

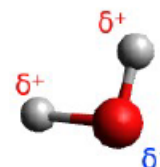
SOLUCIONES EXÁMENES DE LA FICHA 02

PREGUNTAS DE LOS EXÁMENES DE ACCESO A CFGS

2017

1. El agua es la molécula más abundante de los seres vivos, a pesar de ser una molécula inorgánica. La estructura dipolar de ésta permite el establecimiento de unos enlaces característicos. Las propiedades y las funciones del agua en los organismos y ecosistemas son resultado de estos enlaces.

a. A la vista de la figura, ¿en qué consiste la estructura dipolar? ¿cómo se llaman los enlaces que se establecen entre las moléculas de agua y en qué consisten estos enlaces? (0,6 puntos)



b. Determina las principales propiedades fisicoquímicas del agua. (0,6 puntos)

c. Determina las funciones del agua en los seres vivos y en los ecosistemas. (0,8 puntos)

a) La molécula del agua está formada por dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno mediante sendos enlaces covalentes polares. A pesar de ser eléctricamente neutra (su carga total es cero) la molécula de agua es dipolar, ya que posee una región electropositiva y otra electronegativa. Esto es debido a que el átomo de oxígeno al ser más electronegativo que el átomo de hidrógeno, atrae con más fuerza a los electrones compartidos de cada enlace. Por tanto, el enlace O-H está polarizado, apareciendo una densidad de carga negativa (-) en el oxígeno y una densidad de carga positiva (+) en el hidrógeno, mostrándose como un dipolo permanente cuyo polo negativo apunta al átomo de oxígeno y cuyo polo positivo se encuentra sobre la bisectriz del ángulo formado por los enlaces O-H.

La estructura dipolar de la molécula de agua hace que éstas puedan atraerse entre sí, porque el oxígeno de una molécula puede interactuar con el hidrógeno de otra estableciendo lo que se denomina enlace o puente de hidrógeno, que es una interacción débil en comparación con un enlace covalente o iónico, pero que tiene una energía mayor que otras interacciones débiles entre átomos. Una molécula de agua puede llegar a formar hasta cuatro puentes de hidrógeno con otras moléculas, por lo que en el agua líquida se forma una extensa red o malla mantenida por estos enlaces, que están continuamente formándose y rompiéndose pues la duración de estos enlaces es menor de una millonésima de segundo. Pero cuando el agua se congela, estos enlaces se hacen permanentes, y el agua adquiere una estructura cristalina fija que ocupa un mayor volumen que la malla oscilante del agua líquida y por eso la densidad del hielo es menor que la del agua líquida.

b)

a) Acción disolvente.

El agua es el líquido que más sustancias disuelve (disolvente universal), esta propiedad se debe a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con otras sustancias, ya que estas se disuelven cuando interactúan con las moléculas polares del agua.

La capacidad disolvente es la responsable de dos funciones importantes para los seres vivos: es el medio en que transcurren las mayorías

de las reacciones del metabolismo, y el aporte de nutrientes y la eliminación de desechos se realizan a través de sistemas de transporte acuosos.

b) Fuerza de cohesión entre sus moléculas.

Los puentes de hidrógeno mantienen a las moléculas fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible.

c) Elevada fuerza de adhesión.

De nuevo los puentes de hidrógeno del agua son los responsables, al establecerse entre estos y otras moléculas polares, y es responsable, junto con la cohesión de la capilaridad, al cual se debe, en parte, la ascensión de la sabia bruta desde las raíces hasta las hojas.

d) Gran calor específico.

El agua absorbe grandes cantidades de calor que utiliza en romper los puentes de hidrógeno. Su temperatura desciende más lentamente que la de otros líquidos a medida que va liberando energía al enfriarse. Esta propiedad permite al citoplasma acuoso servir de protección para las moléculas orgánicas en los cambios bruscos de temperatura.

e) Elevado calor de vaporización.

A 20°C se precisan 540 calorías para evaporar un gramo de agua, lo que da idea de la energía necesaria para romper los puentes de hidrógeno establecidos entre las moléculas del agua líquida y, posteriormente, para dotar a estas moléculas de la energía cinética suficiente para abandonar la fase líquida y pasar al estado de vapor.

f) Elevada constante dieléctrica.

Por tener moléculas dipolares, el agua es un gran medio disolvente de compuestos iónicos, como las sales minerales, y de compuestos covalentes polares como los glúcidos.

Las moléculas de agua, al ser polares, se disponen alrededor de los grupos polares del soluto, llegando a desdoblarse los compuestos iónicos en aniones y cationes, que quedan así rodeados por moléculas de agua. Este fenómeno se llama solvatación iónica.

g) Bajo grado de ionización.

De cada 10^7 de moléculas de agua, sólo una se encuentra ionizada.



Esto explica que la concentración de iones hidronio (H_3O^+) y de los iones hidroxilo (OH^-) sea muy baja. Dado los bajos niveles de H_3O^+ y de OH^- , si al agua se le añade un ácido o una base, aunque sea en poca cantidad, estos niveles varían bruscamente.

c) El agua en los organismos tiene un origen sobre todo externo: se incorpora con la ingestión directa de líquidos o con los alimentos, que al ser de origen orgánico la contienen. Una pequeña porción del agua de nuestro interior es “agua metabólica” producida en los procesos de respiración celular o el catabolismo de las grasas

Es completamente imprescindible pues desempeña funciones muy relevantes, derivadas de sus propiedades.

Función disolvente de sustancias: El agua es el disolvente universal. Prácticamente todas las biomoléculas se encuentran en su seno formando dispersiones, sean disoluciones auténticas o dispersiones coloidales. Esta función deriva de su capacidad para unirse a moléculas de muy diferentes características (solvatación).

