Identificación del Objeto de aprendizaje

Fecha	**20 de Abril de 2012**
Asignatura	**Química II**
Segunda Unidad	**ALIMENTOS, PROVEEDORES DE SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA VIDA.**
Aprendizajes	36. **Explica** cómo se obtiene la energía necesaria para realizar las funciones vitales a partir de la oxidación de las grasas y los carbohidratos.(N2) 37. **Ejemplifica** la polimerización de los compuestos del carbono, mediante reacciones de condensación para obtener polisacáridos y proteínas. (N2) 38. **Reconoce** mediante las reacciones estudiadas, que los grupos funcionales son los centros reactivos de los compuestos del carbono. (N2) 39. **Identifica** a la Temperatura, pH y catalizadores como factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas. (N1)
Situación problema	**¿HAY RELACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA DE LOS NUTRIMENTOS Y SU FUNCIÓN EN EL ORGANISMO?**
Palabras clave	Reacciones químicas de: oxidación, combustión, condensación, hidrólisis, polimerización; enlace glucosídico, enlace peptídico, grupos funcionales, factores que afectan a la rapidez de reacción: temperatura, pH, catalizadores, enzimas.
Autor	**Susana Ramírez Ruiz Esparza y José Alfredo Martínez Arronte**

Objetivo (para el profesor)

- Reconocerá las reacciones de condensación en la formación de polisacáridos y de proteínas, identificando los centros reactivos de las moléculas o monómeros correspondientes, mediante la realización de ejercicios por medio de una simulación, para comprender como se lleva a cabo la polimerización de estas biomoléculas.
- Comprenderá que las reacciones de oxidación de carbohidratos, grasas y proteínas son las que producen la energía necesaria para realizar las funciones vitales, al analizar la información proporcionada, para reconocer su importancia en sus hábitos alimenticios.
- Comprenderá que la temperatura, el pH y los catalizadores (enzimas) son factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas, mediante una actividad experimental para reconocer su importancia en el metabolismo.

Índice de navegación del Objeto de aprendizaje

REACCIONES QUÍMICAS DE LAS BIOMOLÉCULAS

1. Introducción
2. Oxidación
   Ejercicio 1
3. Condensación (Polimerización) vs hidrólisis
   Ejercicio 2
4. Factores que afectan la rapidez de reacción
5. Actividades experimentales
6. Actividad final
7. Referencias

1. Introducción

REACCIONES QUIMICAS DE LAS BIOMOLÉCULAS

¿Cuánto tiempo puedes permanecer sin comer?
¿Por qué cuando te sientes muy cansado e ingieres algo de comida te reanimas?
¿Por qué cuando terminas de comer te sientes somnoliento, particularmente cuando has comido en exceso?
¿Qué sucede con los alimentos cuando están dentro de tu organismo? ¿Qué cambios sufren? ¿Qué es la digestión?

Todo esto tiene que ver con las reacciones químicas que se llevan a cabo dentro del proceso conocido como metabolismo, es decir, esa enorme y complicada serie de transformaciones que experimentan constantemente las sustancias que ingerimos o que producimos en nuestro organismo.

Recordemos que en todas las reacciones químicas se llevan a cabo rompimiento de enlaces y formación de nuevos enlaces mediante la intervención de la energía; y aunque permanecen los mismos átomos hay un reacomodo de algunos de ellos, originando nuevas sustancias.

En este apartado estudiaras algunas de las reacciones químicas que ocurren con las biomoléculas como carbohidratos, grasas y proteínas, que te permitirán:

Comprender que las reacciones de oxidación de carbohidratos, grasas y proteínas son las que producen la energía necesaria para realizar las funciones vitales, al analizar la información proporcionada, para reconocer su importancia en sus hábitos alimenticios.

Comprender que la temperatura, el pH y los catalizadores (enzimas) son factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas, mediante una actividad experimental para reconocer su importancia en el metabolismo.

2. OXIDACIÓN

Las moléculas que se van a analizar resultan algo complejas por la cantidad de átomos y repeticiones de los mismos que las forman, es necesario que identifiques los sitios de las moléculas que participan en la reacción, es decir, los **centros reactivos**.

En tu organismo se llevan a cabo reacciones de oxidación de los alimentos que ingieres, es decir, las biomoléculas reaccionan con el oxígeno, obteniendo la energía que requieres para la realización de tus actividades, incluyendo el dormir.
Has clic en el siguiente botón para conocer la energía que se consume al realizar algunas de las actividades de manera cotidiana.

Actividad	Gasto de energía en Cal/hrs
ESTAR ACOSTADO O DURMIENDO	80
ESTAR SENTADO	100
ESTAR DE PIE	140
COMER	150
TRABAJO CASERO LIGERO	180
CAMINATA 4Km/hr	210
CAMINATA RÁPIDA 6 Km/hr	300
NATACIÓN	500
TROTAR 7min/Km	550
CORRER 5min/Km	850

Esta energía nos la proporcionan los diversos alimentos que consumimos y que contienen carbohidratos, grasas y proteínas.

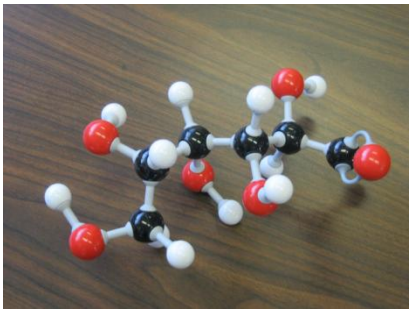
1gramo de carbohidratos equivalen a 4 Cal de energía	16.74 KJoule
1 gramo de grasa es equivalente a 9 Cal de energía	37.66 Kjoule
1 gramo de proteína es equivalente a 4 Cal de energía	16.74 Kjoule

¿Te has preguntado cómo se producen las reacciones de oxidación y como es que a partir de estas reacciones obtiene la energía de los **carbohidratos y las grasas**?

Los animales incluyendo al hombre, recibimos pocas moléculas sencillas y una gran cantidad de macromoléculas, como almidones, proteínas o grasas de los alimentos. Estas son sometidas al proceso de la digestión para hidrolizarlas o partirlas en sus componentes, antes de ser absorbidas por el intestino y de entrar propiamente al organismo; así, lo que ingresa a la sangre para ser tomado por las células son las moléculas simples, es decir, los **aminoácidos**, los **ácidos grasos**, el **glicerina** y la **glucosa**.

CARBOHIDRATOS

La mayoría de los carbohidratos que ingieres en tu dieta son nutrimentos que se descomponen en glucosa mediante la digestión, esta es la sustancia primordial que emplean la mayor parte de los sistemas vivos para la obtención de energía.



Glucosa $C_6 H_{12} O_6$

La reacción global para la obtención de energía es la combustión (oxidación) de la glucosa, proceso inverso a la fotosíntesis.

La ecuación química de la oxidación de la glucosa es:

$$C_6 H_{12} O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O + \text{ENERGÍA}$$

Durante la fotosíntesis con la energía solar, las células vegetales y las bacterias fotosintéticas son capaces de sintetizar azúcares a partir de CO_2 y H_2O así, estos azúcares son una forma de almacenamiento de energía solar que los animales aprovechamos para vivir.
La reacción que realizan las plantas durante la fotosíntesis de manera resumida es :

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \xrightarrow{\text{luz solar}} C_6 H_{12} O_6 + 6\ O_2$$

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow C\ (H_2O) + O_2$$

La clorofila absorbe la energía luminosa para la fotosintesis canalizándola hacia los centros de reacción.

La glucosa no arde con una llama dentro del organismo, pues no solo escaparía la energía como calor, sino que las temperaturas resultantes matarían a las células, es decir, se trata de una **combustión lenta**. Sin embargo, en cierto sentido, esta reacción tiene lugar de manera continua dentro de cada célula del cuerpo humano en una serie de al menos 22 reacciones químicas relacionadas conocidas como respiración celular.

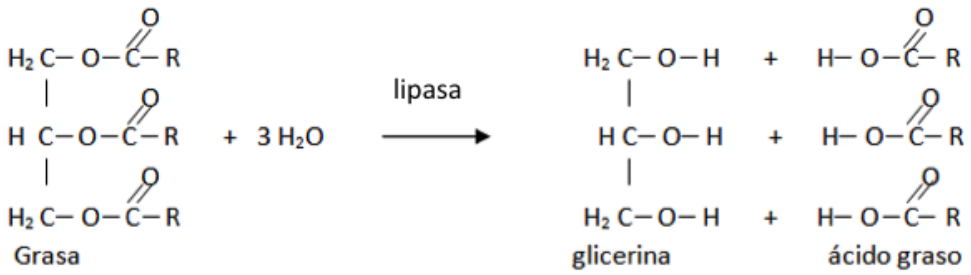
Durante el metabolismo los azúcares y almidones se convierten en glucosa; la combustión metabólica de 1 gramo de glucosa proporciona 15.5 kilojoules de energía al organismo. Entre el 65 y 80% de la energía que requerimos proviene de los carbohidratos, sin embargo cuando nos alimentamos con más carbohidratos de los necesarios, una parte se almacena en el hígado y en los

músculos en forma de glucógeno y el exceso se convierte en grasa y se almacena en el tejido adiposo produciendo sobrepeso.

PARA SABER MÁS: Fotosíntesis (Anexo 1)

GRASAS

Una de las principales funciones de las grasas es como reserva de energía además de ser constituyente de la membrana celular, cuando el organismo requiere energía recurre a la reserva de grasas, primero se lleva a cabo una hidrólisis en donde la grasa reacciona con agua para formar glicerina y ácidos grasos. La digestión de las grasas ocurre en el intestino, catalizada por una enzima llamada lipasa que las convierte en glicerina y ácidos grasos.



Los ácidos grasos son transportados por la sangre hacia los músculos en donde se transforman produciendo energía.

Por ejemplo:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}COOH + 26\ O_2 \longrightarrow 18\ CO_2 + 18\ H_2O + \text{ENERGÍA}$$

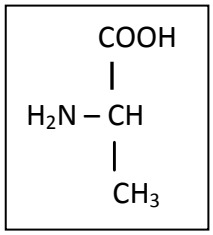
En la combustión del ácido esteárico (grasa de la carne) se liberan 4 veces más energía por mol, que en la de glucosa.

Las grasas son moléculas muy energéticas, un gramo de grasa te aporta 9 Cal de energía; más del doble de la que libera un gramo de carbohidratos o de proteínas. No es de sorprender que el cuerpo produzca grasa para almacenar el exceso de energía alimenticia de manera eficiente y que sea difícil “quemar” el exceso de la misma; necesitas correr dos veces más lejos o hacer ejercicio el doble de tiempo para “quemar” grasas que para quemar carbohidratos.

PROTEINAS

La tercera fuente de energía en el organismo son los aminoácidos, que son los componentes esenciales de las proteínas. Su ingestión es obligada pues son necesarios para que el organismo sintetice sus propias proteínas para así crecer y reparar nuestros tejidos. Se les encuentra en la carne, leche, pescado, huevos, queso y en diversos vegetales. En casos de necesidad energética, el organismo puede oxidar aminoácidos:

Por ejemplo 1 gramo de alanina $C_3 H_7 O_2 N$ proporciona 9.5 kilojoule de energía.



