléculas / Carbohidratos / Lípidos / Proteínas / Bases Nitrogenadas / Tipos de enlaces en las biomoléculas / Enlace glucosídico / Enlace peptídico / Saturación e insaturación.

Lectura previa



Revisa la siguiente información y completa el cuadro organizativo correspondiente a las biomoléculas orgánicas.

Los nutrientes que necesitamos los seres humanos en grandes cantidades se denominan macronutrientes y existen tres categorías:

Carbohidratos, proteínas y lípidos

Lo recomendable es que alrededor de la mitad de energía se administre en forma de carbohidratos, como máximo una tercera parte en grasas y el resto en proteínas. Con la finalidad de satisfacer las necesidades nutritivas del organismo humano. La dieta debe de incluir la cantidad necesaria de energía proveniente, en proporciones adecuadas, de diversos alimentos.(UNAM, 2014).

3.2.1-Carbohidratos

Los **carbohidratos** son llamados también glúcidos o azúcares porque tienen un sabor dulce.(Sonora, 2015)

Sirven como fuente primaria de **energía química** para la célula y los seres vivos. Químicamente sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno (C, H, O); las diferencias en la posición del oxígeno e hidrógeno en el anillo dan lugar a diferencias en la solubilidad, dulzura, velocidad de fermentación y otras propiedades de los azúcares en proporción 1:2:1, por lo que la fórmula general de los monosacáridos es $(CH_2O)_n$ donde la “n” es el número de carbonos que tiene la molécula y puede ser cualquier número entre 2 y 8. Por ejemplo, para la glucosa la “n” tiene un valor de 6 y su fórmula es $C_6H_{12}O_6$.

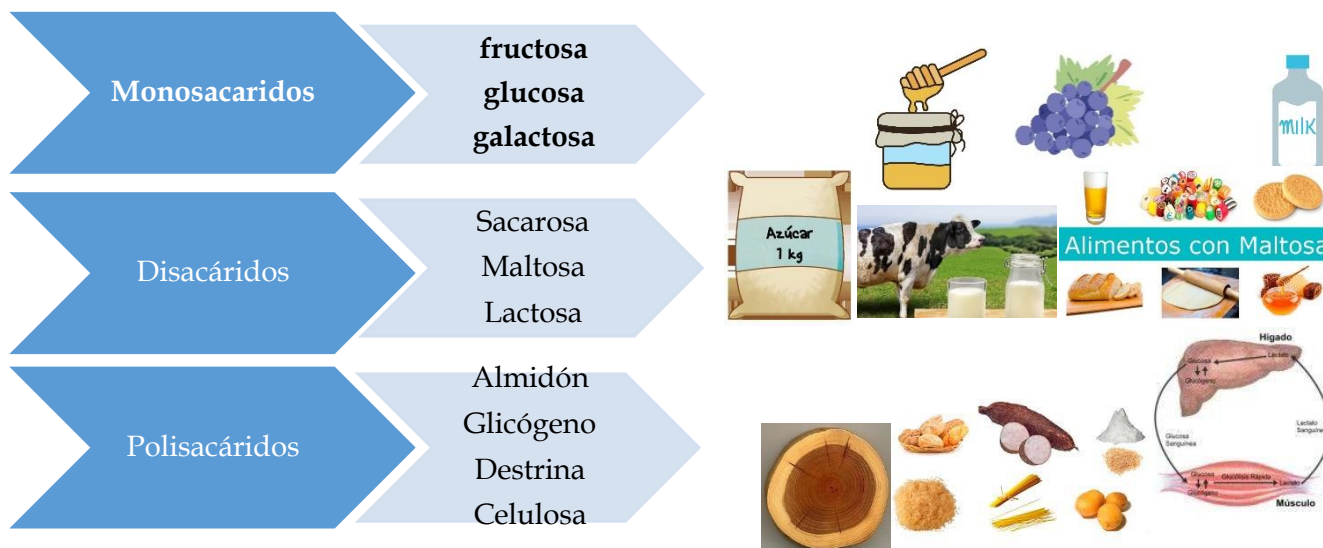
Estructura de los carbohidratos

Son derivados aldehídos o cetónicos ($CH=O$). De los alcoholes polivalentes, Su estructura está compuesta por 3 a 7 carbonos.(Sonora, 2015)

Los carbohidratos son la principal fuente de energía de los seres vivos. Están formados por una o miles de moléculas unidas entre sí por enlaces químicos que se rompen fácilmente liberando energía que puede ser aprovechada por los seres vivos para realizar innumerables funciones metabólicas. También se les conoce con los nombres de polialcoholes, glúcidos, sacáridos o azúcares.



Clasificación de los carbohidratos



Esta clasificación se da por el número de monómeros presentes en las moléculas, en este caso, los monosacáridos (del griego “un azúcar”) son la unidad básica de los carbohidratos y, la unión de ellos, es lo que formará a los oligosacáridos o polisacáridos, los cuales son polímeros de carbohidratos.

- **Monosacáridos:** son carbohidratos **más simples (es decir azúcares más simples)** con seis átomos de carbono que no pueden hidrolizarse a moléculas más simples también se denominan azúcares, sus nombres terminan en “osas” y según el número de carbonos se llaman: (California, 2017).
 - Con dos carbonos ----diosas
 - Con tres carbonos --- triosas
 - Con cuatro carbonos ----tetrasas
 - Con cinco-----pentosas
 - Con seis----hexosas

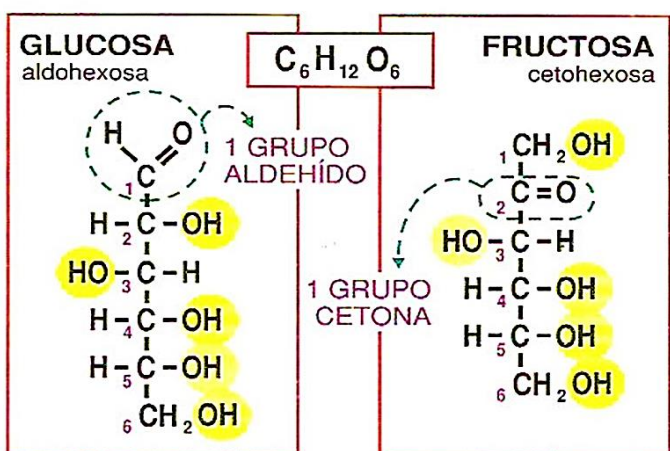


Figura 7.1

Foto tomada de <https://slideplayer.es/slide/9518538/>

Tienen todos sus carbonos saturados con un hidroxilo (OH) y un hidrógeno (H), excepto un carbono que lleva el grupo funcional carbonilo característico de ellos, formado por un carbono unido a un oxígeno por un doble enlace ($C=O$), Es decir en base al grupo funcional contiene un grupo que puede ser un **aldehído o cetónico**.

- Sí tiene un aldehído ($CH=O$) el 1 monosacáridos es una aldosa
- Sí tiene un grupo cetónico ($-C=O$), el monosacárido es una cetosa.



Estos azúcares son sustancias blancas, con sabor dulce, solubles en agua, algunos cristalizan con dificultad y con otros, al conectar sus soluciones, solo se consiguen jarabes muy espesos, son poco solubles en etanol e insolubles en éter.

Dentro de los monosacáridos, tenemos las hexosas, que constituyen el grupo más importante de los monosacáridos.

Los más comunes de los varios azúcares que integran las hexosas son:

-Glucosa:(Del griego gleukos, que significa “vino dulce”), hexosa, fuente principal de energía de todos los seres vivos.

La **glucosa es el monosacárido más abundante en la naturaleza.**, los podemos encontrar en las frutas dulces sobre todo en las uvas maduras, en la miel, el jarabe de maíz y en diversas partes de casi todas las plantas. En la industria la glucosa sirve para la preparación de *jaleas, mermeladas, dulces y refrescos*, entre otros productos.

Se le conoce como “azúcar de la sangre”, ya que es transportada por el torrente sanguíneo a todas las células de nuestro organismo. La concentración normal de glucosa en la sangre es de 70 a 90 mg por 100 ml. El exceso de glucosa se elimina a través de la orina. Cuando los niveles de glucosa rebasan los límites establecidos, se produce una enfermedad conocida como diabetes.

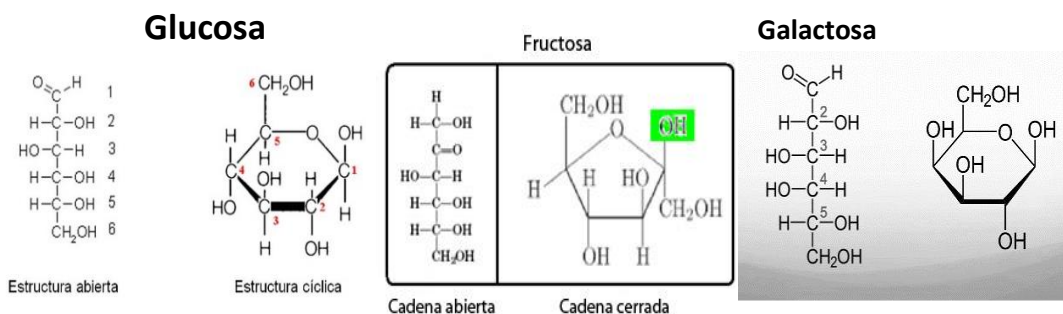
Las plantas son capaces de sintetizar glucosa a partir de dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O), usando la energía solar en un proceso denominado fotosíntesis.