Función bioquímica: El agua es el medio en el que transcurren las reacciones metabólicas. Pero además participa activamente en muchas reacciones, siendo reactivo o producto de las mismas. Por ejemplo, en las reacciones de hidrólisis enzimáticas llamadas hidrolasas rompen enlaces en presencia de agua e incorporando a ambos lados del enlace roto los iones hidrógeno e hidroxilo procedentes del agua. El agua se forma como producto en muchas reacciones del metabolismo como la respiración y tiene una importancia fundamental en la fotosíntesis, aportando del hidrógeno necesario para la reducción del CO_2 .

También participa en la digestión de los alimentos en los organismos superiores.

Función de transporte: El papel del agua como vehículo de transporte es una consecuencia directa de su capacidad disolvente. Por esta función se incorporan los nutrientes y se eliminan los productos de desecho a través de las membranas celulares o se distribuyen en el organismo por medio de la sangre, la linfa o la savia.

Función estructural: El agua participa a nivel molecular hidratando sustancias, macromoléculas, lo que les confiere estabilidad estructural.

A escala celular y orgánica el agua llena y da consistencia a las células y a muchos tejidos y órganos o incluso al cuerpo entero de muchos animales y plantas, sobre todo acuáticos. Todo ello es consecuencia de la elevada fuerza de cohesión entre sus moléculas debido a los puentes de hidrógeno. De esta forma se mantiene la columna de agua que es la savia bruta en el interior del xilema. O la forma del ojo, lleno de los humores vítreo y acuoso que esencialmente son agua.

Función amortiguadora mecánica: Como en el caso del líquido sinovial que disminuye el roce entre los huesos o el cefalorraquídeo que amortigua los posibles golpes del cráneo en el encéfalo.

Función termorreguladora: Los líquidos internos como la sangre de los vertebrados tienden a mantener constante el equilibrio de temperaturas en el interior del cuerpo, calentando las partes más frías (piel) y enfriando aquellas más calientes (hígado, músculos). También el sudor nos ayuda a refrigerarnos en verano o cuando hacemos ejercicio, al evaporarse refrigerando la superficie corporal.

2011

Pregunta 1 Importancia biológica de la molécula del agua.

Resumen:

El agua es el elemento más importante para la vida en la Tierra. El 70 por ciento del planeta está formado por agua. A su vez, el ser humano y la mayoría de animales están constituidos por un 70 por ciento de agua, y las propias células de nuestro interior, en un 70 por ciento están compuestas por agua. Este dato ya nos está poniendo en antecedentes sobre la importancia biológica que tiene el agua para la vida y para los seres vivos que habitamos la Tierra.

El agua, respecto a otros líquidos, resulta ser un líquido extraño que tiene unas características especiales obtenidas de su propia composición molecular. El agua está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, más conocida como H_2O .

Los enlaces que unen estos 3 átomos son enlaces covalentes, lo que quiere decir que los átomos intercambian

electrones en las últimas orbitas de cada átomo, pero en el caso del agua, el oxígeno tiene tanta cantidad de protones en su núcleo que su atracción no deja que los electrones viajen mucho por fuera, por lo que no se produce mucho intercambio, y esta propiedad se conoce como polaridad. El agua se suele considerar un líquido polar. Y como tal, actúa como un disolvente, permitiendo a otros líquidos y sustancias hidrófilas disolverse en agua, por ejemplo la sal marina, llegando a albergar hasta 36 gramos de sal por litro.

Esta solubilidad del agua le confiere un carácter biológico muy necesario para las reacciones vitales como la respiración, el transporte de la sangre etc... El agua al poseer tantos enlaces de hidrógeno tiene la capacidad de tomar el calor con mucha facilidad y calentarse, pero una vez caliente, tarda más en enfriarse, y esta característica es esencial para el medio ambiente y los procesos biológicos necesarios para la vida, donde el cuerpo necesita estar siempre a la misma temperatura, y cualquier variación puede ocasionar problemas o incluso la muerte.

Además de las razones expuestas anteriormente.

FICHA 03- Bloque 1-Parte 2

BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

ORGÁNICAS: que incluye los GLÚCIDOS, LÍPIDOS, PROTEÍNAS y ÁCIDOS NUCLEICOS.

Las orgánicas están presentes sólo y exclusivamente en los seres vivos mientras que las inorgánicas se encuentran en los seres vivos pero además en la materia inerte.

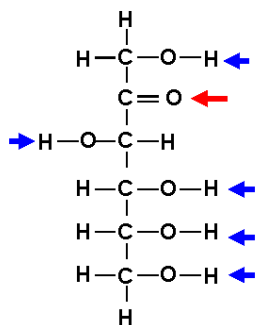
Otras moléculas como hormonas, enzimas y vitaminas que tradicionalmente se clasificaban como orgánicas, en la actualidad se engloban dentro de algunas de las anteriores (por ejemplo las hormonas son proteínas o lípidos).

GLÚCIDOS.

1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CLASIFICACIÓN.

- Moléculas formadas por C, H y O, en la fórmula $(C H_2 O)_m$
- Tradicionalmente se han denominado azúcares o hidratos de carbono, aunque en la actualidad, estos términos están en desuso.
- Químicamente son Polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas.
- Algunos son pequeñas moléculas como la glucosa o macromoléculas como el almidón

Fórmula lineal de una polihidroxicetona



Cetona \rightarrow

Alcohol \rightarrow

Y en cuanto a sus funciones biológicas:

- La glucosa, sacarosa, glucógeno y almidón son sustancias energéticas. Los seres vivos obtienen energía de ellas o las usan para almacenar energía. Esta energía está contenida en determinados enlaces que unen los átomos de estas moléculas.
- Celulosa y quitina son estructurales. Forman parte de las paredes de las células vegetales (celulosa) o de la cubierta de ciertos animales (quitina).
- Ribosa y desoxirribosa forman parte de los ácidos nucleicos,