AMINOÁCIDO ALANINA

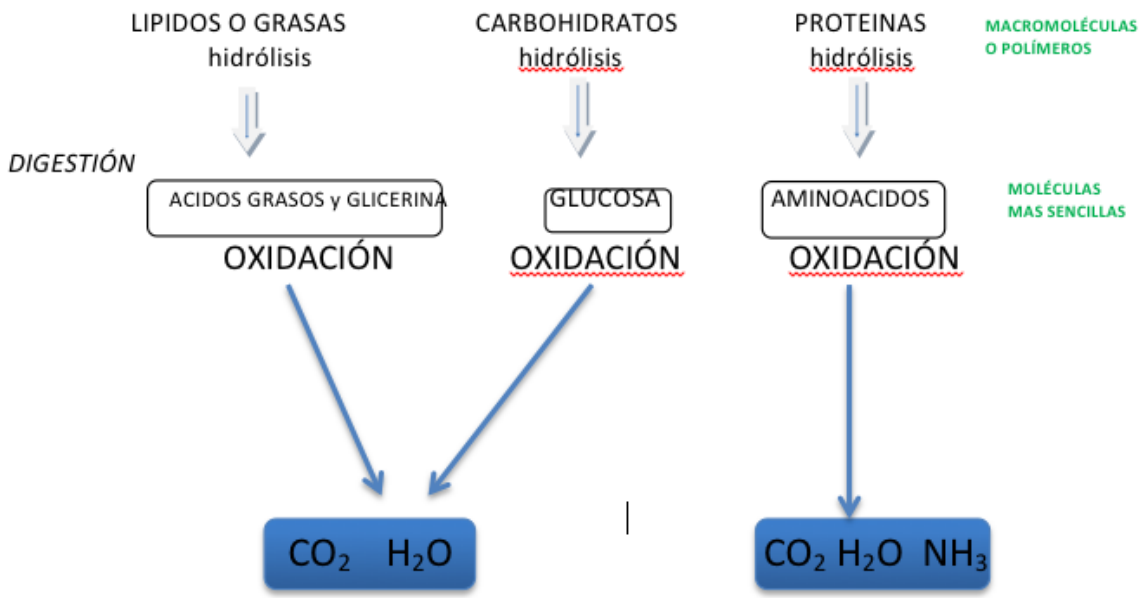
A continuación se presenta una tabla de alimentos que nos muestra el contenido en % aproximado de carbohidratos, grasas, proteínas y agua así como la energía que se obtiene en la ingestión de cada 100 gramos de estos alimentos.

APORTE DE ENERGÍA

ALIMENTO	CARBOHIDRATOS %	GRASAS %	PROTEINAS %	AGUA %	ENERGIA *kjoule/100gramos
Espinaca cruda	4.3	0.3	3.2	90.7	110
Papa cocida	21.1	0.1	2.6	75.1	390
Jitomate	19.7	0.2	1.1	93.5	92
Frijoles cocinados	10.1	5.1	9.8	73.8	494
Carne magra de res a las brasas	0	5.3	31.7	61.6	766
Manteca de cerdo	0	100	0	0	3770
Chuletas de puerco a las brasas	0	10.5	17.8	69.3	715
Bacalao	0	0.3	17.6	81.2	326
Grano de trigo duro	69.1	2.2	14.0	13.0	1380
Pan blanco	50.4	3.2	8.7	35.8	1125
Harina para pastel	79.4	0.8	7.5	12.0	1523
Leche entera	4.9	3.5	3.5	87.4	272
Helado	20.6	12.5	4.0	62.1	866
Huevo	0.9	11.5	12.9	73.7	682
Manzana	14.5	0.6	0.2	84.4	243
Plátano	22.2	0.2	1.1	75.7	356
Nueces	15.8	64.0	14.8	3.5	2882

*Para convertir a Calorías se divide entre 4.184 (Porque una Cal = 4.184 KJoule)

En el siguiente diagrama se muestra como después de las reacciones de hidrólisis de las biomoléculas se lleva a cabo la oxidación para la obtención de energía.



EJERCICIO 1

REACCIONES DE OXIDACIÓN.

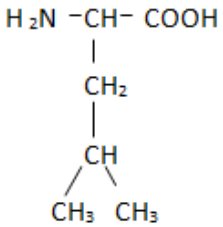
ARRASTRA Y PEGA

Coloca en el cuadro correspondiente los productos que se obtienen de las siguientes reacciones.

1. La combustión del ácido palmítico

$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH + 23\ O_2 \longrightarrow$ [ ]

2.-La combustión de Leucina :



$+ 17/2\ O_2 \longrightarrow$ [ ]

3.-La fotosíntesis está representada por

$6\ CO_2 + 6H_2O + ENERGÍA \longrightarrow$ [ ]

4.La combustión de la sacarosa :

$C_{12}H_{22}O_{11} + 12\ O_2 \longrightarrow$ [ ]

RESPUESTAS

PRODUCTOS DE LAS REACCIONES DE OXIDACIÓN

A) $12\ CO_2 + 11\ H_2O$ + ENERGÍA

B) $2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$

C) $16\ CO_2 + 16\ H_2O$ + ENERGÍA

D) $6\ CO_2 + 5\ H_2O + NH_3$ + ENERGÍA

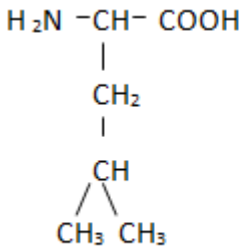
E) $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$

RETROALIMENTACIÓN

1. La combustión del ácido palmítico

$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH + 23\ O_2 \longrightarrow$ C

2. La combustión de Leucina:



$+ 17/2\ O_2 \longrightarrow$ D

3. La fotosíntesis está representada por:

$6\ CO_2 + 6H_2O$ + ENERGÍA $\longrightarrow$ A

4. La combustión de la sacarosa:

$C_{12}H_{22}O_{11} + 12\ O_2 \longrightarrow$ E

3. REACCIÓN QUÍMICA DE CONDENSACIÓN VS HIDRÓLISIS

A) CONDENSACIÓN DE SACÁRIDOS

Los polímeros se obtienen mediante reacciones de polimerización y estas pueden ser de adición y de condensación.

Los polisacáridos y las proteínas son polímeros constituidos por la unión de muchos monómeros, esto es como grandes cadenas formadas por múltiples eslabones, ambos tipos de grandes moléculas están presentes en nuestros alimentos y son de gran importancia en nuestra nutrición pero, ¿cómo se forman?, ¿los monómeros (eslabones) de los polisacáridos son los mismos que los de las proteínas?, ¿todos los átomos que componen al carbohidrato o al aminoácido intervienen en la reacción de polimerización?

¿Cómo se forman los polisacáridos?
Los monosacáridos como la glucosa, se unen entre sí para formar disacáridos mediante *reacciones de condensación:* de la unión de dos moléculas de glucosa se forma un disacárido y se produce una molécula de agua. Al enlace que se produce entre las dos moléculas de glucosa mediante el puente de oxígeno se llama enlace glucosídico.

http://www.youtube.com/watch?v=u-x4-ekhKAM el enlace peptídico (1)

http://www.youtube.com/watch?v=va0DNJId_CM&NR=1 (2)

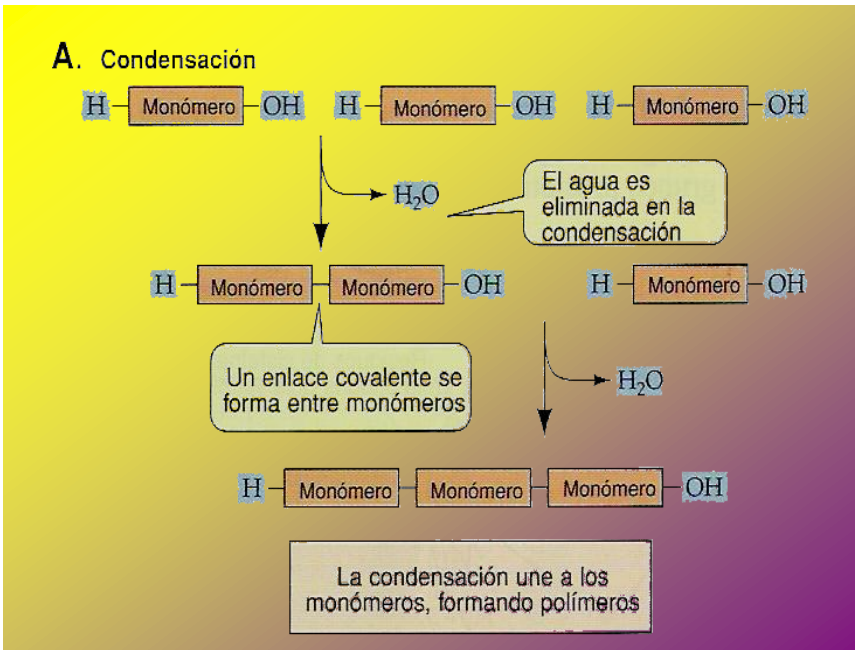


Imagen 1

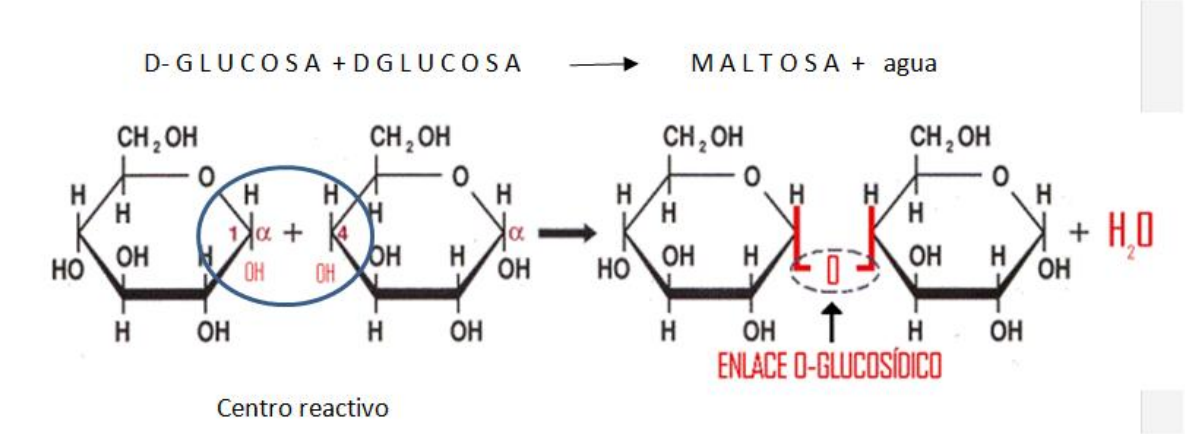
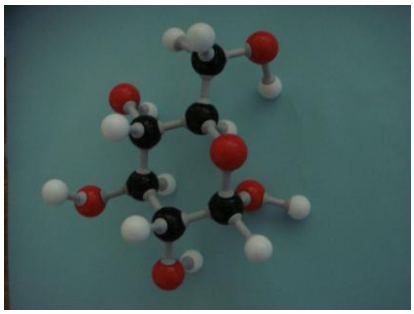


Imagen 2

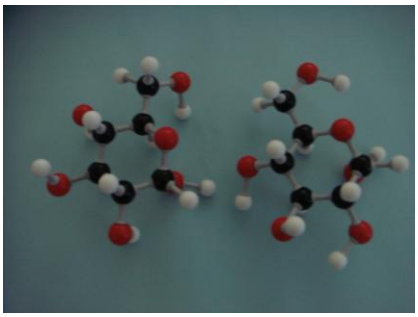
Consultado en http://es.wikipedia.org/wiki/Enlace_glucos%C3%Addico 18/10/2011

Los centros reactivos de las moléculas de glucosa para la formación del enlace glucosídico y la obtención de la molécula de agua, se destacan en rojo los grupos funcionales hidroxilo de cada una de las moléculas.