-Fructosa (del latín *fructus*, que significa “fruta”), Hexosa presente en las frutas y la miel. Azúcar principal de las frutas abunda en la naturaleza, pero no más abundante que la glucosa. Ésta es la más dulce de los carbohidratos. Tiene casi el doble dulzor que el *azúcar de mesa* (sacarosa). Cuando se ingiere la fructosa, ésta se convierte en glucosa en el hígado. El sabor de la miel se debe al dulzor de las frutas (Sonora, 2015).

-Galactosa: Forma parte de la lactosa o azúcar de leche, y de algunos polisacáridos. Como bien se dijo es una Hexosa presente en la leche, principalmente en las glándulas mamarias donde dicho compuesto se sintetiza para formando parte de la leche materna. También se le conoce como “*el azúcar del cerebro*” porque forma parte de la mielina, la capa que recubre a las neuronas.

Existe una enfermedad conocida como galactosemia, que es la incapacidad del bebé para metabolizar la galactosa. Este problema se resuelve eliminando la galactosa de la dieta del bebé, pero si la enfermedad no es detectada oportunamente él bebe puede morir.

Formula estructural y cíclica de los monosacáridos



Fuente:Foto de <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido//3-biomoleculas.html>, <https://www.escolapedia.com/la-fructosa/>, <https://pt.slideshare.net/torojeinc/estructura-de-fisher/5>



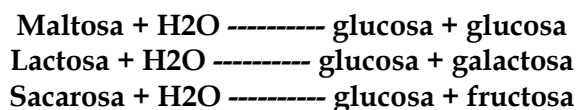
- **Disacáridos**

Los **disacáridos** están formados por dos azúcares, es decir, por la unión de dos monosacáridos.

Son sustancias químicas de origen natural, pertenecientes al grupo de los **glúcidos**, están formados por el encadenamiento de dos moléculas de monosacáridos y al igual que éstos, con los que forman el grupo de los azúcares, tienen sabor dulce.

Los disacáridos no se utilizan como tales en el organismo, sino que éste los convierte a glucosa. En este proceso participa una enzima específica para cada disacárido, lo rompen y se producen los monosacáridos que los forman. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

En las siguientes ecuaciones podemos ver la forma que se relacionan los disacáridos con los monosacáridos:



- La sacarosa**

Es el **disacárido** más abundante, constituye el azúcar común y es obtenido a partir del jugo de caña de azúcar que contiene de 15-20% de sacarosa y del jugo de remolacha dulce que contiene del 10-17%.

Este disacárido está formado por una unidad de glucosa y otra de fructosa, unidas por un enlace glucosídico (α -1, β -2). (Sonora, 2015)

- Lactosa**

También llamada azúcar de leche, se encuentra en la leche de los mamíferos.

Es un disacárido formado por glucosa y galactosa formando un enlace glucosídico (β -1,4). Es el azúcar de la leche; del 5 al 7% de la leche humana es lactosa y la de vaca, contiene del 4 al 6%. Se encuentra exclusivamente en la leche de mamífero. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

- Maltosa**

Se forma por la hidrólisis, se encuentra en los granos de cereales. (California, 2017)

Es un disacárido formado por dos unidades de glucosa unidas mediante un enlace glucosídico (α -1,4). Su fuente principal es la hidrólisis del almidón, pero también se encuentra en los granos en germinación. Se utiliza para la elaboración de cerveza mediante el proceso de fermentación del azúcar.

Formula estructural y cíclica de los disacáridos

Sacarosa

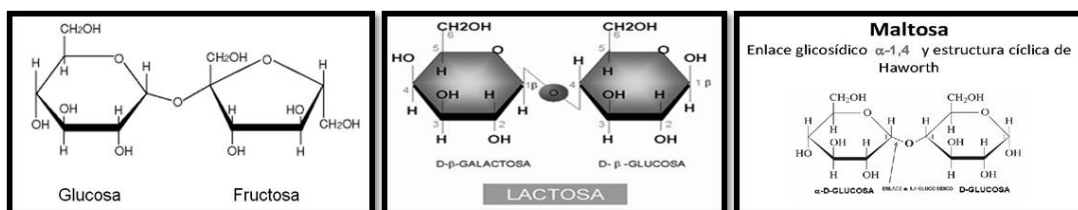


Foto de <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/73-biomoleculas.html>
<http://curiosidadesbiofrikicas.blogspot.com/2011/11/intolerancia-la-lactosa.html>
<https://slidetodoc.com/semana-26-disacridos-y-polisacridos-disacridos-maltosa-lactosa/>

- **Polisacáridos**

Son carbohidratos formados por la unión de varias moléculas de monosacáridos, para ello utilizan los enlaces glucosídicos. Llegan a tener un peso molecular muy elevado, el cual depende del número de unidades de monosacáridos que participen en su estructura. (Sonora, Temas selectos de Química II, 2010)

Dentro de los polisacáridos muy importantes se encuentran:

- Almidón**

Es un polvo blanco, incoloro e insoluble en agua fría y en alcohol; cuando se calienta forma engrudo y produce una coloración azul intensa con el yodo. Se encuentra en las semillas de las plantas (trigo, maíz,



arroz, avena, etc.), en los tubérculos de la papa como féculas y en otros vegetales. Es un elemento de reserva de las plantas. También sirve para obtener miel artificial (miel de maíz), como materia de fabricación de alcoholes, acetonas, ácido láctico, etc.

Pero, no sólo es una importante reserva para las plantas, también para los seres humanos tiene una alta importancia energética, ya que proporciona gran parte de la energía que consumimos los humanos por vía de los alimentos. (MELA, 2017)

Estructura del almidón

Es la forma más importante de almacenamiento de carbohidratos en las plantas. El almidón está compuesto por dos tipos de moléculas: amilosa (normalmente representa un 20-30% del total) y amilopectina (normalmente en un 70-80%).

La amilosa es un polímero lineal formado por moléculas D-glucosa unidos por enlaces glucosídico (α -1,4), este tipo de molécula no es soluble con el agua. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

La amilopectina cadena ramificada de moléculas de glucosa unidas mediante enlaces alfa 1-4 y alfa 1-6. Es el componente principal de la mayoría de almidones. (Curiosiando, 2017)

Esta fracción del almidón es insoluble en agua; de acuerdo a los pesos moleculares que se ha determinado por métodos físicos, la molécula debe tener de unidades de hasta un millón de α -glucosas. La descomposición por hidrólisis origina muchas moléculas de maltosa. (Sonora, Temas selectos de Química II, 2010).

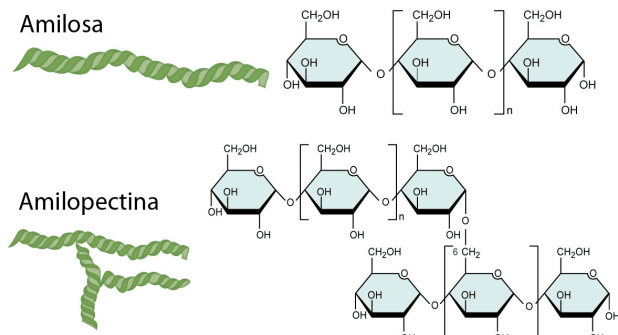


Foto tomada de <https://curiosoando.com/que-es-el-almidon-resistente#&gid=1&pid=1>

Estructura química del glucógeno

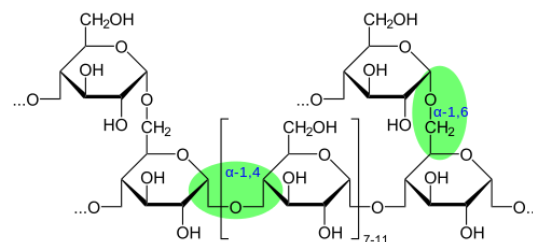


Foto tomada de <https://www.lifeder.com/glucogeno/>

Glucógeno

-Estructura del glucógeno

Su estructura es similar a la de amilopectina, aunque mucho más ramificada que ésta. Está formada por varias cadenas cortas que contienen de 12 a 28 unidades de α -glucosas, uno de los extremos de esta cadena mediante un enlace α -1,6-glucosídico, tal y como sucede en la amilopectina. (Sonora, Temas selectos de Química II, 2010)

Es la forma más importante de almacenamiento de carbohidratos en los animales. Se almacena especialmente en el hígado y en los músculos. Conforme el organismo lo va requiriendo, el glucógeno se convierte a glucosa la cual se oxida para producir energía.