• Clasificación:

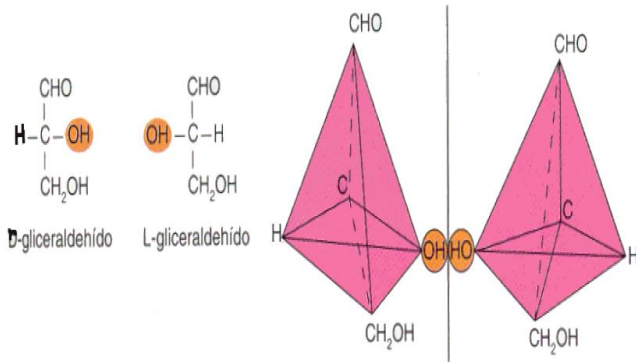
- Monosacáridos. Más simples, no pueden hidrolizarse (romperse). Se clasifican a su vez en ALDOSAS y CETOSAS.
- Ósidos: Unión de varios monosacáridos:
 - Oligosacáridos: unión de dos a nueve monosacáridos (entre ellos están los disacáridos).
 - Polisacáridos: unión de más de nueve monosacáridos.

Otra clasificación puede ser en Holósidos (moléculas que sólo contienen parte glucídica) o Heterósidos (moléculas con parte glucídica más otro componente, que puede ser lípido, proteína, moléculas inorgánicas, etc)

2.- MONOSACÁRIDOS

- Glúcidos más simples, que no pueden hidrolizarse.
- Los monosacáridos responden a la fórmula empírica $C_n(H_2O)_n$, de aquí proviene el nombre de hidratos de carbono. El valor de n normalmente está comprendido entre 3 y 7. (Los carbonos suelen numerarse)
- Dos grupos, aldosas y cetosas. Un polihidroxialdehído es un compuesto orgánico que tiene una función aldehído en el primer carbono y en los restantes carbonos una función alcohol. Las polihidroxicetonas en lugar de una función aldehído tienen una función cetona, normalmente en el carbono 2.

Un aldehído (gliceraldehído) y una cetona (dihidroxiacetona)



sales cúpricas del licor de Fehling a cuprosas hace virar el reactivo del azul al rojo ladrillo.

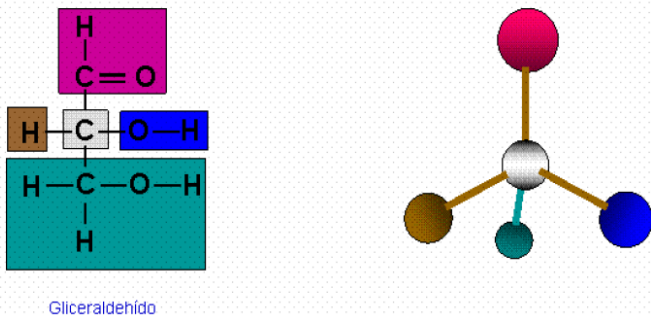
2.1. PROPIEDADES

- Son sólidos cristalinos.
- Solubles en agua.
- Sabor dulce. (Propiedades físicas)
- Carácter reductor. (Propiedad química): El grupo carbonilo reduce fácilmente los compuestos de cobre (licor Fehling) y de plata oxidándose y pasando a grupo ácido. Esta propiedad es característica de estas sustancias y permite reconocer su presencia, pues la reducción de las

2.2. ISOMERÍA

Podemos encontrar diferentes tipos de Isomería:

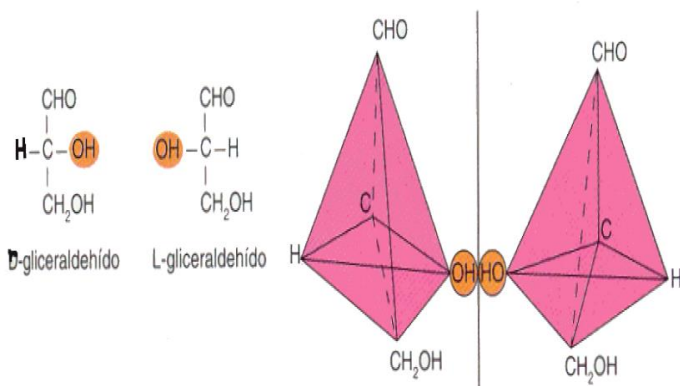
La estereoisomería o isomería espacial es una propiedad que presentan moléculas con la misma fórmula plana pero distinta estructura espacial. Esto se debe a la existencia de un Carbono ASIMÉTRICO, es decir, que está unido en sus 4 radicales, 4 grupos diferentes (se identifica con *). Por ejemplo:



Molécula de gliceraldehído con su carbono asimétrico. De esta manera, el carbono asimétrico gira y puede tener el -OH bien a la derecha o a la izquierda. Estas nuevas moléculas se denominan con el prefijo D- (si el OH está a la derecha) o L- (si el OH está a la izquierda). Estas moléculas son diferentes espacialmente, pero siguen teniendo la misma fórmula

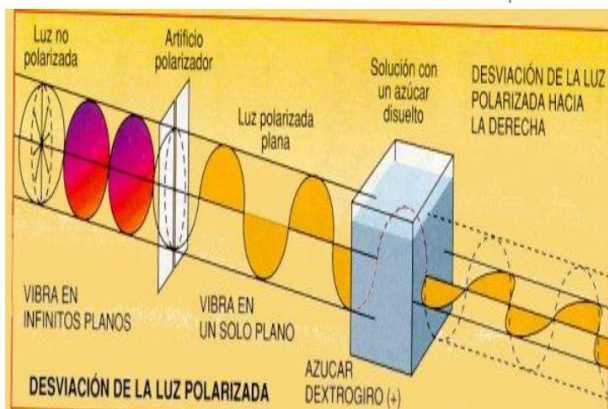
plana ($C_3H_6O_3$). Estas dos moléculas se denominan ESTERIOSÓMEROS o ISÓMEROS ESPACIALES. En los seres vivos sólo se encuentran los estereoisómeros D.