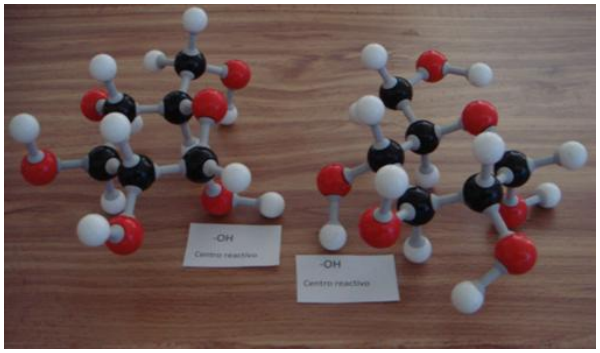
Una alternativa la presentamos con las siguientes fotos: Animación 3



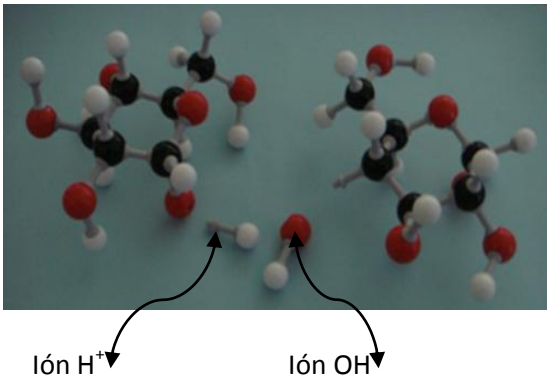
Molécula de glucosa



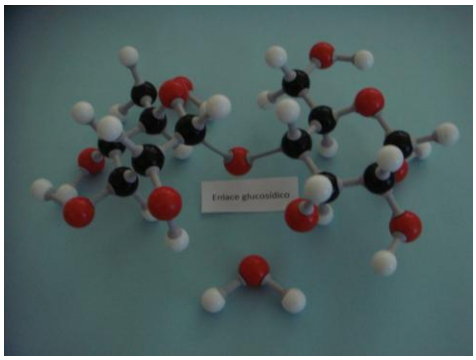
Dos moléculas de glucosa



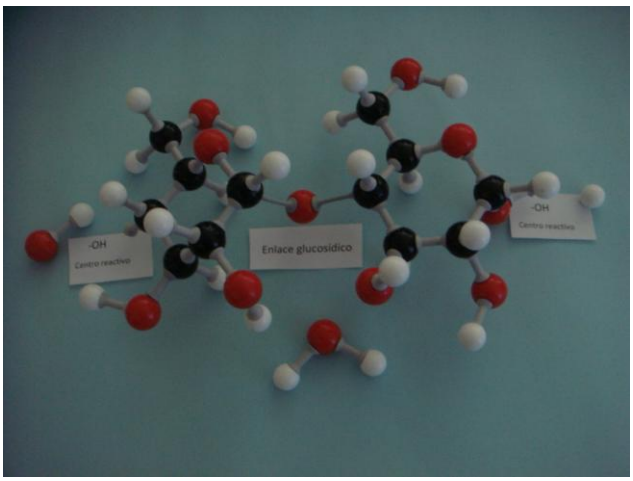
Moléculas de glucosa mostrando los centros reactivos



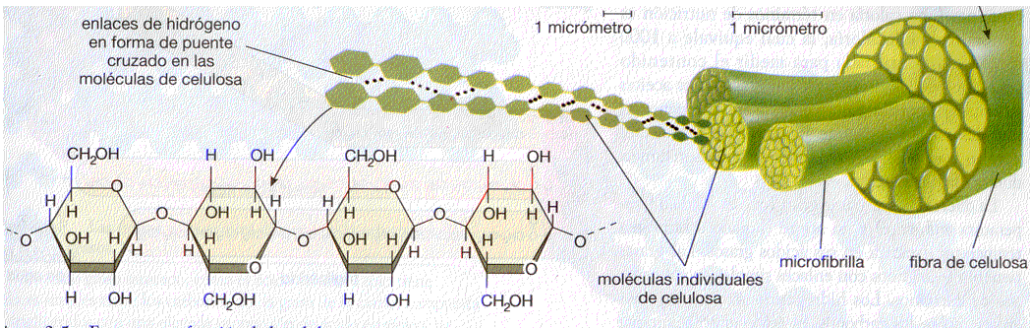
Moléculas de glucosa en forma de radical preparando la unión entre ellas



Reacción de adición mostrando el enlace glucosídico y la formación de agua



Disacárido mostrando el enlace glucosídico, la molécula de agua formada y los nuevos centros reactivos que formarán el polisacárido.



Ejercicio 2

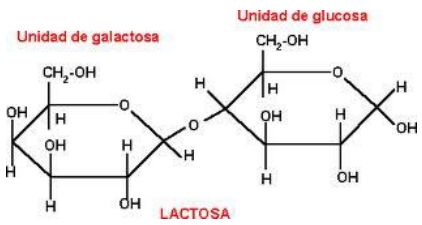
Arrastrar y colocar (puntos sensibles en los centros reactivos)

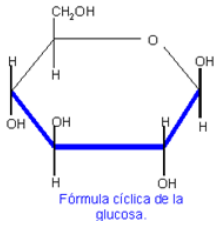
Forma los disacáridos que se te piden, eligiendo los monómeros correctos y en la posición de los centros reactivos adecuados.

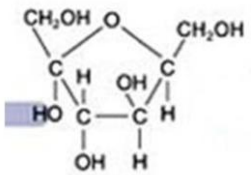
GALACTOSA + GLUCOSA ⟶ LACTOSA + agua
β1 α4
(OH hacia arriba en C1) (OH hacia abajo en C4)

GLUCOSA + FRUCTOSA ⟶ SACAROSA + agua
α 1 α4
(OH hacia abajo en C1) (OH hacia abajo en C4)

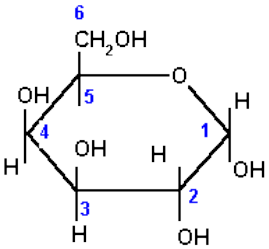
En ambos casos se forman disacáridos (la lactosa y la sacarosa son disacáridos)



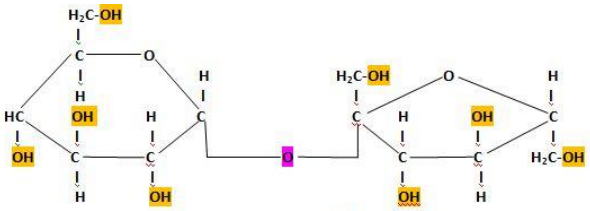




Fructosa



Galactosa



(1)

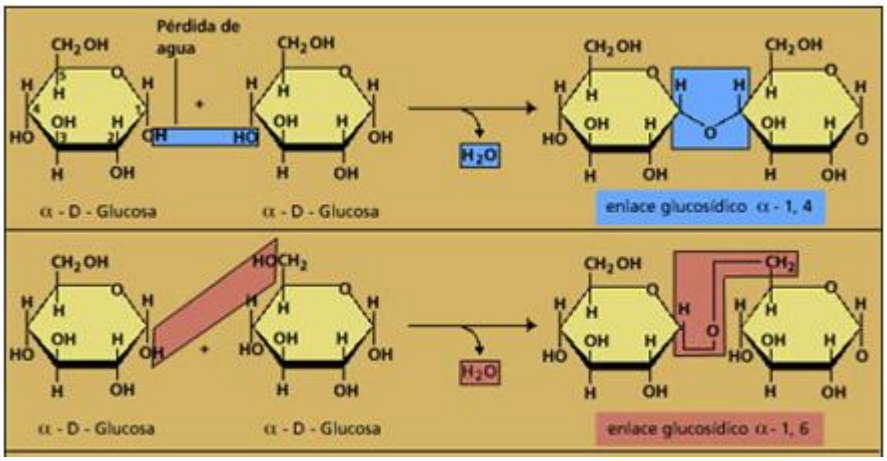
Sacarosa

POLISACÁRIDOS

La formación de polisacáridos se da mediante la unión de muchas moléculas de monosacáridos, esta cantidad llega a ser a partir de cientos o miles de moléculas de monosacáridos.

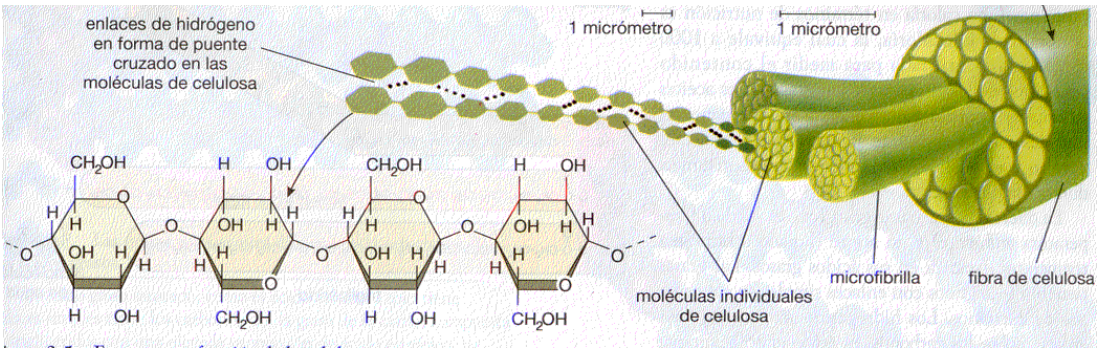
De esta manera se forman el almidón, la celulosa y el glucógeno que son polisacáridos de muchas moléculas de glucosa. Cuya estructura y propiedades son diferentes debido a la posición del enlace glucosídico.

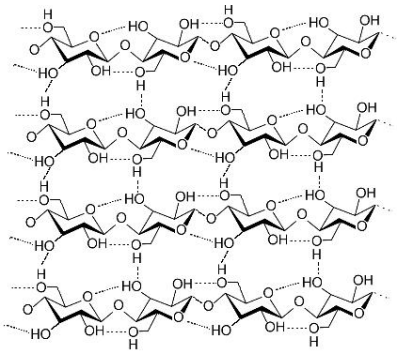
Para saber más Diferentes posiciones de enlace glucosídico entre los sacáridos



Observa que la unión se lleva a cabo entre glucosas alfa y esta puede ser entre diferentes átomos de carbono (1-4 y 1-6).