El glucógeno es, desde el punto de vista bioquímico, un polisacárido compuesto por cadenas ramificadas de una aldosa de seis carbonos, es decir, una hexosa conocida como glucosa.

La glucosa en las plantas se almacena como almidón y en los animales como glucógeno, que se almacena primordialmente en el hígado y en el tejido muscular. (Puig, 2019).

En el hígado, el glucógeno puede llegar a constituir el 10% de su masa y el 1% de la masa muscular. Como en un hombre de 70Kg el hígado pesa unos 1800 g y los músculos unos 35 Kg, la cantidad total de glucógeno muscular es mucho mayor que la hepática.



-Celulosa

Es un polisacárido con función estructural que forma la pared celular de la célula vegetal. Esta pared constituye un estuche en el que queda encerrada la célula, que persiste tras la muerte de ésta y le proporciona resistencia y dureza. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

Se halla en la madera, el algodón y la medula de saúco, en las fibras de lino, cáñamo y yute. Es insoluble en agua, pero soluble en el reactivo de schweizer (solución de hidróxido de cobre amoniacal). La madera y el papel se producen en su mayoría a partir de celulosa. Se utiliza para elaborar muchos productos químicos, en la fabricación de papel y como materia prima en la preparación de fibras artificiales, películas, fotográficas, algodón y pólvora. Ramírez (2009). (Sonora, Temas selectos de Química II, 2010)

La estructura de la celulosa se forma por la unión de las moléculas de β -glucosa a través de enlaces β -1,4 glucosídico, lo que hace que sea insoluble en agua. Y la peculiaridad del enlace β hace a la celulosa inatacable por las enzimas digestivas humanas, por esta razón la celulosa no se puede utilizarse por el organismo humano como alimento, pero tiene un papel importante como fibra en el intestino grueso. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

Fibras de celulosa



Estructura de la celulosa

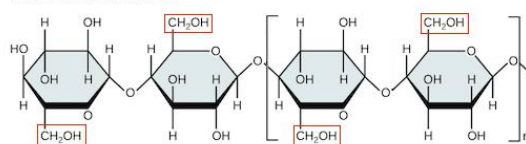


Foto tomada de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/properties-structure-and-function-of-biological-macromolecules/a/carbohydrates>

3.2.2-Lípidos

Los lípidos se caracterizan porque son sustancias orgánicas generalmente insolubles en agua y muy solubles en solventes orgánicos no polares.

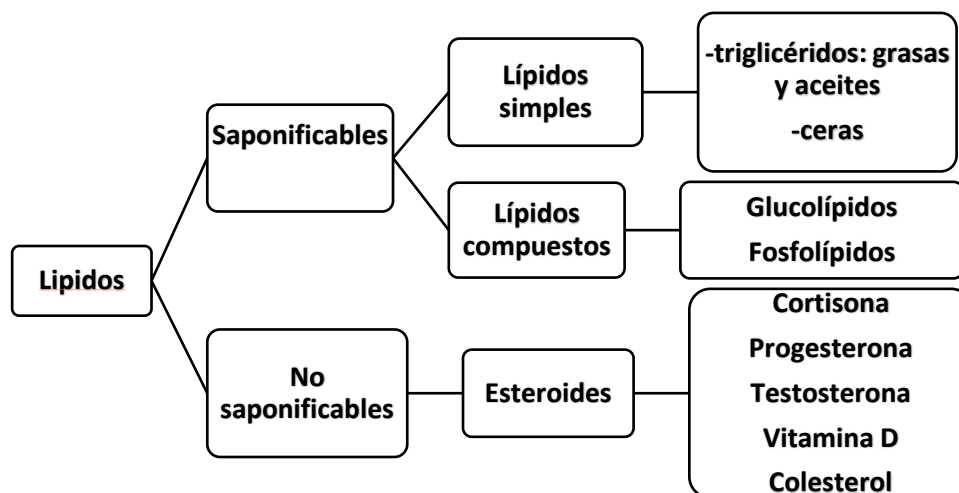
Lípido proviene del griego lipos que significa grasa o manteca. Son componentes importantes de los tejidos vegetales y animales.

Sirven como forma de energía de reserva, altamente concentrada y también están íntimamente ligados a la estructura de las membranas celulares y de los organelos que se encuentran en la célula.

Sirven como activadores de reacciones enzimáticas dentro de la célula; como componentes de un sistema de transporte a través de las membranas, etc.

Es muy frecuente encontrarlos en muchos de los alimentos diarios tales como aceitunas, maíz, cárcamo, pescado, etc.

Calificación:



Elab.por Addy A. Gómez Castillo/Lípidos saponificables y no saponificables.



- **Los lípidos saponificables**

Son los que se hidrolizan en medio alcalino produciendo ácidos grasos, que están presentes en su estructura. Contienen ácidos grasos. Reacción de saponificación (forman jabones) Ej.- ácidos grasos y derivados.

Dentro de esta clasificación se encuentran los **simples y los complejos**.

Los simples se componen de triglicéridos y ceras C, H, O (sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno)

-Ácidos grasos:

Forman y caracterizan a los triglicéridos.

Los ácidos grasos pueden ser según sus dobles enlaces:

Se conocen más de 100 ácidos grasos naturales. Se trata de ácidos carboxílicos, cuyo grupo funcional (-COOH) está unido a una larga cadena hidrocarbonada normalmente no ramificada.

Los que no poseen dobles enlaces se denominan ácidos grasos saturados ("de hidrógeno") y los que poseen uno o más dobles enlaces se denominan ácidos grasos insaturados. Los ácidos grasos en estado libre se encuentran en muy bajas cantidades, ya que en su mayoría se encuentran formando parte de la estructura de otros lípidos. La mayoría de los ácidos grasos.

Son compuestos de cadena lineal y número par de átomos de carbono, comprendido entre 12 y 22. Así, el *ácido palmítico* ($C_{16}H_{32}O_2$) y el *ácido esteárico* ($C_{18}H_{34}O_2$), son dos ácidos grasos **saturados** bastante abundantes, mientras que el *ácido oleico* ($C_{18}H_{34}O_2$), junto con el *linoleico* ($C_{18}H_{32}O_2$), son los ácidos grasos **insaturados** más comunes.

-Triglicéridos:

Aunque tradicionalmente se ha empleado el nombre de triglicéridos, las normas actuales de formulación recomiendan que este término deje de utilizarse y se cambie por el indicado **Triacilglicéridos**.

Constituyen la forma química principal de almacenamiento de las grasas, tanto en los alimentos como en el organismo humano. Están formados por la unión del glicerol con tres ácidos grasos (grupos acilos), los cuales son liberados en la luz intestinal en el proceso de la digestión. (California, 2017)

Una molécula de glicerol puede reaccionar hasta con tres moléculas de ácidos grasos, puesto que tiene tres grupos hidroxilo. (Sonora, Temas selectos de Química II, 2010)

Formula Estructural

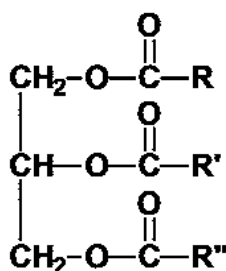


Foto tomada desde <https://slideplayer.es/slide/148402/>

Los triglicéridos más importantes son:

Grasas y aceites

Se diferencian uno del otro porque a temperatura ambiente los aceites son líquidos oleosos, esta característica está dada por que son triglicéridos no saturados, mientras que las grasas presentan ácidos grasos saturados. Ambos sirven de depósito de reserva de energía para células animales (grasas) y en vegetales (aceites).

Clasificación de las grasas Según el punto de fusión a T° ambiente:

- **Sebos:** sólidas por la presencia de triglicéridos con ácidos grasos saturados y de cadena larga. Se encuentran en animales como (ej.- Buey).



• **Mantecas:** Con ácidos grasos de cadena corta. Son grasas semisólidas y se encuentran presentes en animales como (ej.- Cerdo). Su fluidez depende de su alimentación, las bellotas generan grasas más fluidas).

Aceites: líquidas por presencia de ácidos grasos insaturados y/o de cadena corta. Vegetales y pescados azules (salmón) que se alimentan de algas ricas en poliinsaturados. Los aceites se pueden transformar en sebos mediante la adición de hidrógeno o hidrogenación (grasas hidrogenadas = margarinas).



Localización aceites: se localizan en plantas oleaginosas - Fruto: (Oliva) no se oxidan, también están presentes en las semillas como: (Girasol, maíz, soja, sésamo, lino, ..) y se enrancian.

Fuente: <http://iesvinalopo.com/departamentos/biologia/wp-content/uploads/2016/10/T.3.-L%C3%ADpidos.pdf>

-Ceras

Las ceras son lípidos completamente insolubles en agua; se encuentran en la superficie de plantas y animales, donde funcionan como impermeabilizante, son blandas y moldeables en caliente, pero duras en frío.

