

SOBRE QUÍMICA - des

7º

AVE FENIX

*Llama en mí, vuelve a alzar
corazón en mí, se paciente,
doble confianza ha de llenarte.
Ave en mí, despliega nuevamente
las alas aún grises sin vigor.
Lánzate de las cenizas con ardor intenso.
No pierdas ni tu ímpetu ni tu valor:
Y aunque el nido sea bueno,
¡El Universo es inmenso!*

Hendrick Marshman
(1899-1940)

(DIBUJAR DE FONDO ALGUNOS PRODUCTOS RELACIONADOS CON LA QUÍMICA ORGÁNICA, JABONES, BOTELLA DE ACEITE, PAPEL, ETC.) DIBUJOS BIEN HECHOS NO DELINEADOS

Importancia de la Química Orgánica

Los seres vivos estamos formados por proteínas, ácidos nucleicos, glúcidos y lípidos. Todos ellos son compuestos cuya base principal es el carbono. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida: la ropa que vestimos, los jabones, champús, desodorantes, medicinas, perfumes, utensilios de cocina, la comida, etc. Por tanto, la química orgánica es la química del carbono y de sus compuestos.

La Química Orgánica estudia aspectos tales como:

- Los componentes de los alimentos: carbohidratos, lípidos, proteínas y vitaminas.
- Industria textil
- Madera y sus derivados
- Industria farmacéutica
- Industria alimenticia
- Petroquímica
- Jabones y detergentes
- Cosmetología

El término "química orgánica" fue introducido en 1807 por Jöns Jacob Berzelius, para estudiar los compuestos derivados de recursos naturales.

(DIBUJAR DE FONDO UNA GOTTA DE AGUA)

EL AGUA

El agua es muy especial, sin ella no podríamos sobrevivir. Es hogar de muchos seres vivos.

Los ríos, lagos y océanos son el torrente sanguíneo de la tierra. El agua une a la tierra y al aire, actúa como intermediario entre ellos.

El sabor es posible gracias a la presencia del agua. Sin agua, un ácido y una base no podrían reaccionar.

El agua tiene tres formas: gas (vapor), líquida (agua) y sólida (hielo), pero siempre se esfuerza por volver al estado líquido cuando se encuentra como vapor o hielo.

Siete partes de la tierra son agua, el agua es especial porque siempre está dando y recibiendo (en sustancias disueltas).

Se puede mezclar con muchos minerales y sustancias, la sal en el océano es un ejemplo de esto.

Una de las cosas más espectaculares es que el agua puede crear un arcoíris, este surge cuando la luz brilla a través del vapor de agua y actúa como un prisma en el aire, dando lugar a un hermoso arco de colores en el cielo.

Algunos datos relevantes sobre el agua:

El agua hierve a 212° F – 100°C

El agua se congela a 32°F – 0°C

El agua congelada se fusiona a los 0°C

Siguiente página

DIBUJO DEL CICLO DEL AGUA

Como el esquema que hicimos en clase con nombres.

(HACER DE FONDO EL DIBUJO DE UN BARQUITO CON JABÓN EN EL AGUA, QUE QUEDEN MUY BIEN HECHO Y BONITO)

Agua

Viene del cielo
al cielo se eleva,
siempre cambiando

Goethe

PRÁCTICA NÚM. 4

MATERIALES:

Un retazo de cartón o cartulina
Un trocito de jabón en barra
Agua
Recipiente grande

PROCEDIMIENTO:

En el cartón trazamos un barco, lo decoramos y lo colocamos sobre el agua. Luego le pusimos un pedazo de jabón en la parte trasera y lo volvimos a llevar al agua.

OBSERVACIONES:

Cuando lo metimos al agua por primera vez el barco no avanzaba, se movía con el fluir del agua que intentaba recuperar la calma después de haber colocado el barco sobre la superficie líquida. Luego al ponerle jabón el barquito avanzó hacia adelante.