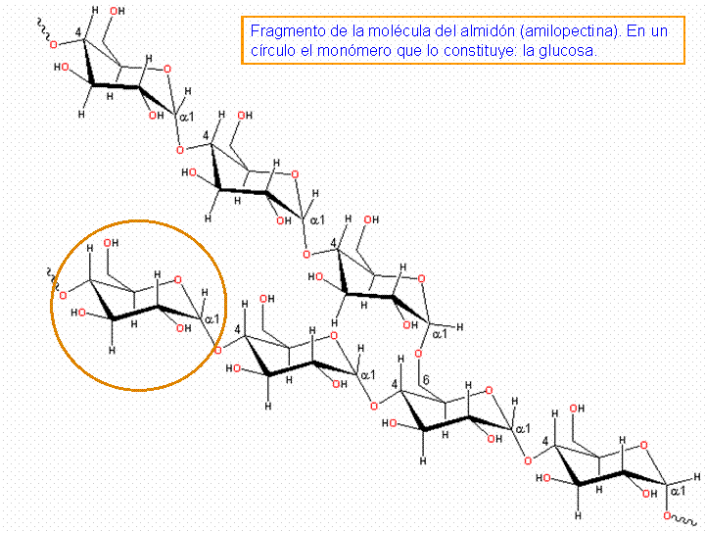
En el caso del almidón se tienen de diferente tipo: amilosa, amilopectina
La formación de estos es porque proviene del mismo monómero (glucosa) pero que se unen formando cadenas lineales o ramificadas. Dependiendo de donde se forme la unión



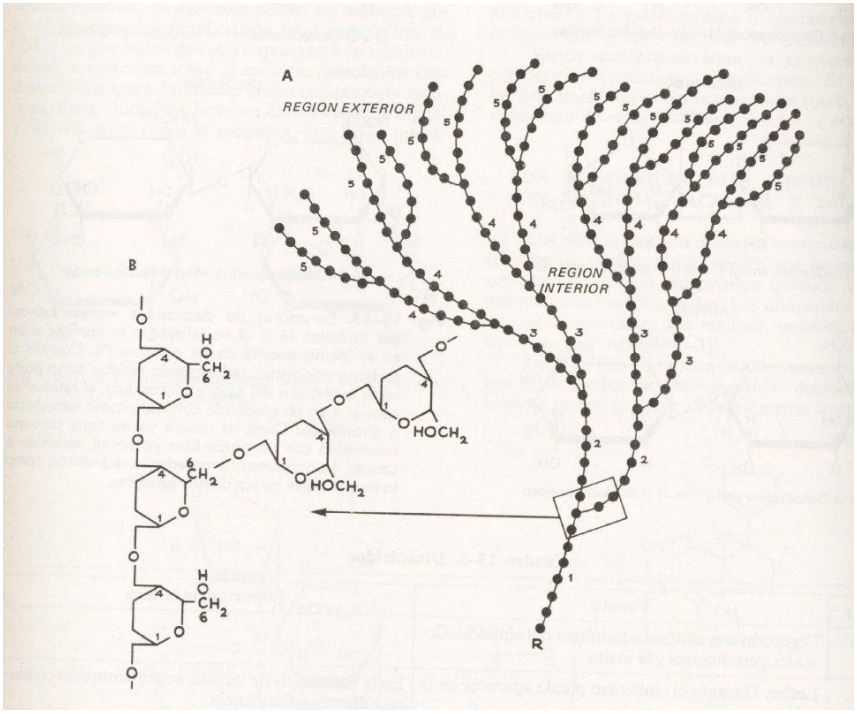


Celulosa

CADENAS LINEALES



Almidón



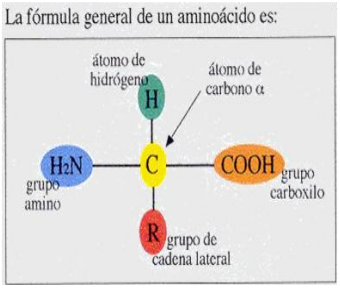
b-log-ia20.blogspot.com

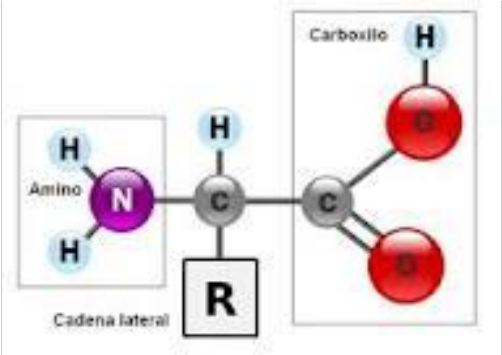
Glucógeno

CADENAS RAMIFICADAS

B) CONDENSACIÓN DE AMINO ÁCIDOS

Las **proteínas** se encuentran en todas las células vivas y no existe vida sin proteínas. Son moléculas grandes y complejas formadas por compuestos orgánicos más simples, es decir, de aminoácidos; las proteínas realizan muchas funciones. Por ejemplo hay proteínas con fines estructurales, como la elastina, la cual da elasticidad a la piel, la queratina, la principal proteína del cabello, los cuernos y las garras; hay otro tipo de proteínas que se utilizan para el almacenamiento de energía y materiales, como es el caso de la albúmina en los huevos y la caseína en la leche; otras para transportar, la hemoglobina que lleva el oxígeno en la sangre; también son proteínas los anticuerpos que ayudan a combatir enfermedades e infecciones.





- Reacción química de condensación o deshidratación de aminoácidos para la obtención de proteínas.

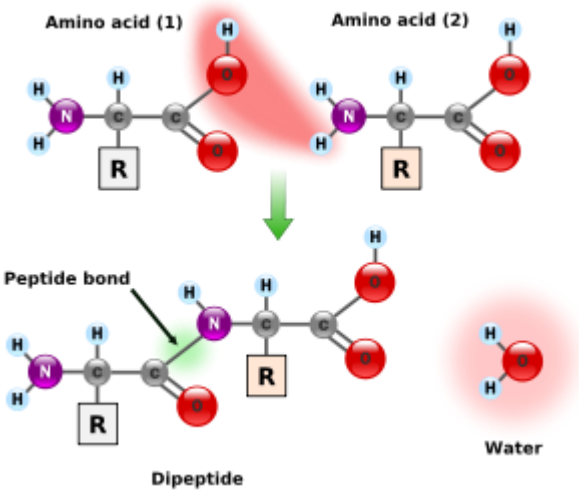


Imagen 1

http://flalda.wordpress.com/2009/11/28/las-proteinas-i-los-aminoacidos/ consultada 18 octubre 2011.
http://www.youtube.com/watch?v=u-x4-ekhKAM el enlace peptídico (1)

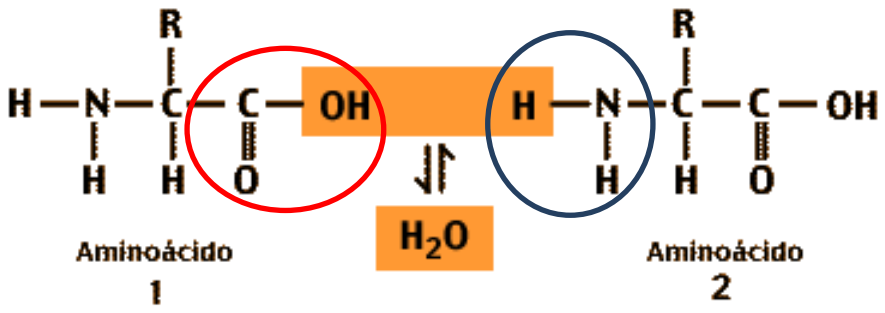
http://www.youtube.com/watch?v=va0DNJId_CM&NR=1 (2)

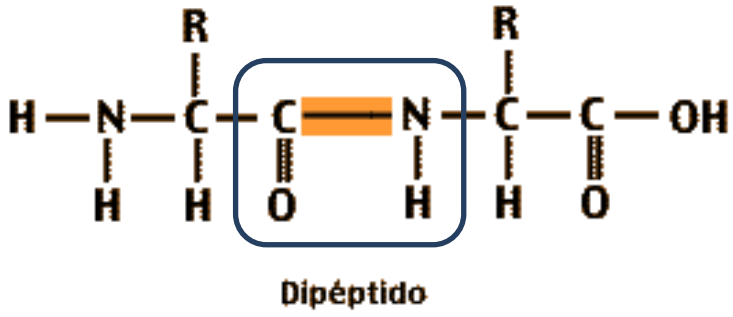
- Enlace peptídico.

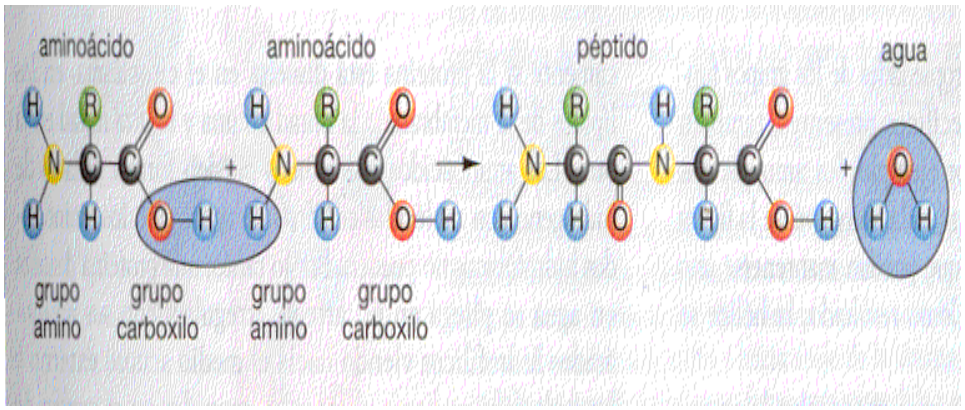
  Dos moléculas de aminoácidos pueden combinarse mediante un tipo de enlace llamado enlace peptídico.

- Centros activos en las moléculas de aminoácidos para la reacción de condensación.

  En la formación de un enlace peptídico, el grupo ácido (- COOH) de un aminoácido se une con el grupo amino (- NH_2) del segundo aminoácido. El grupo ácido pierde un átomo de hidrógeno y un átomo de oxígeno y el grupo amino pierde un átomo de hidrógeno. Los dos átomos de hidrógeno se combinan con el átomo de oxígeno formando una molécula de agua (H_2O). Cuando el agua se desprende, los dos aminoácidos quedan unidos por un enlace peptídico.