Las ceras son mezclas de ésteres de alta masa molecular, constituidas por ácidos grasos y alcoholes monohidroxilados, son abundantes en la naturaleza, las mismas pueden ser obtenidas de fuentes animales y plantas ejemplos de ellas tenemos la cera de abeja, la cera de carnauba, la lanolina, en los árboles forestales se puede encontrar la cera del follaje de conífera y de varios tipos de latifolias.

Estructuras

Están constituidas por ácidos grasos esterificados (generalmente con número par de átomos de carbono) a alcoholes de cadena larga (de 10 a 30 carbonos). Los ácidos grasos que forman parte de estos lípidos, pueden ser ramificados, insaturados o formar anillos.

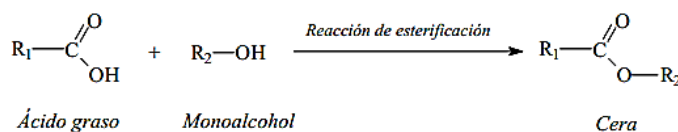
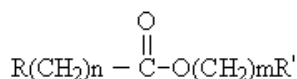
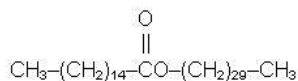


Foto tomada de <http://macromoleculasdd.blogspot.com/2014/11/lipidos-1.html>

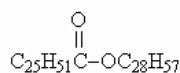


estructura general de una cera.

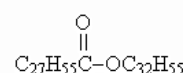
Foto tomada de <https://www.monografias.com/trabajos31/lipidos/lipidos.shtml>



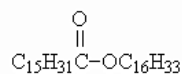
Cera de abeja



cera de oveja.



cera de carnauba.



cera de plantas.



Importancia

En las plantas las ceras se encuentran en la superficie de los tallos y de las hojas protegiéndolas de la pérdida de humedad y de los ataques de los insectos. En los animales también actúan como cubiertas protectoras y se encuentran en la superficie de las plumas, del pelo y de la piel

Sustancias fuertemente apolares, sólidas y de carácter hidrófobo (insolubles en agua)

Función: Impermeabilizante y protectora de estructuras como: - piel, pelo, plumas (Vertebrados) - cutícula del exoesqueleto (Artrópodos) - hojas y tallos (Plantas) → evita evaporación y ataque de parásitos

- **Dentro de los compuestos se encuentran los fosfolípidos y glucolípidos C, H, O, P, S** (también contienen otros elementos como nitrógeno, fósforo, azufre u otra biomolécula como un glúcido).

-Glucolípidos

Los glucolípidos pertenecen al grupo de los complejos y sus moléculas están formadas por un lípido y un carbohidrato cuyas cadenas pueden contener de uno a quince monómeros de monosacáridos.

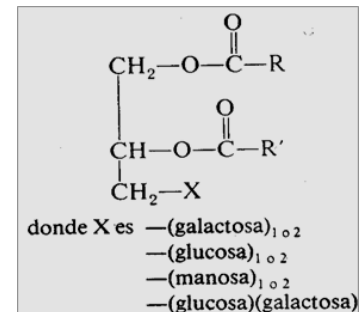
Entre los principales azúcares que forman los glucolípidos se encuentran: la galactosa, la manosa, la glucosa.

Los glucolípidos más comunes son:

- Los cerebrósidos
- Los gangliósidos

Los glucolípidos surgen de la unión de una ceramida, esfingosina incorporada a un ácido graso y un glúcido. Pueden encontrarse en organismos unicelulares como las bacterias y levaduras, así como en organismos tan complejos como animales y plantas.

En las células animales los glucolípidos están predominantemente compuestos por un esqueleto de esfingosina, mientras que en plantas los dos más comunes corresponden a diglicéridos y derivados de ácido sulfónico. En las bacterias también existen glicosil glicéridos y derivados de azúcares acilados.



Estructura

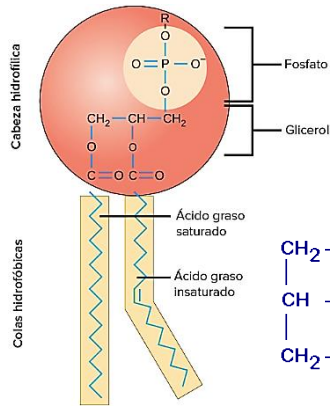
Fosfolípidos:

En su estructura química podemos observar una molécula de glicerol, dos ácidos grasos, un grupo fosfato y una base nitrogenada. Son lípidos que tienen en común ser diésteres del ácido fosfórico. Aunque son sustancias de gran importancia metabólica, no son nutrientes esenciales. Destacan la lecitina (o colina), el inositol y la etanolamina.

Son componentes de todos los órganos, especialmente de los tejidos más activos, como el cerebral y el nervioso periférico, pero escasean en las grasas de reserva.

Se encuentran en alimentos de origen animal, como la yema de huevo, y vegetal, como la soja.

Foto tomada de <https://slideplayer.es/slide/5633585/>



Los fosfolípidos son anfipáticos, esto es que son simultáneamente hidrofílicos e hidrofóbicos. La "cabeza" de un fosfolípido es un grupo fosfato cargado negativamente y las dos "colas" son cadenas hidrocarbonadas fuertemente hidrofóbicas.

En las membranas celulares juegan un papel muy importante, ya que controlan la transferencia de sustancias hacia el interior o exterior de la célula.

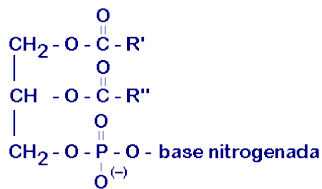
Fosfolípidos Constituidos por alcohol, ácidos grasos y ácido ortofosfórico.

- Si el alcohol es glicerol = glicerofosfolípidos.

- Si el alcohol es esfingosina = esfingofosfolípidos.

Estructura

Foto tomada de <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-the-cell-membrane/a/structure-of-the-plasma-membrane>
 Fórmula general tomado de <https://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Fosfolipidos.html>



• Los lípidos no saponificables

Son los que no experimentan esta reacción y son los terpenos, esteroides y prostaglandinas. (no poseen en su composición ácidos grasos)

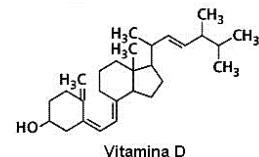
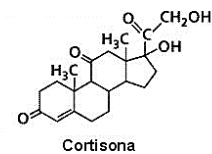
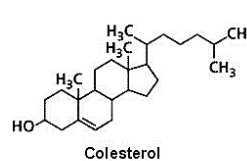


Esteroides

Son lípidos no saponificables derivados del ciclo del esterano (ciclopentanoperhidrofenantreno). Muchas sustancias importantes en los seres vivos son esteroides o derivados de esteroides. Por ejemplo: el colesterol, los ácidos biliares, las hormonas sexuales, las hormonas de la corteza suprarrenal, muchos alcaloides.

Ejemplos de esteroides presentes en los seres vivos:

- **Cortisona:** hormona de la corteza de las glándulas suprarrenales. Actúa favoreciendo la formación de glucosa y glucógeno.
- **Progesterona:** una de las hormonas sexuales femeninas.
- **Testosterona:** hormona sexual masculina.
- **Vitamina D:** regula el metabolismo del calcio y del fósforo.
- **Colesterol:** El OH confiere un carácter polar a esta parte de la molécula. Precursor de otras muchas sustancias. Presente en las membranas celulares de las células animales a las que confiere estabilidad y fluidez.



Estructura

Foto tomada de <https://www.asturnatura.com/articulos/lipidos/esteroides.php>

3.2.3-Proteínas

Las proteínas, cuyo nombre significa "el primero" o "en primer lugar", son las macromoléculas más abundantes de las células y constituyen casi la mitad del peso seco de la mayor parte de los organismos. Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación) de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.)



Son macromoléculas orgánicas, constituidas básicamente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); aunque pueden contener también azufre (S) y fósforo (P) y, en menor proporción, hierro (Fe), cobre (Cu), magnesio (Mg), yodo (I), etc. (California, 2017)

Los elementos mencionados anteriormente se agrupan para formar unidades estructurales llamados aminoácidos.

Se sabe que, de los 20 aminoácidos proteicos conocidos, 8 resultan indispensables (o esenciales) para la vida humana y 2 resultan "semiindispensables". Son estos 10 aminoácidos los que requieren ser incorporados al organismo en su cotidiana alimentación y, con más razón, en los momentos en que el organismo más los necesita: en la disfunción o enfermedad.

Los aminoácidos esenciales más problemáticos son el triptófano, la lisina y la metionina. Es típica su carencia en poblaciones en las que los cereales o los tubérculos constituyen la base de la alimentación. **El déficit de aminoácidos esenciales afecta mucho más a los niños que a los adultos.** Hay que destacar que, si falta uno solo de ellos (aminoácidos esenciales) no será posible sintetizar ninguna de las proteínas en la que sea requerido dicho aminoácido. Esto puede dar lugar a diferentes tipos de desnutrición, según cuál sea el aminoácido limitante.