REFLEXIÓN:

En la superficie se forma una especie de “piel del agua”, en ella nuestro barquito podía mantenerse sin hundirse. Luego los componentes del jabón logran escurrirse a través de los líquidos separando lo que sea que esté en su camino. Es decir, cuando el jabón toca una parte del agua, rompe con “la piel del agua”. Pero, no todas las moléculas del agua han sido separadas por el jabón, sólo algunas y el resto se aparta hacia los lados, llevándose el barco y entonces ¡el barquito de mueve!

A esta capa en la superficie del agua (“piel del agua”) se le conoce como **Tensión Superficial.**

(HACER DE FONDO EL DIBUJO DE LOS VASOS CON AGUA EN EL RECIPIENTE CON AGUA, QUE QUEDE MUY BIEN HECHO Y BONITO)

AGUA

PRÁCTICA NÚM. 5

MATERIALES:

Agua
Recipiente
Colorante vegetal
Marcador
Tres vasos

PROCEDIMIENTO:

Llenamos un recipiente con agua y le agregamos unas gotas de colorante vegetal y luego llenamos unos vasos con agua y fuimos introduciendo uno a uno los vasos en el agua y marcamos en el recipiente que tanto subía el líquido con cada vaso.

OBSERVACIONES:

El nivel del agua fue subiendo cada vez un poquito más al introducir cada uno de los vasos con agua. Si los sacábamos el agua del recipiente volvía a su nivel original. Al final alguien sugirió vaciar el agua de los tubos en el recipiente y sucedió que el agua se extendió en el recipiente y a pesar de eso llegó a la marca que se había establecido.

REFLEXIÓN:

Existe una relación entre la cantidad de aquello de lo que está formado algo (materia) y el volumen que ocupa. A esto le llamamos densidad.

(HACER DE FONDO EL DIBUJO DE COMO SE MUEVE EL AGUA EN EL TRASTE, QUE QUEDE MUY BIEN HECHO Y BONITO)



AGUA

PRÁCTICA NÚM. 6

MATERIALES:

1 huevo
Recipiente para hervir agua
agua

PROCEDIMIENTO:.

Pusimos a calentar agua en recipiente conforme se fue calentando le agregamos un poco de albúmina de huevo y dejamos que hirviera.

OBSERVACIONES:

Cuando el agua comenzó a hervir la albúmina de huevo se coció muy rápido y pudimos ver como se movía de arriba hacia abajo, dando de vueltas en el recipiente.

REFLEXIÓN;

El calor en el agua se transporta por medio del movimiento, al calentar agua en el recipiente, la que está en contacto con la parte de abajo del vaso se mueve hacia arriba, mientras que el agua que está en la superficie desciende ocupando el lugar que dejó la caliente. A esto se le llama convección



Combustión de Materiales Orgánicos e Inorgánicos

Reflexión.

En el material orgánico que quemamos, la combustión se dio más fácil y de manera más rápida. La llama era constante y controlada, su duración fue larga. El humo generado fue blanquecino y se esparcía en el ambiente, no tenía olor desagradable, las cenizas o residuos que dejaron estos materiales son negras y con superficies suaves.

Material Inorgánico. La combustión se complica un poco, al comenzar la llama era fuerte y más oscura (más densa), duró poco. El humo que produjo fue obscuro (negro) y se elevó en el espacio con un olor fuerte y desagradable. Los materiales quedaron retorcidos y semicompletos (achicharrados) con las cenizas blancas o grisáceas) dependiendo del material.

Los materiales vivos (orgánicos son provenientes de la planta y la planta tiene en sus diferentes partes la "fuerza" de los elementos; La Raíz (la tierra), el tallo (el agua), las hojas (aire), la flor y el fruto (fuego). En las llamas también: residuos o cenizas (tierra), la llama o chispa (fuego), el final de la llama, (aire), y el humo o vapor (agua). En los materiales inorgánicos, no naturales, se reflejan en su combustión por el equilibrio dañado de sus componentes.

(DIBUJO de la planta y su elemento correspondiente y de la llama y sus elementos)

TABLA COMPARATIVA DE ALGUNOS DE LOS MATERIALES DE COMBUSTION ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.