Moléculas de Gliceraldehído con simetría espacial



Otro tipo de isomería es la Isomería Óptica. Esto se debe a que en estas moléculas la presencia del C asimétrico proporciona actividad óptica y tienen la capacidad de desviar la luz polarizada, bien a la derecha o hacia la izquierda. Si lo hacen hacia la derecha se denominan DEXTRÓGIROS (+) y si lo hacen a la izquierda, LEVÓGIROS (-).

*Hay que destacar que no tienen relación el isómero L con el - ni el D con el +.

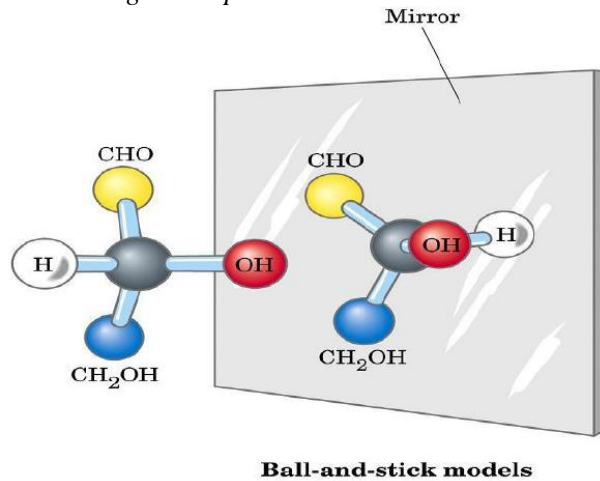


Los casos anteriores se dan cuando sólo hay un C asimétrico, pero en el caso de que existan más C asimétricos podemos encontrar más tipos de Isómeros:

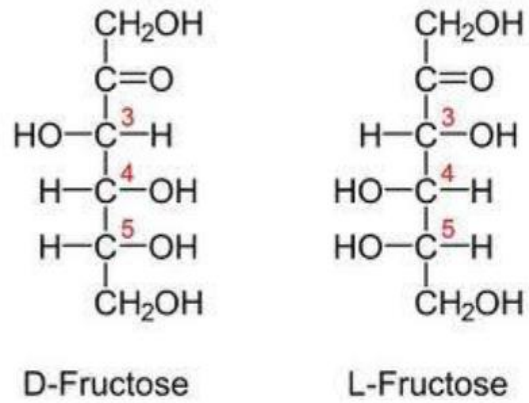
ENANTIÓMEROS: Cuando hay dos C asimétricos, los dos pueden girar a la vez y entonces las moléculas que obtenemos son Imágenes especulares:

EPÍMEROS: Las moléculas no son imágenes especulares

Imágenes especulares



Epímeros



2.3. CLASIFICACIÓN

Los monosacáridos se clasifican según dos criterios:

- Según su número de carbonos, en:

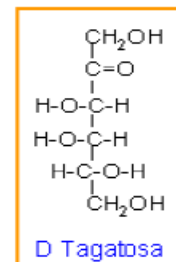
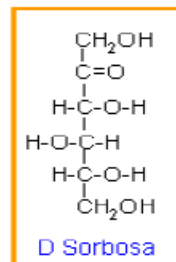
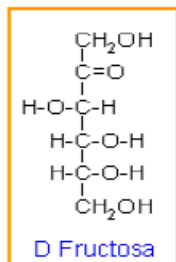
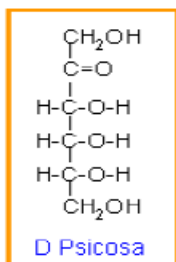
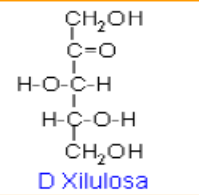
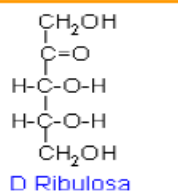
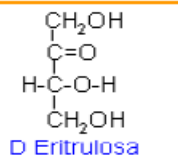
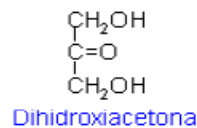
- TRIOSAS: Si tienen 3 C
- TETROSAS: Si tienen 4 C
- PENTOSAS: Si tienen 5 C
- HEXOSAS: Si tienen 6 C.

- Y según si presentan grupo aldehído o cetónico en:

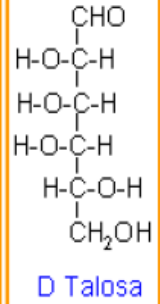
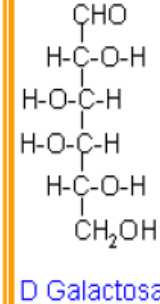
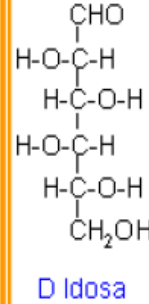
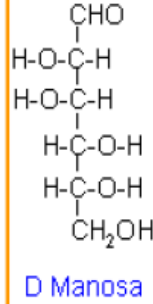
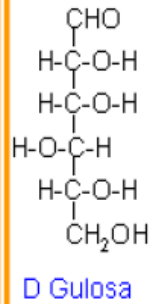
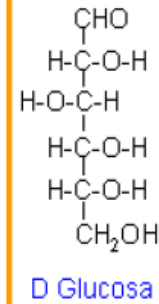
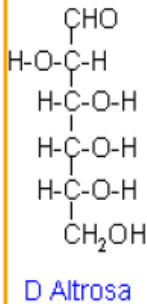
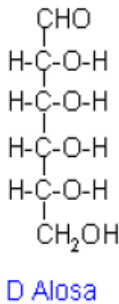
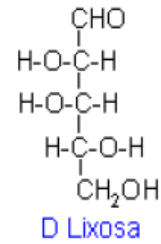
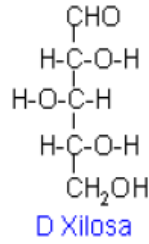
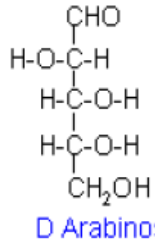
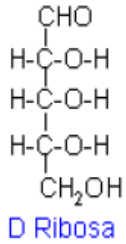
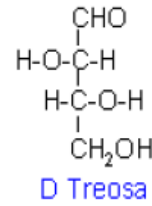
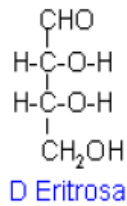
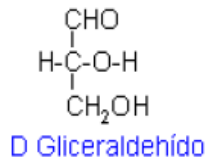
- ALDOSAS
- CETOSAS.