Los aminoácidos pueden existir de la siguiente manera:

Esenciales y no esenciales

Algunos aminoácidos son realmente indispensables para los mamíferos, ya que estos no los pueden sintetizar y los tienen que consumir en la dieta (proteínas). Los seres humanos, así como las ratas, son capaces de sintetizar nueve de los 20 aminoácidos estándar que se utilizan en la síntesis de proteína, estos aminoácidos, llamados esenciales, pueden ser elaborados por plantas y diversos microorganismos a través de rutas metabólicas complejas. Aquellos aminoácidos que si es posible sintetizar se llaman aminoácidos no esenciales. Los aminoácidos no esenciales que sintetizan las células de los mamíferos son precursores de otros constituyentes celulares no proteicos.

Aminoácidos esenciales	Aminoácidos no esenciales	
Leucina	Alanina	Glisina
Isoleucina	Arginina	Ácido Aspártico
Valina	Glutamina	Acido glutámico
Lisina	Taurina	Serina
Treonina	Cisteina	Prolina
Metionina	Tirosina	Hidroxiprolina
Fenilalanina	Histidina	Asparagina
Triptófano		

(Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

Enlace peptídico

En las proteínas, los aminoácidos están unidos uno seguido de otro, sin ramificaciones, por medio del enlace peptídico, que es un enlace amido entre el grupo α -carboxilo de un aminoácido y el grupo α -amino del siguiente. Este enlace se forma por la deshidratación de los aminoácidos en cuestión. Esta reacción es también una reacción de condensación, que es muy común en los sistemas vivientes: Tres aminoácidos pueden ser unidos por dos enlaces peptídicos para formar un tripéptido, de manera similar se forman los tetrapéptidos, pentapéptidos y demás. (California, 2017)



Estructuras de las proteínas

Estructura primaria

Es la secuencia lineal de residuos de aminoácidos en la cadena polipeptídica. Es una secuencia lograda mediante enlaces covalentes polipeptídicos que unen aminoácidos en una secuencia específica. Nos indica qué aminoácidos componen la cadena polipeptídica y el orden en que dichos aminoácidos se encuentran. La función de una proteína depende de su secuencia y de la forma que ésta adopte. Esta secuencia está codificada mediante moléculas de ADN, la secuencia peptídica se escribe siempre de izquierda a derecha iniciándola con el primer residuo de aminoácidos.

La secuencia más larga que se ha determinado hasta el momento consta de 1021 residuos de aminoácidos y corresponde a la enzima β -galactosidasa, con un peso molecular (PM= 116,000). (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015)

Estructura secundaria

La estructura secundaria es la disposición de la secuencia de aminoácidos en el espacio. Los aminoácidos, a medida que van siendo enlazados durante la síntesis de proteínas y gracias a la capacidad de giro de sus enlaces, adquieren una disposición espacial estable, la estructura secundaria. (California, 2017)

Existen dos tipos de estructura secundaria:

- **a (alfa)-hélice**

Esta estructura se forma al enrollarse helicoidalmente sobre sí misma la estructura primaria.

Se debe a la formación de enlaces de hidrógeno entre el $-C=O$ de un aminoácido y el $-NH$ -del cuarto aminoácido que le sigue.

- **La conformación beta**

En esta disposición los aminoácidos no forman una hélice sino una cadena en forma de zigzag, denominada disposición en lámina plegada. Presentan esta estructura secundaria la queratina de la seda o fibroína.

Estructura terciaria

La estructura terciaria informa sobre la disposición de la estructura secundaria de un polipéptido al plegarse sobre sí misma originando una conformación globular, determina cuál será la secundaria y por tanto la terciaria.

Esta conformación globular facilita la solubilidad en agua y así realizar funciones de transporte, enzimáticas, hormonales, etc.

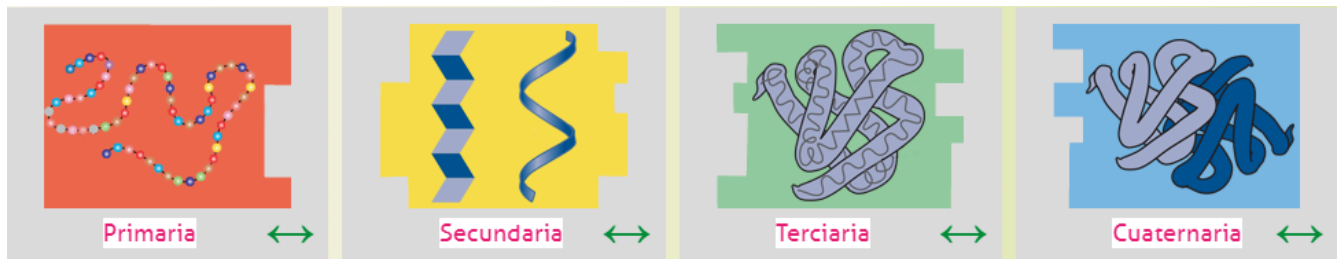
Esta conformación globular se mantiene estable gracias a la existencia de enlaces entre los radicales R de los aminoácidos.

Estructura cuaternaria

Esta estructura informa de la unión, mediante enlaces débiles (no covalentes) de varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, para formar un complejo proteico. Cada una de estas cadenas polipeptídicas recibe el nombre de protómero.



El número de protómeros varía desde dos, como en la hexoquinasa; cuatro, como en la hemoglobina, o muchos, como la cápsida del virus de la poliomielitis, que consta de sesenta unidades proteicas. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015).



Clasificación de las proteínas

Con base en su composición química:

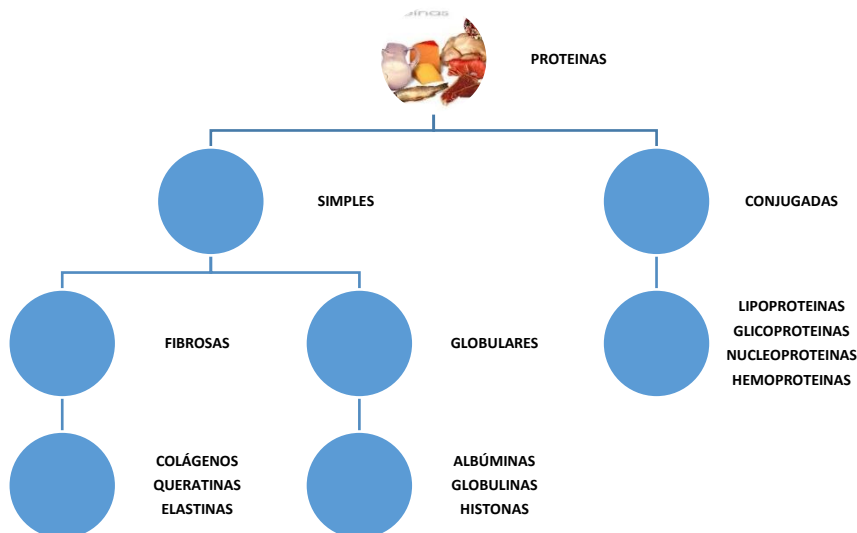
1. Proteínas simples u holoproteínas: Las cuales están formadas exclusivamente o predominantemente por aminoácidos. BAJACALIFORNIA

- **Proteínas globulares (esferoproteínas).**

Están formadas por cadenas polipeptídicas que adoptan una forma esférica. Por ejemplo: Albúminas, globulinas e histonas. Las albúminas se encuentran dispersas en agua y se coagulan al calentarse.

Es la proteína más abundante, es importante en el mantenimiento de la presión oncótica o coloidosmática. También tiene como misión el transporte de fármacos, antibióticos, barbitúricos y ácidos grasos. Las globulinas son un grupo de proteínas insolubles en agua que se encuentran en todos los animales y vegetales, son un importante componente de la sangre, específicamente del plasma, encargadas de controlar la acción de las enzimas lisosomales, fijar la hormona tiroidea, transporta vitamina "A", fija y transporta el grupo hemo de la hemoglobina.

Clasificación de las proteínas





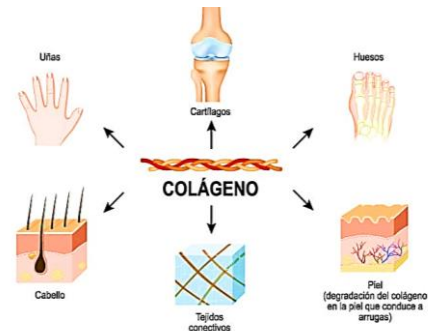
- **Proteínas fibrilares (escleroproteínas).**

Son aquellas que están formadas por cadenas polipeptídicas, formando estructuras compactas llamadas fibras o laminas. Son insolubles en agua, se localizan principalmente en la piel, las uñas, las plumas y los tejidos conectivos. La mayor parte desempeñan un papel estructural y/o mecánico.

Por ejemplo:

Los colágenos son las proteínas más abundantes en el cuerpo humano y las más importantes del tejido conectivo, son componentes de los tendones y ligamentos, los huesos y los dientes. Cuando se calienta el colágeno, se hidroliza y forma gelatina de menor masa molecular.