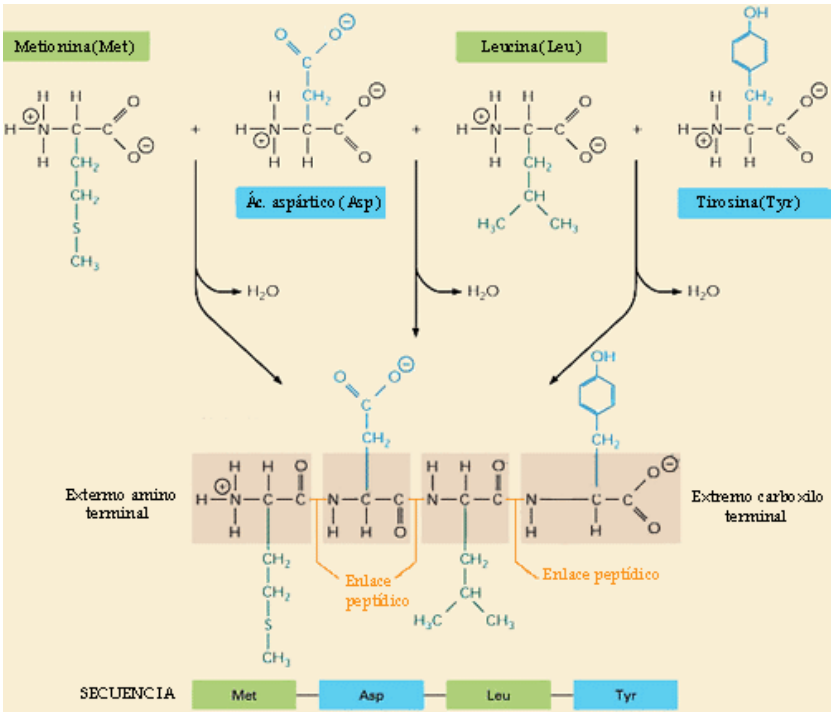




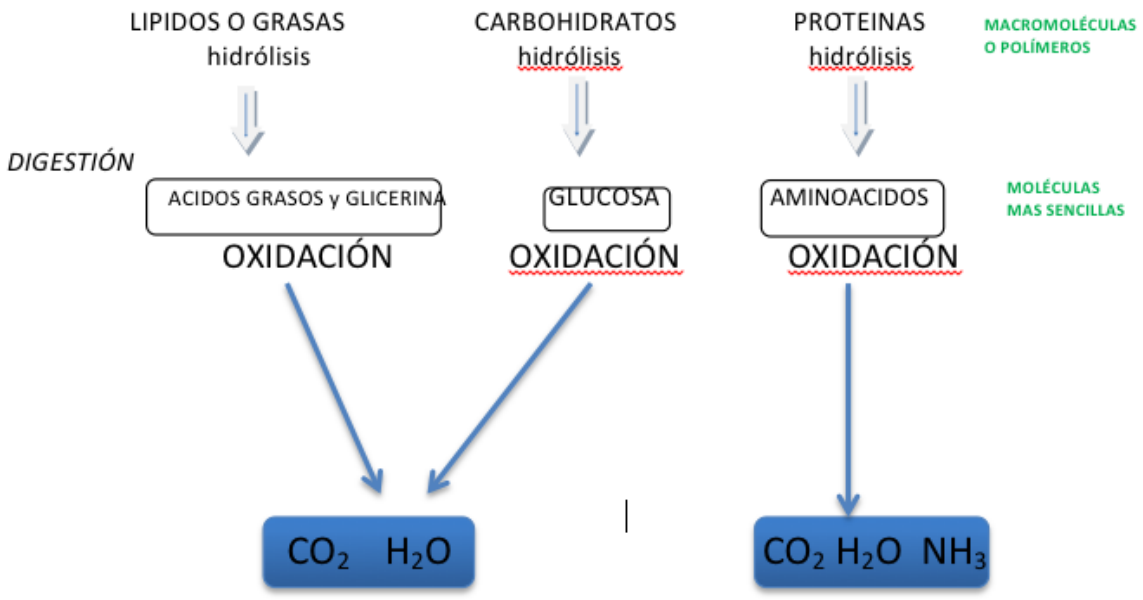


- Formación de proteínas.

  Si observamos la fórmula del dipéptido, la molécula así formada tiene aún un grupo amino en un extremo y un grupo ácido en el otro; de igual manera otras moléculas de aminoácidos pueden unirse al dipéptido mediante la formación de enlaces peptídicos, constituyéndose una cadena de aminoácidos que recibe el nombre de polipéptido o proteína este último es la unión de miles de aminoácidos en una secuencia determinada dependiendo de su función.



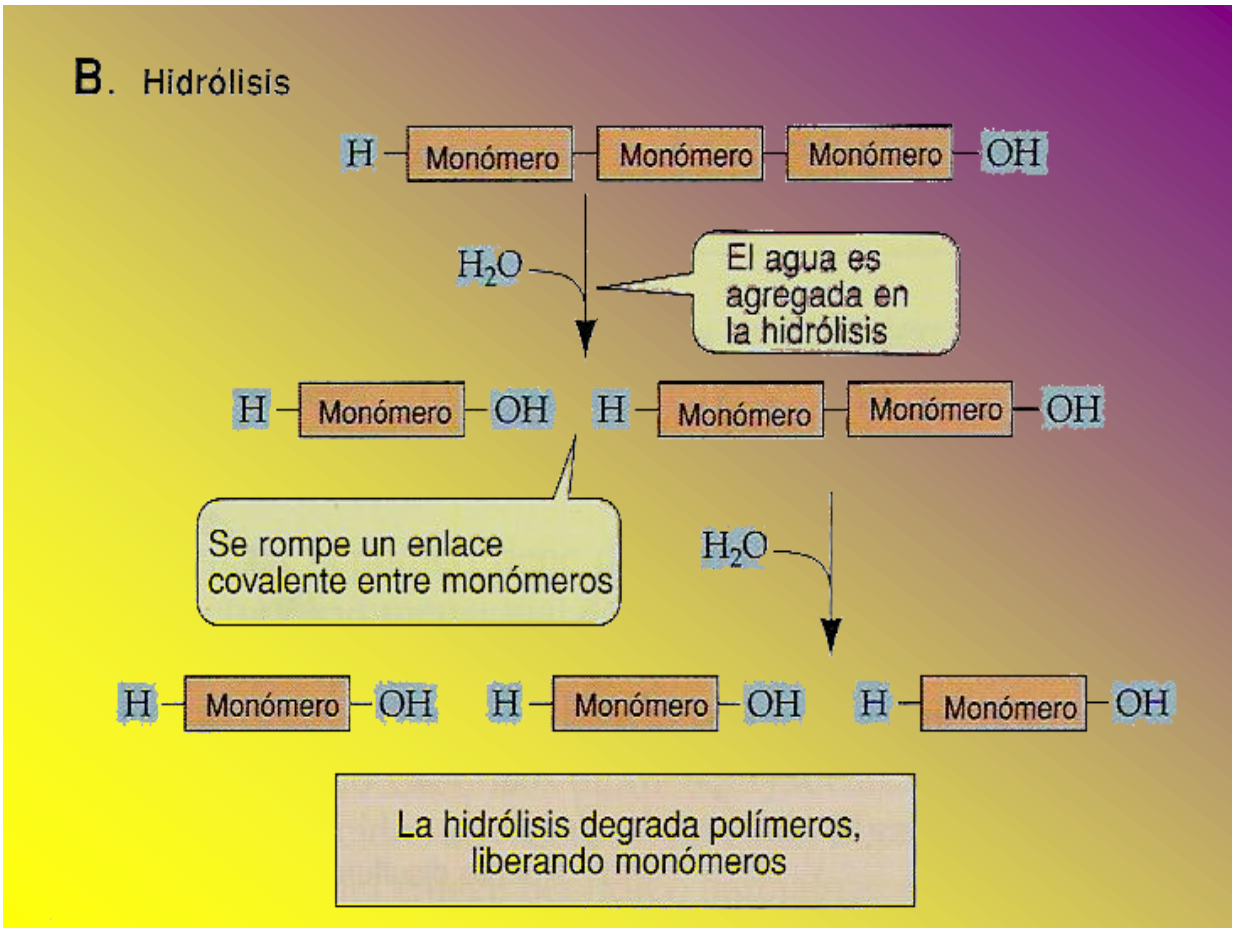
HIDRÓLISIS



Las reacciones químicas más importantes en la digestión son las de hidrólisis, favorecidas por enzimas que contienen los jugos digestivos.

Todos los procesos de digestión implican hidrólisis: utilización de agua para romper los enlaces, de manera que el H+ se une a uno de los residuos y el OH- al otro.

La hidrólisis es la reacción inversa a la condensación y resulta de gran importancia en el metabolismo de carbohidratos y proteínas ya que al romper las moléculas de polímeros, permite obtener los monómeros que el organismo necesita para diversos procesos como la obtención de energía.

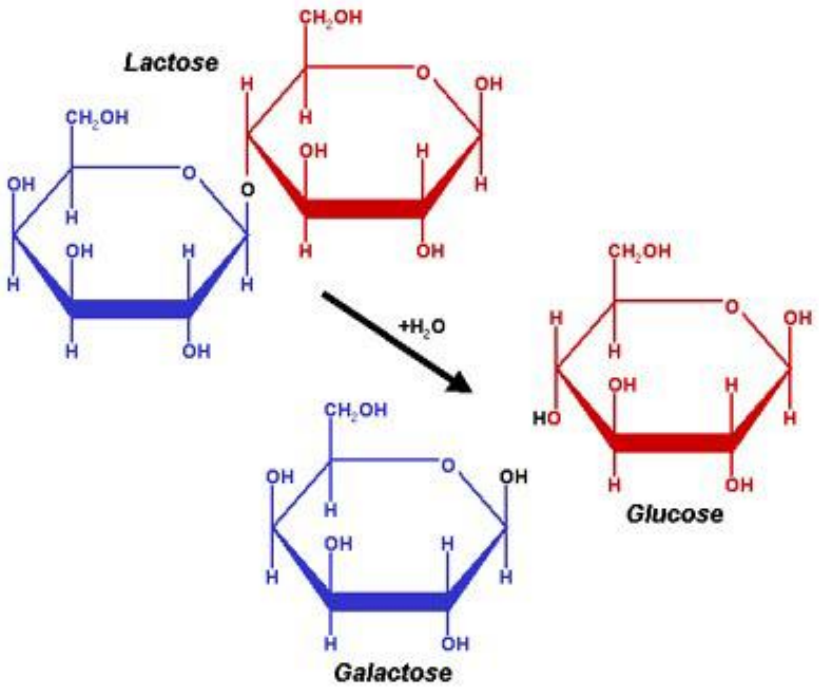


C. HIDRÓLISIS DE POLISACARIDOS

La hidrólisis es una reacción química que desdobla cadenas largas de polisacáridos por la acción del agua para producir cadenas más pequeñas o carbohidratos simples.

Muchos polisacáridos a diferencia de los azucares son insolubles en agua. La fibra dietética esta compuesta por polisacáridos y oligosacáridos que resisten la digestión y la absorción en el intestino delgado, pero son completa o parcialmente fermentados por microorganismos en el intestino grueso.