Los siguientes monosacáridos son los más importantes en los seres vivos:

Las D cetosas de 3 a 6 átomos de carbono



Las D Aldosas de 3 a 6 átomos de carbono



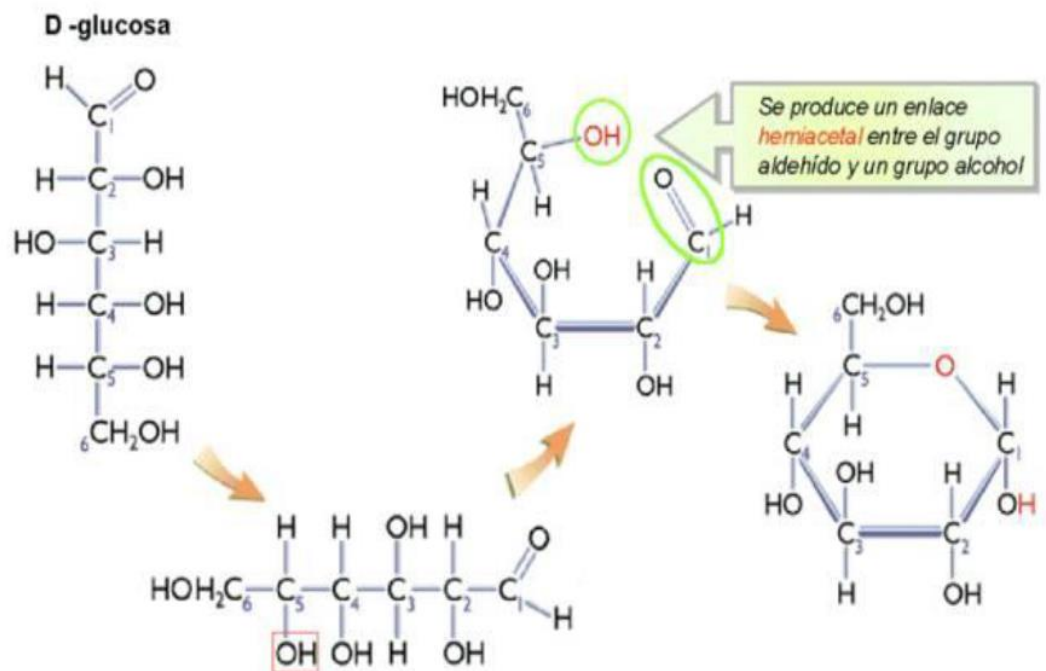
2.4. ESTRUCTURA DE LOS MONOSACÁRIDOS EN DISOLUCIÓN

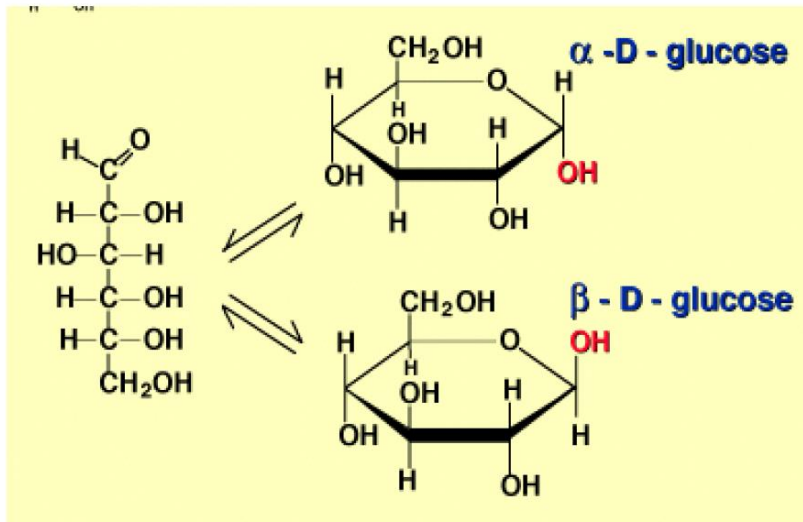
En disolución acuosa (que es como se encuentran en los seres vivos) los monosacáridos se encuentran formado anillos de 5 o 6 C. Esta molécula cíclica se produce al reaccionar el grupo carbonilo (aldehído o cetona) con el grupo hidroxilo (-OH) del C5.

Sólo son estables los ciclos que se forman a partir de 5 C. Si adopta una forma pentagonal se denominan

FURANOSAS y si adquieren una forma hexagonal son PIRANOSAS.

De este modo, el C del grupo carbonilo pasa a ser asimétrico y se denomina carbono ANÓMÉRICO. Así, aparecen dos nuevos esteroisómeros, denominados ANÓMEROS, que si presenta el -OH hacia abajo se llama α y si presenta el -OH hacia arriba se denomina β.