Las elastinas son también componentes del tejido conectivo, constituye las paredes de los vasos sanguíneos. Como su nombre lo indica, son proteínas elásticas y se pueden alargar, lo que permite a los vasos sanguíneos expandirse con la presión que se crea cuando el corazón bombea la sangre a través de ellos.



Las queratinas se encuentran en el pelo, las uñas, las plumas, el algodón y la lana, la mayoría de las queratinas contienen grandes cantidades de cisteína (el pelo contiene el 14% de cisteína). (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015).

Proteínas conjugadas:

Poseen un componente de proporción significativa no aminoacídico que recibe el nombre de grupo prostético. Según la naturaleza de este grupo consideramos:

Fosfoproteínas. Su grupo prostético es el ácido ortofosfórico. Ejemplos la vitelina, presente en la yema de huevo, y la caseína, abundante en la leche y proteína principal del queso.



Glucoproteínas. Su grupo prostético está formado por un glúcido. Se encuentran en las membranas celulares, donde desempeñan una función antigénica. También se incluyen en este grupo el mucus protector de los aparatos respiratorio y digestivo, algunas hormonas y el líquido sinovial presente en las articulaciones.

Lipoproteínas. Su grupo prostético es un lípido. Aparecen en las paredes bacterianas y en el plasma sanguíneo, donde sirven como transportadores de grasas y colesterol.



Nucleoproteínas. Su grupo prostético está formado por ácidos nucleídos. Las nucleoproteínas constituyen la cromatina y los cromosomas.



Actividad 2 ¿Cómo trabajan las biomoléculas, de dónde vienen, y qué función realizan en tu cuerpo? / Completa los cuadros organizativos.

Instrucciones

En tu libreta de química o en hojas blancas copia los recuadros y contesta lo que se indica.

Completa los siguientes cuadros organizativos correspondientes a las biomoléculas (carbohidratos, lípidos y proteína), con la información que se encuentra su clasificación.

Clasificación	Carbohidrato	Alimentos que lo contienen	Estructura	Grupo funcional	Utilidad en la vida cotidiana
Monosacárido					
Disacárido					
Polisacárido					

Clasificación	Lípidos	Ejemplos	Lugar donde se encuentra presente	Estructura
Saponificables Simples	Triglicéridos			
	Ceras			
Saponificables complejos	Glucolípidos Fosfolípidos			
No saponificables	Esteroides			

Proteínas	Función	Lugar donde se encuentran presentes
Colágenos		
Queratinas		
Elastinas		
Albúminas		
Globulinas		
Fosfoproteínas		
Lipoproteínas		
Nucleoproteínas		

Cualquier duda que tengas para realizar la actividad, pide orientación al profesor.



Actividad 3 Elabora una dieta saludable.

Aprendizaje Esperado:

-Explica la importancia de la estructura de los enlaces de las biomoléculas, ejemplificando sus funciones con seres vivos del entorno favoreciendo un pensamiento crítico y reflexivo.

Atributo (s):

1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades / 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo / 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas / 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Conocimiento (s): Biomolécula / Estructura química / Nomenclatura del grupo funcional que corresponde a cada biomolécula / Clasificación química de las biomoléculas / Carbohidratos / Lípidos / Proteínas / Bases Nitrogenadas / Tipos de enlaces en las biomoléculas / Enlace glucosídico / Enlace peptídico / Saturación e insaturación.

3.3.1- Función biológica de las biomoléculas

1.-Función biológica de los carbohidratos

	Función
Fuente energética	La glucosa representa la molécula que sirve como combustible que satisface las demandas energéticas de la mayoría de los organismos.
De reserva energética	Se almacenan en forma de almidón en los vegetales. Por ejemplo, las leguminosas y tubérculos; también se almacena en forma de glucógeno en los animales, para después ser degradados a glucosa.
Compuestos estructurales	En las plantas y los árboles, la celulosa cumple una doble función de carga y soporte, es de origen vegetal principalmente, sin embargo, algunos invertebrados tienen celulosa en sus cubiertas protectoras; el polisacárido estructural en los animales es la quitina como en los insectos que es el sostén de del aparato muscular.
Moléculas precursoras:	Los carbohidratos son precursores de ciertos lípidos, proteínas y dos factores vitamínicos, el ácido ascórbico (vitamina C) y el inositol.
Señales de reconocimiento	Los carbohidratos intervienen en complejos procesos de reconocimiento celular, en la aglutinación, coagulación y reconocimiento de hormonas.



2. Funciones biológicas de los lípidos.

	Función
Estructural	Determinados lípidos como fosfolípidos y colesterol entre otros conforman las capas lipídicas de las membranas. Estos recubren y protegen los órganos.
Reserva	Los lípidos conforman una reserva energética. 1 gramo de grasa produce 9 kilocalorías en el momento de su oxidación. Dentro de los ácidos grasos de almacenamiento se encuentran principalmente los triglicéridos.
Transportadora	Los lípidos, una vez absorbidos en el intestino, se transportan gracias a la emulsión que produce junto a los ácidos biliares. Protectora: las ceras impermeabilizan las paredes celulares de los vegetales y de las bacterias y tienen también funciones protectoras en los insectos y en los vertebrados.
Biocatalizador	Los lípidos forman parte de determinadas sustancias que catalizan funciones orgánicas como hormonas, prostaglandinas, vitaminas lipídicas (A, D, K y E).
Reguladora de la temperatura	También sirven para regular la temperatura. Por ejemplo, las capas de grasa de los mamíferos acuáticos de los mares de aguas muy frías.

Estas funciones metabólicas se producen a expensas de las grasas alimenticias (metabolismo exógeno) y de las grasas depositadas en el organismo (metabolismo endógeno).

En condiciones normales, dentro del organismo existe un equilibrio fisiológico entre el ingreso y egreso de los lípidos, de esto depende la cantidad depositada y las grasas estructurales.

La ingesta recomendada de lípidos

En general debes saber que las grasas deben representar entre 30 y 35% de las calorías diarias recomendadas. Es decir, que al ser 2,000 las calorías recomendadas al día para una mujer de constitución sana la cantidad de grasas representada en calorías, al día, es de 600.

En el caso de los hombres al ser 2.500 la cantidad de calorías recomendada podrían tomar hasta 750 de calorías procedentes de grasas. El 95 sin embargo, en este 30-35% de grasas recomendadas al día ¡NO TODO vale!. Hay muchos tipos de grasas; las peores son las insaturadas o trans ya que son las menos saludables y seguro que tu salud se resentirá si las 600 calorías de grasa diarias son de estos tipos. Lo que debes hacer es ser consciente de qué tipo de grasas tienen los diferentes alimentos para controlar su ingesta, además de saber sus proporciones.

Esto implica tener que reducir el consumo de grasas de origen animal, manteniendo o aumentando las de origen vegetal. Las recomendaciones para el colesterol es no sobrepasar los 500 mgr/día, cantidad que se reducirá a 300 mgr/día o menos si existe riesgo coronario o hipercolesterolemia.



3. Función biológica de las proteínas.

	Función
Función enzimática	Funcionan como catalizadores bioquímicos que se conocen como enzimas. Las enzimas catalizan todas las reacciones que efectúan en los organismos vivos. Las proteínas con función enzimática son las más numerosas y especializadas.
Función de transporte	La hemoglobina fija y transporta el oxígeno y el dióxido de carbono en los glóbulos rojos de la sangre, la hemocianina transporta oxígeno en la sangre de los invertebrados, las lipoproteínas transportan lípidos por la sangre y los citocromos transportan electrones.
Función estructural	Proporcionan a las células soporte mecánico y por consiguiente dan forma a los tejidos y a los organismos. Ejemplo, el colágeno del tejido conjuntivo fibroso, la elastina del tejido conjuntivo elástico, la queratina de epidermis, Las histonas, forman parte de los cromosomas que regulan la expresión de los genes. Las arañas y los gusanos de seda segregan fibroína para fabricar las telas de araña y los capullos de seda, respectivamente.
Función contráctil	Realizan trabajo mecánico, por ejemplo, el movimiento de los flagelos, la separación de los cromosomas en la mitosis y la concentración de los músculos. La actina y la miosina constituyen las miofibrillas responsables de la contracción muscular y la dineína está relacionada con el movimiento de cilios
Función reguladora	Desempeñan algún papel en la decodificación de la información en las células. Algunas, por ejemplo, las proteínas de los ribosomas, son necesarias para la traducción, en tanto que otras desempeñan algún papel en la regulación de la expresión de los genes, para lo cual se fijan a los ácidos nucleicos.
Función hormonal	Son hormonas, las cuales regulan las actividades bioquímicas en las células o tejidos, que son su blanco; otras proteínas sirven como receptores de las hormonas, como la insulina y el glucagón (que regulan los niveles de glucosa en sangre), o las hormonas segregadas por la hipófisis, como la del crecimiento o la adrenocorticotrópica (que regula la síntesis de corticosteroides) o la calcitonina (que regula el metabolismo del calcio).
Función defensiva	Las inmunoglobulinas, una de las clases de proteínas dentro del sistema inmunológico de los vertebrados, defienden al organismo contra las infecciones bacterianas víricas, la trombina y el fibrinógeno contribuyen a la formación de coágulos sanguíneos para evitar hemorragias, las mucinas tienen efecto germicida y protegen a las mucosas, algunas toxinas bacterianas, como la del botulismo, o venenos de serpientes, son proteínas fabricadas con funciones defensivas.