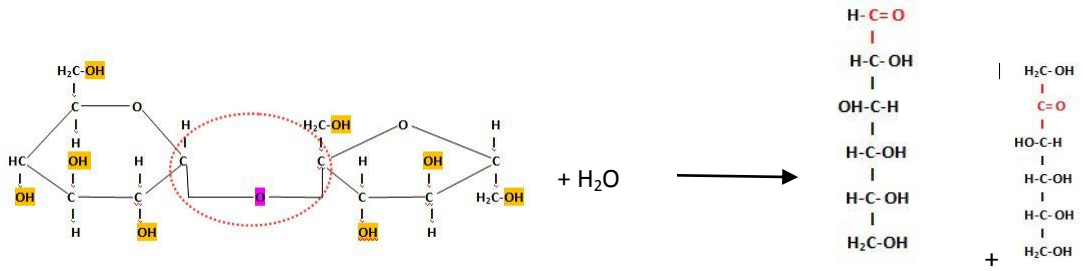
La amilosa forma una dispersión coloidal en agua caliente que ayuda a espesar caldos o salsas mientras que la amilopectina es completamente insoluble, ambos son componentes del almidón.

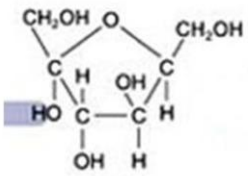


amiraruizcalvo.blogspot.com

otro ejemplo:

SACAROSA + AGUA ⟶ GLUCOSA + FRUCTOSA





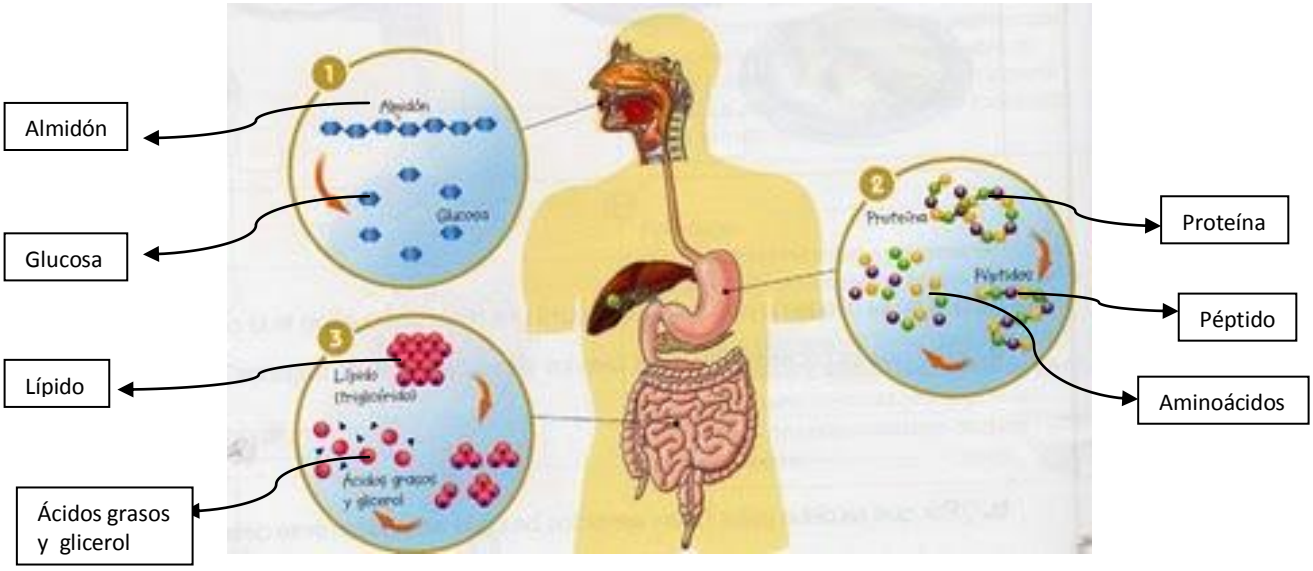
fructosa

Podemos concluir que la hidrólisis es la reacción inversa a la condensación, es decir, se adiciona agua al disacárido o al polisacárido y se rompe el enlace glucosídico obteniéndose las moléculas de monosacáridos separadas.

D. HIDRÓLISIS DE PROTEINAS

La reacción química inversa a la condensación de aminoácidos puede ocurrir por la incorporación de una molécula de agua en determinadas condiciones. En este caso el enlace peptídico se rompe y los aminoácidos que estaban encadenados formando la molécula de proteína se separan, a este proceso de desdoblamiento de una molécula mediante adición de agua se conoce como hidrólisis. Por ejemplo, la hidrólisis de las proteínas en el estómago constituye parte del proceso de la digestión.

La digestión es el proceso de transformación de los alimentos, previamente ingeridos, en sustancias más sencillas para ser absorbidos. Producen la transformación de los alimentos formados por moléculas complejas en moléculas más sencillas que son fácilmente absorbibles por el intestino. Así los carbohidratos se convierten en monosacáridos como la glucosa, las grasas se rompen en ácidos grasos y glicerina, y las proteínas se transforman en aminoácidos.



Cuando los alimentos que contienen proteínas llegan a tu estómago e intestino delgado, los enlaces peptídico entre los aminoácidos son rotos por enzimas conocidas como proteasas. Los aminoácidos individuales viajan entonces a través de las paredes intestinales hacia la corriente sanguínea, el hígado, y de ahí al resto del cuerpo, donde se convierten en bloques de construcción para nuevas proteínas que satisfagan las necesidades del organismo.

4. Factores que afectan la rapidez de reacción

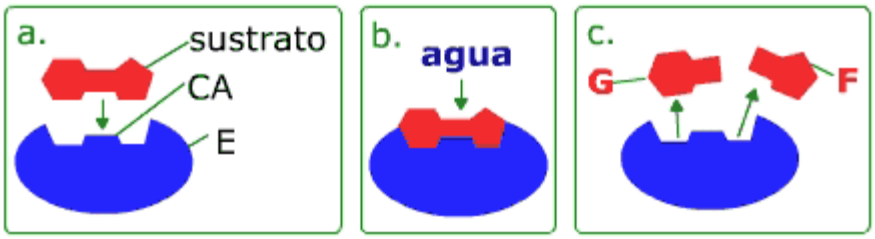
Introducción

Todas las reacciones químicas se llevan a cabo con diferente rapidez, lo que depende de muchos principios, por ejemplo la rapidez con la que se oxida una pera no es igual a la rapidez con la que se oxida un clavo. Esta rapidez puede ser modificada por diversos factores, como lo veremos a continuación.

Enzimas: Catalizadores biológicos o biocatalizadores.

Casi cualquier reacción bioquímica sólo puede tener lugar en el cuerpo con la ayuda de una clase de moléculas llamadas enzimas. Se puede pensar en las enzimas como "trabajadoras expertas" del cuerpo; ayudan a crear y romper enlaces químicos interactuando con ciertas moléculas, de manera tan selectiva como una llave con su cerradura. Una enzima puede ayudar a que el producto de una reacción se forme más rápido, es decir como un catalizador.

El funcionamiento de las células vivas puede compararse con la eficiente operación de una fábrica de productos químicos. Las enzimas serían los trabajadores de esas fábricas celulares, desmontando laboriosamente las materias primas (nutrientes recibidos por la célula) y montándolos de nuevo formando productos usados para contribuir al crecimiento celular, su reparación, su reproducción y obtención de energía. Según las tareas que han de realizar, determinados tipos de moléculas enzimáticas o equipos de moléculas enzimáticas pueden estar distribuidos por toda la célula o estar limitados a un área específica.



CA Centro Activo
E Enzima

G Glucosa
F Fructosa

PARA SABER MÁS: Enzimas. Anexo 2

Efecto de la Temperatura

¿Qué importancia tiene la temperatura en la rapidez de las reacciones químicas?

Aquí podemos separar entre temperaturas bajas y temperaturas altas. Empecemos con las bajas:

La mayoría de las bacterias, levaduras y mohos crecen mejor entre 16 y 38°C; a una temperatura de 10°C el crecimiento es mucho más lento, de aquí que los alimentos refrigerados o congelados se conserven más tiempo debido a la disminución de la actividad microbiana, con ello se evitan las reacciones de descomposición de los alimentos. No obstante ni la refrigeración ni la congelación

esterilizan los alimentos; en cuanto se sacan del refrigerador los organismos sobrevivientes reinician su crecimiento y, dividiéndose, se multiplican.
En la siguiente **tabla** se ejemplifica la duración promedio de algunos alimentos.

DURACIÓN PROMEDIO DE ALGUNOS ALIMENTOS

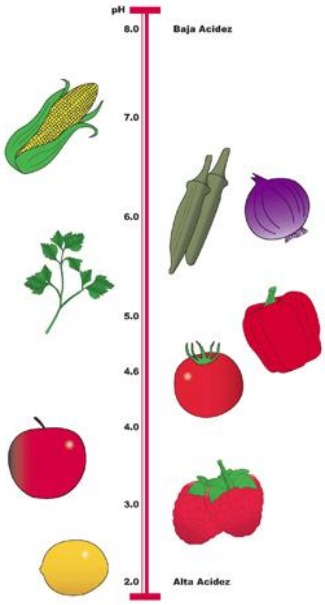
	Duración	En	Días
Alimento	0°C	22°C	38°C
Carnes rojas	6 a 10	1	1
Pescado	2 a 7	1	1
Aves	5 a 18	1	1
Carne seca	1000 o más	350 o más	100 o más
Frutas	2 a 180	1 a 20	1 a 7
Frutas secas	1000 o más	350 o más	100 o más
Hortalizas	3 a 20	1 a 7	1 a 3
Raíces	90 a 300	7 a 50	2 a 20
Semillas secas	1000 o más	350 o más	100 o más

Los alimentos se conservan mejor cocinados que crudos, el calentamiento es un método conveniente para destruir los microorganismos de los alimentos. La estabilidad de los alimentos depende de la temperatura, del pH, del estado físico de las enzimas (si está adsorbida en partículas sólidas) y del tiempo de almacenamiento.

Efecto del pH
Este factor será abordado con la actividad experimental “Química de la fruta magullada o golpeada”.

La importancia del pH en los alimentos

Un valor pH entre 2.5 y 5.5 prolonga la conservación de la fruta fresca e inhibe la reproducción de microorganismos. Lo mismo ocurre con la verdura en un intervalo entre 4.6 y 6.4 pH.



RANGOS DE pH EN LOS QUE SE CONSERVAN MAYOR TIEMPO ALGUNOS ALIMENTOS

http://industrias-alimentarias.blogspot.mx/2008/03/la-importancia-del-ph-en-los-alimentos.html

5 Actividades Experimentales

ENZIMAS y RAPIDEZ DE REACCIÓN

¿Por qué el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) se descompone produciendo burbujas de oxígeno cuando lo aplicas en una herida sobre la piel?

La descomposición es ocasionada por una enzima llamada catalasa.

Con esta actividad vas a investigar acerca de la presencia de catalasa en la papa (contiene la enzima catalasa).

MATERIAL	SUSTANCIAS
Un tubo de ensaye Una regla Un reloj	Agua oxigenada (H_2O_2) al 3% Papa cruda, sin cáscara y machacada.