2.5. NOMENCLATURA DE PENTOSAS Y HEXOSAS

Resumiendo todo lo visto anteriormente, la nomenclatura sería:

- El tipo de anómero: α y β .
- El tipo de enantiómero: D o L.
- El nombre de la molécula (glucosa, galactosa...)
- El tipo de estructura cíclica: furanosa o piranosa.

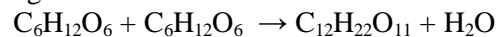
Por ejemplo: β -D-Glucopiranososa.

<http://www.jonmaber.demon.co.uk/monosaccharide/> Enlace muy interesante con todos los monosacáridos habidos y por haber, ideal para practicar.

3.-EL ENLACE O-GLUCOSÍDICO.

Este enlace se produce para unir monosacáridos y dar lugar a glúcidos complejos. Es una reacción de polimerización y por tanto se obtiene una molécula de agua cada dos monosacáridos unidos. (La reacción inversa sería una hidrólisis).

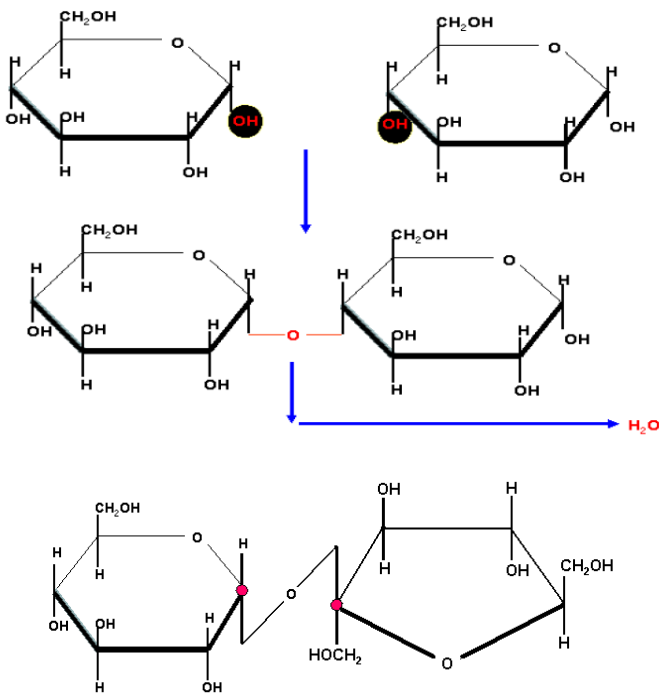
Así, si reaccionan el -OH hemiacetalico de un monosacárido con otro -OH, hemiacetalico o no, de otro monosacárido, ambas sustancias quedarán unidas mediante un enlace **O-glicosídico**. Como consecuencia de la unión se forman un **disacárido** y una molécula de agua.



Formación del enlace α (1-4) entre dos monosacáridos

El -OH o los -OHs que intervienen en la unión pueden encontrarse bien en forma α o β , lo que dará lugar a sustancias diferentes.

Formación del enlace β (1-2) entre dos monosacáridos



- NOMENCLATURA

- α -glucosídico si el primer monómero es α .
- β -glucosídico si el primer monómero es β .
- Se pone entre paréntesis y unidos por una flecha los números de los carbonos entre los que se ha formado el enlace.

Por ejemplo. Enlace β (1 2): enlace O-glicosídico entre el C1 del primer monosacárido y el C2 del segundo monosacárido. El primer anómero es β .

4.-DISACÁRIDOS

Se forman por la unión de dos monosacáridos mediante enlace O-glucosídico.

4.1. PROPIEDADES

Iguales a los monosacáridos.

4.2. NOMENCLATURA

Debe incluir el nombre de los monosacáridos y los C entre los que se realiza el enlace O-glucosídico.

Generalmente se les da un nombre común.

Por ejemplo, la D-glucopiranososa + D-fructofuranosa α (2 1) es la sacarosa.

4.3. DISACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

Sacarosa: Formada por α -D-glucosa y β -D-fructosa (enlace $1\alpha 2\beta$). Es el azúcar de mesa. Se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha.

Lactosa: Formada por β -D-galactosa y D-glucosa, unidas β (1 4). Reductor. Se encuentra en la leche de los mamíferos

Maltosa: Formada por dos D-glucosas unidas por un enlace α (1 4). Se obtiene por hidrólisis del almidón y del glucógeno. Aparece en la germinación de la cebada empleada en la fabricación de la cerveza. Tostada se emplea como sucedáneo del café (malta)

Celobiosa: Formada por dos D-glucosas unidas por un enlace β (1 4). Se obtiene por hidrólisis de la celulosa.

5.-POLISACÁRIDOS

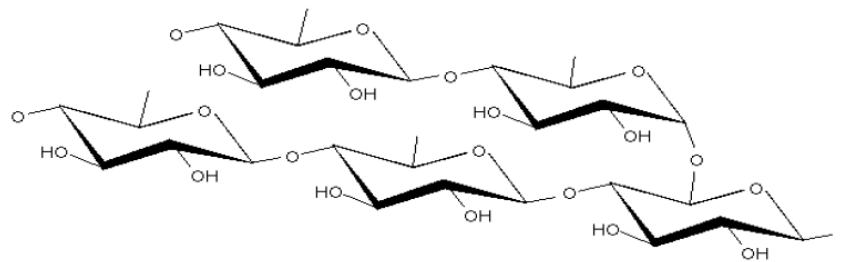
Los polisacáridos son **macromoléculas**, moléculas de elevada masa molecular, miles o centenares de miles de daltons.

Por ejemplo, cada molécula de celulosa, polisacárido vegetal, contiene de 300 a 3 000 moléculas de glucosa y tiene un peso molecular que oscila entre 54 000 y 540 000 da.