Las proteínas ejecutan prácticamente todas las actividades de la célula, son las moléculas encargadas de que las cosas ocurran. Se estima que una célula típica de un mamífero que puede tener hasta 10,000 proteínas diferentes en diversas disposiciones y funciones. (Sonora, Temas Selectos de Química 2, 2015).

Necesidades diarias de proteínas

Depende de la edad, ya que en el período de crecimiento las necesidades son el doble o incluso el triple que, para un adulto, y del estado de salud de nuestro intestino y nuestros riñones, que pueden hacer variar el grado de asimilación o las pérdidas de nitrógeno por las heces y la orina.

También depende del valor biológico de las proteínas que se consuman, aunque en general, todas las recomendaciones siempre se refieren a proteínas de alto valor biológico. Si no lo son, las necesidades serán aún mayores. En general, se recomiendan unos 40 a 60 gr. de proteínas al día para un adulto sano.

La Organización Mundial de la Salud y las RDA (Recommended Dietary Allowences publicadas en EE.UU. por la National Academic Science) recomiendan un valor de 0,8 gr. por kilogramo de peso y día. Por supuesto, durante el crecimiento, el embarazo o la lactancia estas necesidades aumentan. El máximo de proteínas que podemos ingerir sin afectar a nuestra salud, es un tema aún más delicado. Las proteínas consumidas en exceso, que el organismo no necesita para el crecimiento o para el recambio proteico, se queman en las células para producir energía.

A pesar de que tienen un rendimiento energético igual al de los glúcidos, (unas 4 Kilocalorías por gramo) su combustión es más compleja y dejan residuos metabólicos, como el amoníaco, que son tóxicos para el organismo. (California, 2017).



Actividad 3. Elabora una dieta saludable/ Proyecto integrador- Autoevaluación

Actividad 3A- Proyecto integrador. Elabora una dieta saludable.

El Plato del Bien Comer consta de tres grupos de alimentos:

Verduras y fruta:

Principal fuente de vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra dietética.

Leguminosas y alimentos de origen animal:

Principal fuente de proteínas.

Cereales y tubérculos:

Principal fuente de hidratos de carbono.



biomoléculas (lípidos, carbohidratos y proteínas), gravado en casa, enviado al profesor.

Instrucciones

1.-En equipos mixtos (cuatro alumnos) elaborar **una dieta que incluya alimentos ricos en biomoléculas (lípidos, carbohidratos y proteínas).**

— Si te encuentras en una clase presencial lo pueden presentar al profesor mediante una exposición del plato del bien comer, recalcando cada macromolécula presente en el alimento de su elección.

— Si el trabajo elaborado es a distancia lo puedes presentar de forma individual en un trabajo escrito de 4 cuartillas o bien un video del platillo elaborado en casa donde expliques **una dieta que incluya alimentos ricos en**

Fuente de la fotografía: <https://www.excelsior.com.mx/trending/plato-del-buen-comer-la-alimentacion-correcta-es-la-base-de-una-buena-salud/1478031>

2.-Es importante mencionar en la dieta que elaboren un cuadro que demuestre un equilibrio en el consumo de proteínas, lípidos y carbohidratos para tener una vida saludable y la función de cada uno de ellos.

3.-Busca una tabla de composición de alimentos y guíate para ver la composición de los nutrimentos de cada alimento te aporta. O busca la siguiente liga, y descarga la siguiente tabla de composición de alimentos:

Fuente:<https://es.slideshare.net/estebanpiconforonda/tabla-de-composicin-de-alimentos-novartis>

Fuente:<https://www.gob.mx/salud/articulos/el-plato-del-bien-comer-una-guia-para-una-buena-alimentacion>

4.-Puedes realizar una tabla en Excel u hoja de cálculo en Google en tu cuenta de correo institucional, para que puedas cuantificar tu dieta, con los valores nutricionales y los de tu familia.

En esta tabla aplicas cambio de dieta y conducta, salud personal, de tus familiares, y de impacto social y ecológico al consumir alimentos regionales.

Cualquier duda que tengas para realizar la actividad, pide orientación al profesor.



INSTRUMENTOS PARA EVALUACIÓN

BLOQUE I

Actividad 1. Actividad experimental No. 1 Factores que influyen en la velocidad de reacción.

Lista de Cotejo para Tareas



Instrumento de evaluación lista de cotejo.

Instrucciones: Utiliza esta lista de cotejo para evaluar la “Actividad Experimental No. 1 /” Factores que influyen en la velocidad de reacción” del bloque I del tema que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de

evaluación.

EN LA EVALUACIÓN SUMATIVA EL VALOR DE LA EVIDENCIA ES DE 20 PUNTOS

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calif:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
De Forma - Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, titulo, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha. - No comete más de tres errores ortográficos - Limpieza. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.	10 5 5		
De contenido - Realiza todas las actividades experimentales. - Efectúa correctamente los procedimientos. - Anota las observaciones de cada actividad - Presenta las conclusiones de cada actividad	20 20 20 20		
	TOTAL 100		

**BLOQUE I**

Actividad 2a. Cuadro descriptivo reacciones químicas.

**Lista de Cotejo
para Tareas**

Instrumento de evaluación: Lista de cotejo
Asignatura: Temas selectos de química
Parcial: Primero

Bloque: I

Producto a evaluar: Tabla descriptiva.

Competencia a evaluar: C.G. 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calif:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
Puntualidad	5		
Presentación	20		
Contenido	40		
Creatividad	20		
Legibilidad	15		
	TOTAL 100		



BLOQUE I

Actividad 2b. Actividad experimental No. 2 Tiempo de cocción de un huevo bajo condiciones diferentes.

Lista de Cotejo para Tareas



Instrumento de evaluación lista de cotejo.

Instrucciones: Utiliza esta lista de cotejo para evaluar la “Actividad Experimental: Tiempo de cocción de un huevo bajo condiciones diferentes” del bloque I del tema que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este

instrumento de evaluación.

EN LA EVALUACIÓN SUMATIVA EL VALOR DE LA EVIDENCIA ES DE 20 PUNTOS

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calif:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
De Forma - Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha. - No comete más de tres errores ortográficos - Limpieza. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.	10 5 5		
De contenido - Realiza todas las actividades experimentales. - Efectúa correctamente los procedimientos. - Anota las observaciones de cada actividad - Presenta las conclusiones de cada actividad	20 20 20 20		
	TOTAL 100		



BLOQUE II

Actividad 1a/Leyes de la termoquímica/ Resolución de problemas, aplicando la Primera Ley de Hess.

Actividad 1b/Leyes de la termoquímica /Resolución de problemas aplicando la Segunda Ley para la entropía.

Actividad 1c/Leyes de la termoquímica/ Resolución de problemas aplicando la energía libre de Gibbs.

Instrumentos de evaluación.

Lista de Cotejo
para Tareas

- Lista de cotejo para valorar las destrezas en los cálculos necesarios en la aplicación de la Primera Ley y de Entalpía.

Lista de cotejo		
Lista de cotejo para valorar las destrezas en los cálculos necesarios en la aplicación de la Primera Ley y de Entalpía.		
Criterio	Si	No
El alumno mostró interés por la resolución de los ejercicios.		
Al resolver los ejercicios aclaró dudas.		
Resolvió correctamente la actividad.		
Entregó a tiempo el ejercicio ya resuelto.		
Revisó y realizó las correcciones pertinentes.		

Lista de cotejo		
Lista de cotejo para valorar las destrezas en los cálculos necesarios en la aplicación de la Segunda Ley para la entropía.		
Criterio	Si	No
El alumno mostró interés por la resolución de los ejercicios.		
Al resolver los ejercicios aclaró dudas.		
Resolvió correctamente la actividad.		
Entregó a tiempo el ejercicio ya resuelto.		
Revisó y realizó las correcciones pertinentes.		

Lista de cotejo		
Lista de cotejo para valorar las destrezas en los cálculos necesarios en la aplicación de la energía libre de Gibbs.		
Criterio	Si	No
El alumno mostró interés por la resolución de los ejercicios.		
Al resolver los ejercicios aclaró dudas.		
Resolvió correctamente la actividad.		
Entregó a tiempo el ejercicio ya resuelto.		
Revisó y realizó las correcciones pertinentes.		



BLOQUE II

Actividad 2. Celda electro-voltaica y los cálculos de la electrolisis con las reacciones de óxido-reducción/Balanceo de ecuación química método de óxido-reducción.

Lista de Cotejo
para TareasLISTA DE COTEJO PARA CARACTERÍSTICAS DE UNA REACCIÓN
DE ÓXIDO-REDUCCIÓN.