Si la papa contiene catalasa ¿qué efecto tendrá el agua oxigenada en ella?
Responde la pregunta planteando una hipótesis:
_____

PROCEDIMIENTO
1.- Coloca pulpa de papa en un tubo hasta una altura de 2 cm.
2.- Agrega agua oxigenada hasta que cubra la papa.
3.- Observa la formación de burbujas de oxígeno.
4.- Mide la altura que alcanzan las burbujas después de un minuto, registra el dato.
5.- Repite esta medición cada minuto durante 5 minutos, registra los datos.
6.- Construye la grafica de **altura** (eje y) vs tiempo (eje x)

Analiza la gráfica y contrasta la información obtenida con la hipótesis de trabajo.
¿Qué conclusiones puedes establecer?
Diseña otro experimento para probar la actividad de catalasa cuando variamos la acidez.

$$2\,H_2O_2 \xrightarrow{\text{catalasa}} O_{2\,(g)} + 2\,H_2O$$

Una molécula de la enzima catalasa puede actuar sobre 5 millones de moléculas de peróxido de hidrógeno.

Borgford C. L. y Summerlin L. R. (1988) *Chemical activities.* USA. American Chemical Society

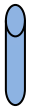
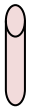
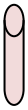
QUIMICA DE LA FRUTA MAGULLADA O GOLPEADA

Cuando las células de frutas y algunos vegetales se rompen y son expuestas al aire, ciertas enzimas reaccionan con el oxígeno del aire. Estas enzimas oxidativas empiezan la oxidación de las células y ese proceso produce el color café que seguramente has observado en manzanas y plátanos.
La vitamina C (ácido ascórbico) en la fruta evita que el oxigeno reaccione con la enzima. La vitamina C es un agente reductor.

MATERIAL	SUSTANCIAS
4 frascos de vidrio	Jugo de limón Agua Vinagre (ácido acético al 5%) Fruta fresca (manzana)

PROCEDIMIENTO

1. Etiqueta cada frasco y colocar dentro de él las sustancias correspondientes

Frasco 1 AIRE (vacío)	Frasco 2 AGUA (a la mitad)	Frasco 3 JUGO de LIMÓN (a la mitad)	Frasco 4 VINAGRE (a la mitad)
			

2. Corta 4 trozos de manzana de aproximadamente 5 cm de largo y 1 cm de ancho y espesor y coloca uno en cada frasco.

3. Después de 20 minutos observa cada trozo de manzana usando el primer tubo como estándar para compararlos.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué variable estás probando en cada tubo?
2. Ordena los tubos del más obscuro (café) al menos obscuro
3. ¿Qué variables viste que causan el obscurecimiento de la fruta?
4. ¿Qué variables están asociadas con el no obscurecimiento?
5. ¿Por qué el jugo de limón, naranja o lima son exprimidos sobre la ensalada de frutas?
6. ¿Cuáles son tus conclusiones?

La presencia del oxígeno del aire propicia la oxidación de los componentes de la manzana, al sumergirla en agua se evita el contacto con el aire, lo que retarda la reacción.
Otro factor que evita la oxidación es el pH, ya que un pH ácido como el que tiene el jugo de limón modifica las condiciones de reacción evitando la oxidación inmediata.

6 actividad final

6. ACTIVIDAD FINAL

Propósito parte I

Reconocerás los conceptos involucrados en este tema relacionados con la producción de energía necesaria para llevar a cabo tus funciones vitales.

I Arrastra y pega cada una de las palabras en el texto sobre la casilla correspondiente.

PALABRAS: *Calorías* *grasas* *energía* *almidón* *hidrólisis* *aminoácidos* *carnes* *enzima* *proteínas* *energía* *grasas* *glucógeno* *nueces* *carbohidratos* *oxidación* *proteínas* *glicerina* *carbohidratos* *harinas* *proteínas* *carbohidratos* *grasas* *agua*.

TEXTO:
Es indispensable tener una dieta balanceada de _____ , grasas, _____ y minerales para que nuestro organismo realice las funciones vitales.
Dentro de las actividades que realizamos cotidianamente quemamos cierta cantidad de _____las cuales son proporcionadas principalmente por carbohidratos y _____.
Los alimentos como: frutas, pastas, pan, son ricos en _____; mientras que la mantequilla y los aceites contienen _____ ; y los huevos, carne, leche contienen _____.
Una de las principales funciones de las grasas es como reserva de _____ además de ser constituyentes de la membrana celular, cuando el organismo requiere energía recurre a la reserva de grasas, primero se lleva a cabo una hidrólisis en donde la grasa reacciona con _____ para formar _____ y ácidos grasos. La digestión de las grasas ocurre en el intestino, catalizada por una _____ llamada lipasa.
Los ácidos grasos son transportados por la sangre hacia los músculos en donde se transforman produciendo _____ .
La tercera fuente de energía en el organismo son los _____, que son los componentes esenciales de las proteínas
El orden en que se consumen en el organismo para producir energía es: _____ , luego _____ y al último _____.
Un ejemplo de alimento rico en grasas, carbohidratos y proteínas son las _____, mientras que rico en carbohidratos resultan las _____ y ricos en proteínas, las _____.
En el organismo se almacenan los carbohidratos como _____ y _____ ; los ácidos grasos como grasas y los amino ácidos como proteínas. Para estar en condiciones de ser consumidos para producir energía se lleva a cabo una _____ rompiendo las moléculas y posteriormente se lleva a cabo la _____.

RETROALIMENTACIÓN: Este es el texto que aparece al dar clic en VERIFICAR
TEXTO:
Es indispensable tener una dieta balanceada de *carbohidratos* , grasas, *proteinas* y minerales para que nuestro organismo realice las funciones vitales.
Dentro de las actividades que realizamos cotidianamente quemamos cierta cantidad de *Calorías* las cuales son proporcionadas principalmente por carbohidratos y *grasas*.
Los alimentos como: frutas, pastas, pan, son ricos en *carbohidratos*; mientras que la mantequilla y los aceites contienen *grasas;* y los huevos, carne, leche contienen *proteínas*.
Una de las principales funciones de las grasas es como reserva de *energía* además de ser constituyentes de la membrana celular, cuando el organismo requiere energía recurre a la reserva de grasas, primero se lleva a cabo una hidrólisis en donde la grasa reacciona con *agua* para formar *glicerina* y ácidos grasos. La digestión de las grasas ocurre en el intestino, catalizada por una *enzima* llamada lipasa.
Los ácidos grasos son transportados por la sangre hacia los músculos en donde se transforman produciendo *energía* .
La tercera fuente de energía en el organismo son los *aminiácidos*, que son los componentes esenciales de las proteínas
El orden en que se consumen en el organismo para producir energía es: *carbohidratos,* luego *grasas* y al último *proteinas*.

Un ejemplo de alimento rico en grasas, carbohidratos y proteínas son las *nueces*, mientras que rico en carbohidratos resultan las *harinas* y ricos en proteínas, las *carnes*.
En el organismo se almacenan los carbohidratos como *almidón y glucògeno* ; los àcidos grasos como grasas y los amino ácidos como proteínas. Para estar en condiciones de ser consumidos para producir energía se lleva a cabo una *hidrólisis* rompiendo las moléculas y posteriormente se lleva a cabo la *oxidaciòn*.
Si obtuviste 18 o más aciertos ☺
Menos de 18 términos correctos☹, repasa el tema.

Propósito parte II

Identificarás las reacciones de oxidación, condensación e hidrólisis que se llevan a cabo en las biomoléculas.

II Relaciona las reacciones con el enunciado correspondiente, arrastrando la ecuación que corresponda. Al terminar da clic en el botón Verificar para que recibas retroalimentación.

NOTA Pueden repetirse algunas respuestas.

1.- Representa una reacción de condensación

2.-Representa una reacción de combustión.

3.- Representa una reacción de formación del enlace glucosídico

4.- Representa una reacción de polimerización

5.- Representa una reacción de producción de energía

6.- Representa una reacción de formación de proteínas.

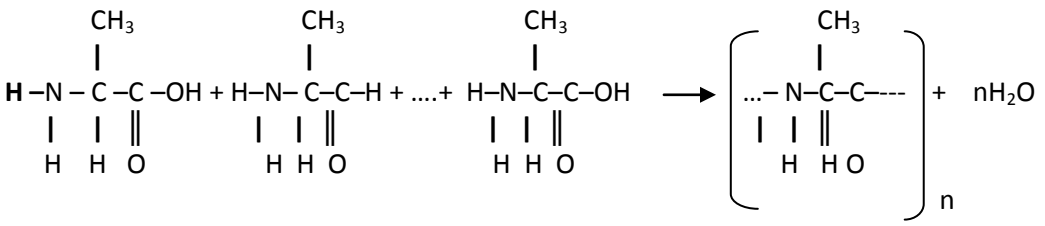
7.- Representa una reacción de hidrólisis

8.- Representa una reacción de formación del enlace peptídico

9.- Representa una reacción en donde en los productor está el grupo amida.

10.- Representa una reacción en donde los centros reactivos son grupos hidroxilos (OH)

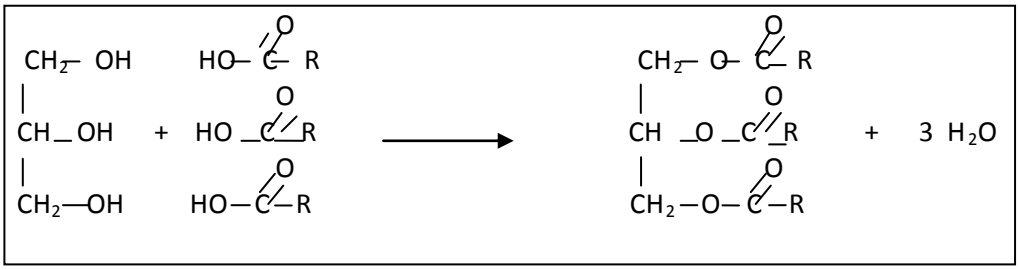
a)



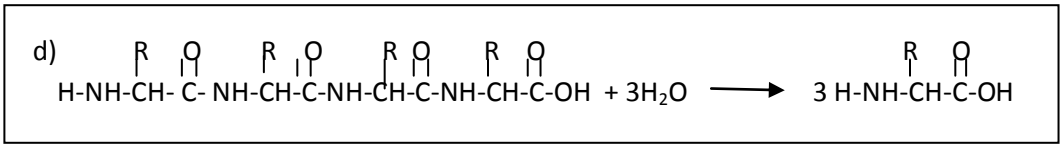
b)

$$CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH + 23\ O_2 \longrightarrow 16\ CO_2 + 16\ H_2O + \text{ENERGÍA}$$

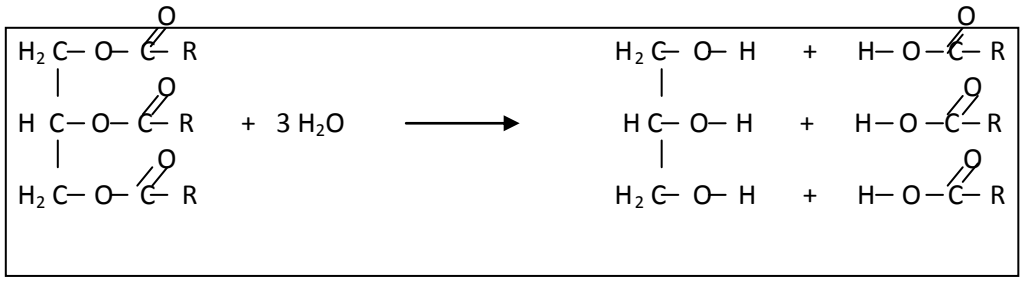
c)