Pueden presentar ramificaciones

Se originan por la unión de monosacáridos mediante enlace O-glucosídico. Se producen por tanto

por una polimerización, de modo que se les denomina polímeros. Su hidrólisis genera monosacáridos.



5.1. PROPIEDADES

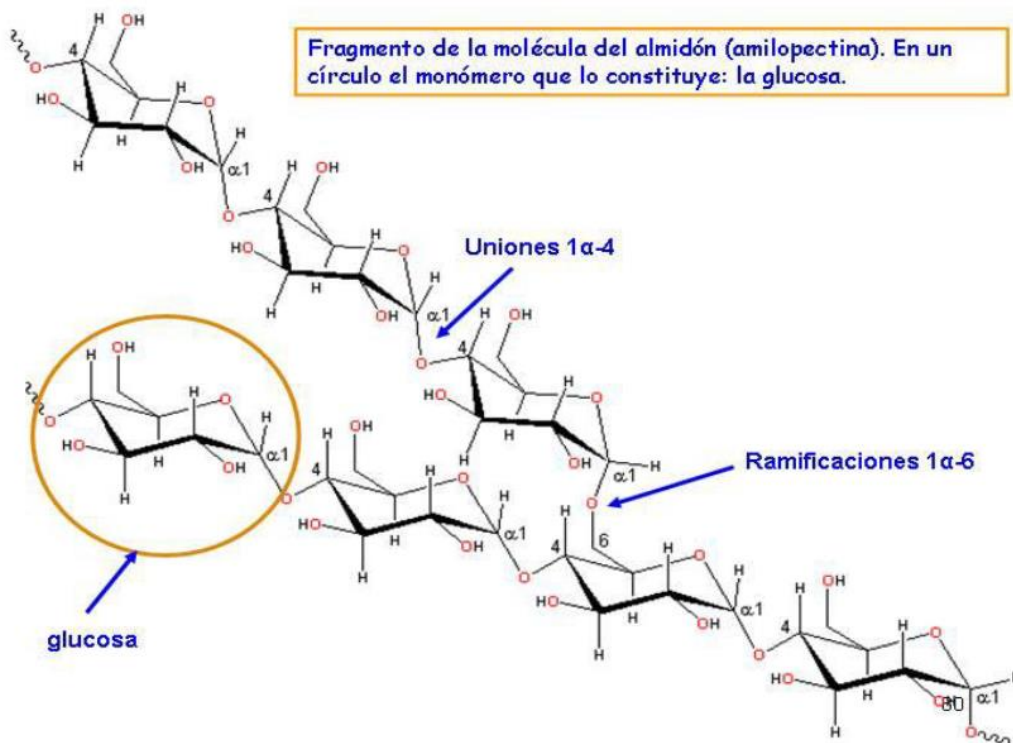
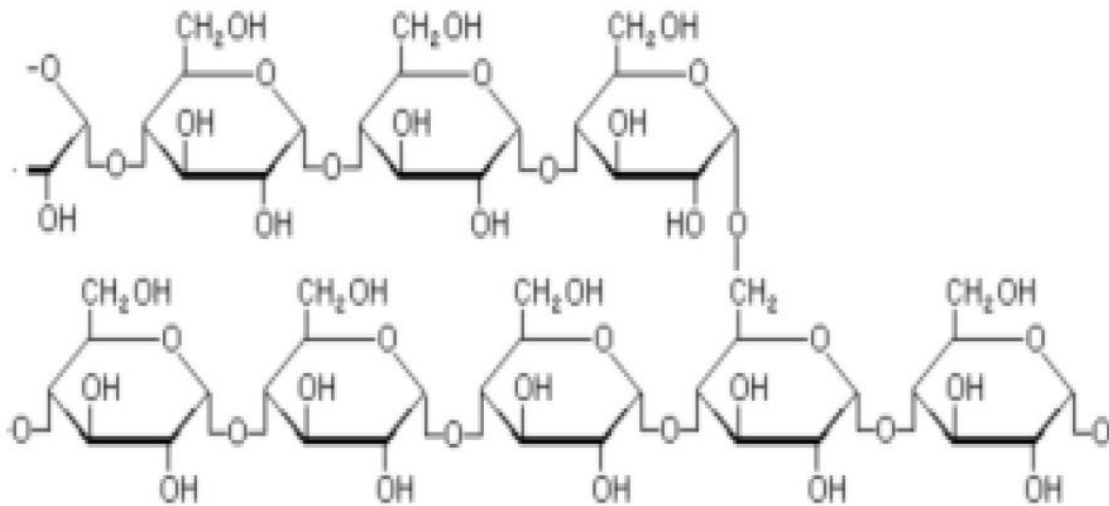
Son las contrarias a monosacáridos y disacáridos, es decir:

- No son dulces.
- No son solubles en agua.
- No son sólidos cristalinos.
- No tienen carácter reductor.