Nombre del alumno			Grupo:	
Nombre del maestro (a):				
Asignatura:		Fecha de revisión:		
	Bloque II Lista de cotejo para ejercicios números de oxidación y balanceo de ecuaciones por el método de óxido-reducción			
Instrucciones: Elige en la columna que dice “escala” la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.				
Indicadores de presencia			ESCALA	
			Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Presenta los datos de la portada (Nombre de la escuela, nombre de la actividad, Nombre del alumno, materia, grupo, nombre del maestro, ciudad y fecha).			10	
2. Realiza todos los ejercicios			10	
3. Anota los datos de los ejercicios			5	
4. Anota correctamente las fórmulas			5	
5. Efectúa correctamente el balanceo			20	
6. Efectúa correctamente los procedimientos			20	
7. Escribe los resultados			10	
8. El trabajo tiene buena presentación			10	
9. Redacta sin falta de ortografía y gramática			5	
10. Entrega en la fecha establecida la actividad			5	
TOTAL, DEL PUNTAJE			100	

Nivel de desempeño			
Excelente	100 - 95	Suficiente	74 - 70
Bueno	84 - 75	Insuficiente	NA (no alcanzada)



BLOQUE II

Actividad 3. Actividad 3 Experimental No.3" Construye una celda electro-voltaica.

Lista de Cotejo para Tareas



LISTA DE COTEJO PARA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL CELDA ELECTRO-VOLTAICA

Nombre del alumno			Grupo:	
Nombre del maestro (a):				
Asignatura:		Fecha de revisión:		
	Bloque II Lista de cotejo para actividad experimenta celda electro-voltaica			
Instrucciones: Elige en la columna que dice "escala" la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.				
Indicadores de presencia			ESCALA	
			Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Presenta los datos de la portada (Nombre de la escuela, nombre de la actividad, nombre del alumno, materia, grupo, nombre del maestro, ciudad y fecha).			5	
2. La actividad contiene el aprendizaje esperado			5	
3. Realiza toda la actividad experimental			10	
4. Describe correctamente el proceso de la actividad			15	
5. Anota las observaciones de la actividad			15	
6. Realiza los dibujos de los resultados de la actividad			15	
7. Presenta las conclusiones de la actividad			10	
8. Presenta buena redacción, sin faltas de ortografía			10	
9. El trabajo tiene buena presentación			5	
10. Entrega en la fecha establecida la actividad			10	
TOTAL, DEL PUNTAJE			100	
Nivel de desempeño				
Excelente	100 - 95	Suficiente	74 - 70	
Bueno	84 - 75	Insuficiente	NA (no alcanzada)	

**BLOQUE III**

Actividad 1 ¿Conoces cómo funcionan las biomoléculas en tu cuerpo? / Preguntas relacionada a la importancia de la nutrición y sus consecuencias.

**Lista de Cotejo
para Tareas**
**Instrucciones:**

Actividades 3.1 la lista de cotejo del ejercicio está en el anexo de evaluación.

1.- Responde a las preguntas que se te formularon de la importancia de la nutrición y sus consecuencias.

LISTA DE COTEJO PARA LAS PREGUNTAS SOBRE NUTRICIÓN.

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calf:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
De Forma • Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha. • Desarrollo (Da fundamentos de la importancia de los nutrimentos en la nutrición, grupo funcional). • Limpieza y orden. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta. Presenta un orden el trabajo.	5 10 5		
De contenido • Aplico los conceptos. • Utilizó la información de las biomoléculas para responder a cada pregunta. • Realizó de forma correcta el análisis de los nutrimentos para responder a las preguntas. • Identifica cada enfermedad nutricional.	10 20 30 20		
	TOTAL 100		

**BLOQUE III**

Actividad 2 ¿Cómo trabajan las biomoléculas, de dónde vienen, y qué función realizan en tu cuerpo? Completa los cuadros organizativos.

**Lista de Cotejo
para Tareas**
**Instrucciones:**

Actividades 3.2 la lista de cotejo del ejercicio está en el anexo de evaluación.

1.- Llena el cuadro organizativo sobre las biomoléculas, su importancia, función.

LISTA DE COTEJO PARA CUADROS ORGANIZATIVOS DE BIOMOLÉCULAS

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calf:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
De Forma • Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha. • Desarrollo (ejemplo de cada biomolécula, su función, en que alimento lo encontramos). • Limpieza y orden. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta. Presenta un orden el trabajo.	5 10 5		
De contenido • Aplico los conceptos. • Determino correctamente cada biomolécula sus grupos funcionales. • Describe las fuentes alimenticias donde se encuentra cada biomolécula. • Aporta la información correcta en cada biomolécula. • Describe la estructura de las biomoléculas.	10 20 20 10 20		
	TOTAL 100		



BLOQUE III

Actividad 3. Elabora una dieta saludable/ Proyecto integrador- nutricional / Autoevaluación.

**Lista de Cotejo
para Tareas**
**Instrucciones:**
ACTIVIDADES 3.3 LA LISTA DE COTEJO DEL PROYECTO NUTRICIONAL.

1.- Realiza el proyecto sobre nutrición diseñando una dieta nutricional, en la que evalúas la cantidad de biomoléculas, macronutrientes y micronutrientes que aportan los alimentos, para tener una dieta sana y equilibrada.

LISTA DE COTEJO PARA PROYECTO.

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calf:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	Si	No
De Forma - Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha. - Desarrollo (ejemplo de cada biomolécula, su función, en que alimento lo encontramos). - Limpieza y orden. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta. Presenta un orden el trabajo.	5 10 5		
De contenido - Aplicó la tabla nutrimental para diseñar su tabla en Excel, para determinar los valores nutricionales de los alimentos. - Valoró las cantidades de energías ganadas y gastadas por las actividades realizadas por las personas. - Describe las fuentes alimenticias donde se encuentra cada biomolécula. - Evalúa la energía gastada en actividades físicas, con la energía aportada por los alimentos. - Da las recomendaciones para mantener una dieta saludable y barata.	10 20 20 10 20		
	TOTAL 100		



BIBLIOGRAFÍA



BLOQUE I

López Quiroz, J.G. (2015). Temas selectos de química I. Bachillerato General, 1° edición. Anglo publishing. Paseo del Faisán n° 5, col. Lomas Verdes, 1ª. sección, C.P. 53120, Naucalpan, Edo. de México.

Artículo derivado modificado de “Potential, kinetic, free, and activation energy (Energía potencial, cinética, libre y de activación),” escrito de OpenStax College, Biología (CC BY 3.0). Descarga gratis el artículo original en <http://cnx.org/contents/185cbf87-c72e-48f5-b51e-f14f21b5eabd@9.85:29/Biology>(Se abre en una ventana nueva).

<https://quimicaencasa.com/experimento-velocidad-de-una-reaccion-quimica/>

BLOQUE II

-Bibliografía sugerida

<http://elortegui.org/ciencia/datos/1BACHFYQ/ejer/resueltos/Ejercicios%20termoquimica%20con%20solucion.pdf>

-Bibliografía

James N. Spencer, George M. (2006). Química Estructura y Dinámica. Edith Continental. México.

Colegio de Bachilleres del estado de Sonora. Temas Selectos de Química 1 FORMACIÓN PROPEDEÚTICA. Reforma Integral de la Educación Media Superior.

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14006217/helvia/aula/archivos/repositorio/0/34/html/quimica2temas/TEMA%203Termoquimica.pdf>

Anthony Muhye. (26 de febrero de 2021). Termoquímica. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/termoquimica/>



BLOQUE III

- Bioética, C. d. (7 de septiembre de 2015). *www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/interior/queeslabioetica.html*.
Obtenido de Secretaria de salud.
- California, C. B. (2017). *Temas selectos de Química II*. Baja California, México. Recuperado el 2021
- Curiosiando. (29 de Agosto de 2017). ¿Qué es el almidón resistente? Obtenido de
<https://curiosoando.com/que-es-el-almidon-resistente>
- Juan Carlos, C., & Victoria Landa, J. R. (2011). *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Obtenido de
<http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/como-citarnos.html>
- MELA, B. G. (28 de 11 de 2017). Conoce el almidón. Obtenido de
<https://inecolfomento.wordpress.com/2017/11/28/conoce-el-almidon/>
- Puig, P. R. (4 de Junio de 2019). Glucógeno: estructura, síntesis, degradación, funciones. Obtenido de
<https://www.lifeder.com/glucogeno/>
- Sonora, C. d. (2010). *Temas selectos de Química II*. Hermosillo Sonora. Recuperado el 2021
- Sonora, C. d. (2015). *Temas Selectos de Química 2*. Hermosillo , Sonora, México. Recuperado el 2021
- UNAM, D. G. (2014). *objetos.UNAM*. (D. G. Comunicación, Productor, & Teresa Vázquez Mantecón)
Obtenido de <http://www.objetos.unam.mx/quimica/nutrientes/index.html>