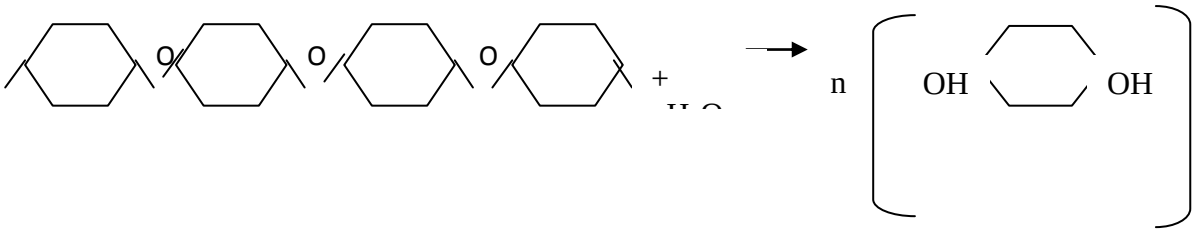
d)



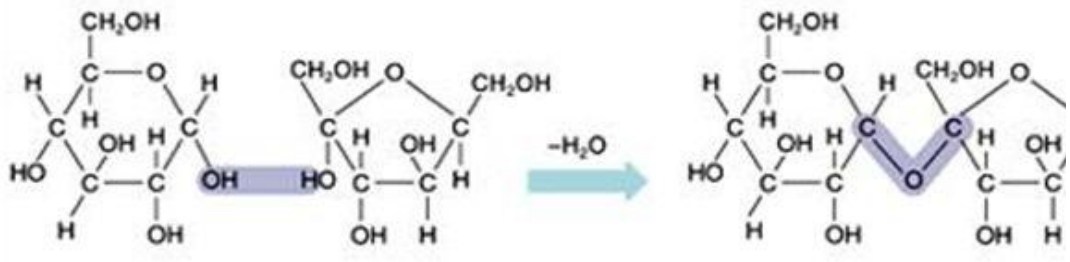
e)



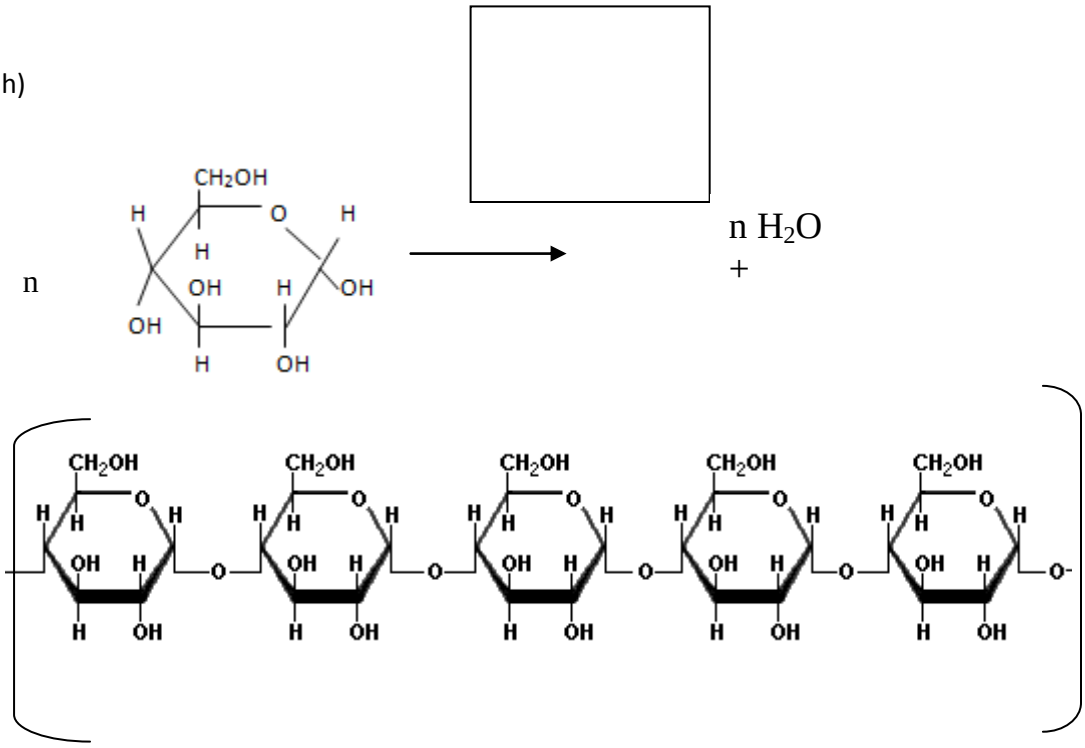
f)



g)



h)



II

1 a,c
2 b
3 g,h
4 h
5 b
6 a
7 d,e,f
8 a
9 a
10 g

SI contestaste de 10 a 14 respuestas correctas ☺
Sí contestaste menos de 10 respuestas ☹ Te sugerimos repasar el tema.

Para saber más

ANEXO 1
Para saber más: Fotosíntesis
ANDONI GARRITZ RUIZ. La Química en la Sociedad. UNAM, 1994. P.99-100
FOTOSINTESIS: Proceso en que los vegetales transforman dióxido de carbono y agua en azúcares con la ayuda de la luz solar. Este proceso maravilloso y complicado es la forma como la evolución logró incorporar el almacenamiento de la energía solar en los organismos vivos. La aparente simpleza de la reacción química global que se produce mediante la fotosíntesis, esconde su enorme trascendencia para la supervivencia en el planeta: dióxido de carbono y agua se convierten en carbohidratos ricos en energía química, con el concurso de la energía solar, 2880 Kilojoules por cada mol de glucosa (180 g) sintetizada:

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \qquad \Delta H = +\ 2880\ KJ/mol$$

La fotosíntesis se inicia cuando un fotón de luz solar es absorbido por los pigmentos verdes que contienen clorofila.

ANEXO 2
Para saber más: Enzimas
La influencia del agua en la velocidad de las reacciones enzimáticas de los alimentos se ha conocido empíricamente desde hace muchos años, de aquí que el secado, ahumado y salado de los alimentos sean formas antiguas de conservación de los mismos.
El papel del agua en las reacciones enzimáticas es semejante al de un lubricante en la analogía llave-cerradura. En gran medida el papel del agua es el de disolvente, permitiendo la difusión del sustrato hacia la enzima.
La papaína es una enzima de origen vegetal que hidroliza al colágeno de la carne. En términos culinarios, “ablanda la carne”. También una enzima de la piña, la bromelina, tiene tal propiedad, por lo que se emplea en la preparación de algunas carnes.

Glosario

Aminoácidos. Compuesto orgánico que contiene por lo menos un grupo amino y un grupo carboxilo. Monómero que forma las proteínas.

Ácidos grasos. Ácidos carboxílicos de cadena larga.

Glicerina. Alcohol con tres grupos hidroxilos. También se conoce como glicerol o propanotriol. Es uno de los principales productos de la degradación digestiva de los lípidos.

Glucosa. Es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Siendo el más común y abundante, presente en distintos compuestos tales como el almidón y la celulosa.

Polímeros. Macromoléculas constituidas por unidades que se repiten, llamadas monómeros. Tienen un gran peso molecular.

Monómeros. Conjunto de átomos de dos o más elementos que unido a otros monómeros, a veces cientos o miles de veces, por medio de enlaces químicos,

generalmente covalentes, forman macromoléculas llamadas polímeros.

Dispersión coloidal. También llamado coloide, sistema coloidal o suspensión coloidal es un sistema fisicoquímico formado por dos o más fases, principalmente: una continua, normalmente fluida, y otra dispersa en forma de partículas; por lo general sólidas. La fase dispersa es la que se halla en menor proporción.

Metabolismo. Nombre que recibe la suma de todas las reacciones químicas necesarias para la vida de un organismo.

Reacción de condensación. Reacción para formar un polímero en la que se separa una molécula pequeña, por lo general agua, cada vez que se forma un nuevo enlace.

Procesos metabólicos. Conjunto de reacciones bioquímicas, tanto de síntesis (anabolismo) como de destrucción (catabolismo) de nutrientes que se realizan en el organismo.

Centros reactivos. En los compuestos orgánicos junto con los enlaces C – C y C – H están presentes, otros diferentes grupos atómicos en las cadenas hidrocarbonadas, dando lugar a distintos tipos de moléculas orgánicas. Estos grupos atómicos que incrementan y modifican, de acuerdo con su composición, la capacidad de reacción de los hidrocarburos se denominan ***grupos funcionales***. Los ***grupos funcionales*** son estructuras submoleculares, caracterizadas por una conectividad y composición específica elemental, que confiere ***reactividad*** a la molécula que los contiene. En ellos figuran elementos tales como el oxígeno, el nitrógeno o el azufre que hacen de los grupos funcionales auténticos **centros reactivos** de la molécula.

Catalizador. Sustancia que acelera o retarda una reacción química, pero no sufre modificaciones.

7. REFERENCIAS

Fuentes consultadas

Bibliográficas

American Chemical Society (1998) *QuimCom Química en la Comunidad*. México. Addison Wesley Iberoamericana

Borgford C. L. y Summerlin L. R. (1988) *Chemical activities.* USA. American Chemical Society.

Córdova F. J.L.(1990) *La Química y la Cocina.* México. SEP, CFE, CONACYT. La ciencia para todos/ 93.

Dickson, T. R. (1976) *Introducción a la química*. México. Publicaciones Cultural, S. A.

Dickson, T. R. (1983) *Química, enfoque ecológico*. México. Limusa.

Garritz Ruiz A. (1994) *La Química en la Sociedad. Capitulo Energía, Química y Sociedad*. México. Editor Rafael Fernández Flores. Facultad de Química, UNAM

Peña Antonio. (1995) *¿Cómo funciona una célula? Fisiología celular*. México, SEP, cfe, CONACYT. La ciencia para todos / 122

Rojano R. R., Crespo M. J. L., López L. S.E., Rebosa G, C. (2003) *Alimentos conceptos básicos de química y biología*. México. CCH

Rico Galicia A y Pérez Orta Rosa Elba (2010) *Química segundo curso para estudiantes de bachillerato del CCH*. México. CCH, UNAM

Solomons T. W. (1996) *Fundamentos de química orgánica*. México. Limusa.

Wilbraham A. y Matta M. (1989) *Introducción a la química orgánica y biológica.* México.

Addison Wesley Iberoamericana, S.A.

Hemerográficas

Ciberográficas
http://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohidratos2.html
http://www.bionova.org.es/biocast/p1vm.htm
http://genesis.uag.mx/edmedia/material/quimicaii/carbohidratos.cfm

Audiovisuales
"http://www.youtube.com/watch?v=k9HVNXELTs4&feature=related

8. Créditos

José Alfredo Martínez Arronte y Susana Ramírez Ruiz Esparza