5.2. CLASIFICACIÓN Y POLISACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

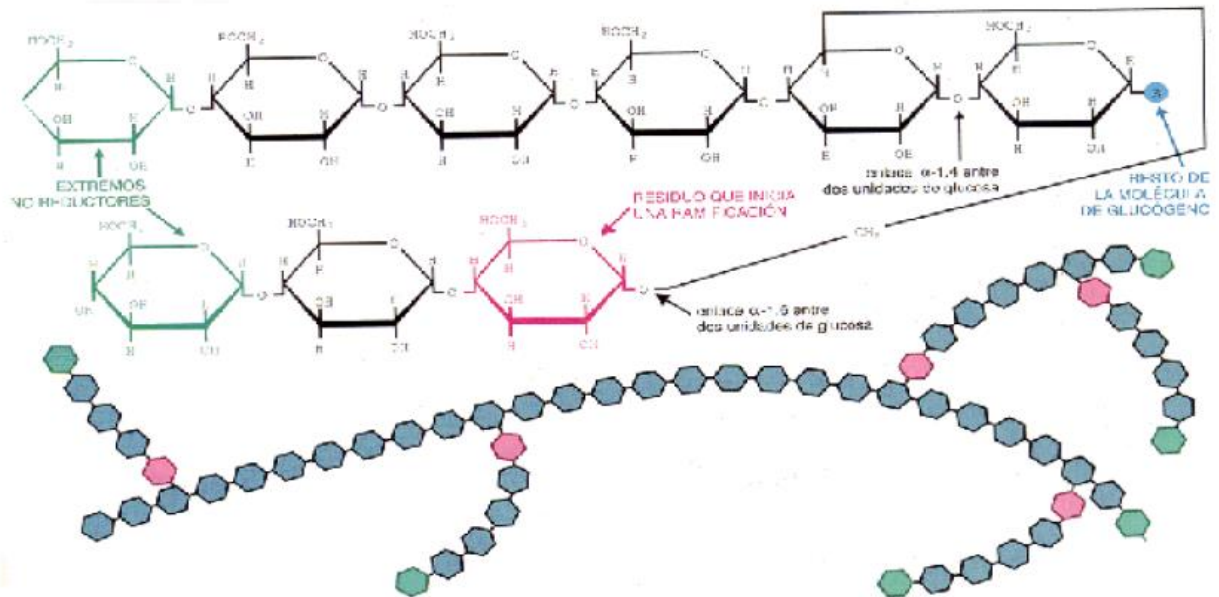
HOMOPOLISACÁRIDOS: Los monosacáridos que forman la molécula son todos iguales. Su función va a depender del tipo de anómero que forma el enlace ya que los enlaces α son fácilmente hidrolizables y por tanto tienen función energética, mientras que los enlaces β son poco hidrolizables y por tanto tienen función estructural:

- **ALMIDÓN:** polisacárido con función energética. Es sintetizado por los vegetales. Está formado por miles de moléculas de glucosa en unión α (1 4). La molécula adopta una disposición en hélice, dando una vuelta por cada 6 moléculas de glucosa, además, cada 12 glucosas, presenta ramificaciones por uniones α (1 6). El almidón se reconoce fácilmente por teñirse de violeta con disoluciones de yodo (solución de Lugol). Se encuentra en abundancia en las semillas de los cereales y en el tubérculo de la patata.



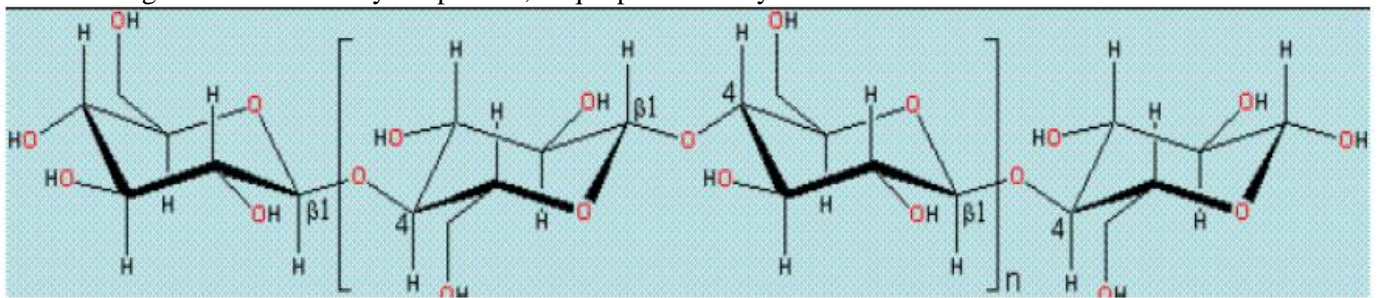
Estructura del almidón

- **GLUCÓGENO:** Polisacárido de reserva energética en los animales. Se encuentra en el hígado y en los músculos donde se hidroliza transformándose en glucosa. Su estructura es similar a la del almidón, aunque más ramificado y su masa molecular es mucho mayor.



Estructura del glucógeno.

- **CELULOSA:** Sintetizada por los vegetales, tiene función estructural, formando parte importante de la pared celular. Está formada por la unión β (1 @ 4) de varios millares de moléculas de glucosa. Debido al tipo de enlace cada molécula de glucosa está girada 180° respecto a la anterior, lo que le da a la celulosa una estructura lineal pero "retorcida". Esta disposición permite que se formen gran cantidad de puentes de hidrógeno entre cadenas yuxtapuestas, lo que produce muy fibras resistentes.



Estructura de la celulosa.

- **QUITINA:** formada por un derivado nitrogenado de la glucosa: la N-acetil-glucosamina. Constituye los exoesqueletos de los artrópodos.

HETEROPOLISACÁRIDOS: Están formados por polisacáridos diferentes. Destacan:

- **PECTINAS:** De las paredes celulósicas de los vegetales, formadas por la polimerización del ácido galacturónico, un derivado ácido de la galactosa.
- **PEPTIDOGLUCANOS:** De las paredes bacterianas formados por polisacáridos asociados a cadenas peptídicas.
- **GOMAS:** Secreciones vegetales con función defensiva.
- **AGAR:** Característico de las algas, utilizado en industria.

PREGUNTAS DE LOS EXÁMENES DE ACCESO A CFGS

2018

1. Los polisacáridos y las proteínas tienen, cada uno de ellos, una estructura básica (monómero) que, mediante la isomería y la polimerización, producen una gran cantidad de moléculas diferentes.

a. Define isomería y polimerización. (0,6 puntos)

b. Describe la composición y función de los polisacáridos más abundantes de la naturaleza. (0,7 puntos)

c.. (0,7 puntos)