MATERIALES ORGÁNICOS

MATERIAL	LLAMA	HUMO	OLOR	RESIDUO
Cáscara de Tomate	Anaranjada	Gris	Hierba quemada	Carbón en forma de telaraña
Canela	Anaranjada-azul	Gris-blanco	Agradable	Carvón-Ceniza
Lana natural	amarillo	Gris	desagradable	Se achicharró-carbón
Tomillo	anaranjada	Negro-gris	Hierba quemada	Carbón-Ceniza

MATERIALES INORGÁNICOS

MATERIAL	LLAMA	HUMO	OLOR	RESIDUO
Envoltura Plástica de jabón	Alargada y amarilla con naranja	Negro	Desagradable A Petróleo	Se derritió, quedaron algunas cenizas
Oasis	Anaranjada	Negro	Desagradable	Se achicharró
Papel estroza	Anaranjado-amarillo	Blanco-grisáceo	Aceptable	Ceniza
Envase unicef	Amarilla azulosa	Negro-gris	Desagradable a petróleo	Se derritió

SEMILLAS HARINOSAS

MATERIAL	LLAMA	HUMO	OLOR	RESIDUO
Trigo	Amarilla	Gris-blanco	Aceptable	Carbón
Haba	Naranja	Grisáceo	Blanco-grisáceo	Carbón
Frijoles negros	Al principio no hubo, luego fue muy pequeña y amarillenta.	Humo de color entre blanco-grisáceo	Fuerte	Negro carbonizado.
Garbanzo	Amarillo-naranja	Grisáceo	Fuerte	Negro carbonizado

SEMILLAS OLEAGINOSAS

MATERIAL	LLAMA	HUMO	OLOR	RESIDUO
Almendras	De color amarillo-naranja oscuro intensa y duradera	Poco humo, gris oscuro	Fuerte	Con la misma forma pero ennegrecida-carbonizada.
Cacahuete	Amarilla y constante	Muy poco y blanquecino	Fuerte a chamuscado	Negro carbonizado.
Nuez	Anaranjada	Blanco-grisáceo	Fuerte, a chamuscado	Se redujo de tamaño-carbón
Cacao	Amarillo-anaranjada	Blanco-grisáceo	Fuerte a chamuscado	Carbón

RESINAS

MATERIAL	LLAMA	HUMO	OLOR	RESIDUO
Mirra	Constante y amarilla	Gris, azul abundante	Muy fuerte	Negro espeso
Incienso	Constante, pequeña, naranja-amarilla	Gris oscuro, negro-azul.	Agradable	Negro, concentrado e irregular.
Copal	Llama pequeña pero constante, amarilla-anaranjada	Gris y azul	Fuerte pero no desagradable	Negro como derretido.

(DIBUJOS DE ESTOS MATERIALES QUEMÁNDOSE)

Clases de combustión:

- Combustión lenta: cuando la temperatura no es alta, el calor se pierde en el medio ambiente, no hay luz.
- Combustión viva: hay más luz, más calor, llamas fuertes, más temperatura, por ejemplo en una vela, la madera, carbón, petróleo, fósforo, entre otros.
- Combustión espontánea: es producida por oxidación lenta, el calor no puede desprenderse fácilmente pero cuando la temperatura sube arde, ejemplo: la reacción del sol con el agua y la fermentación.
- Ayuda a la combustión desmenuzando un elemento, soplando o con fricción.
- Lo orgánico saca su aroma de la sabia, no de la flor como en otras plantas.
- Los materiales inorgánicos pueden provenir de lo orgánico. Todo lo inorgánico fue procesado y antes era orgánico.

La Caña de Azúcar

(hacer dibujo de fondo o al lado de cañas de azúcar, abajo del poema hay dos imágenes en las que se pueden inspirar)

*En su verde envase de larga figura
nos trae nuestra caña su rica dulzura,
su jugo abundante cargado de azúcar,
guarapo agradable, pura sabrosura.*

*Crece en la campiña
tiñendo de verde las lindas llanuras,
como un mar gigante de apacibles olas
se mueven las cañas cuando el viento sopla.*

*Arrullan sus hojas cuando acariciadas
por la suave brisa de la madrugada,
flexible su tronco, dura su corteza,
precioso regalo de la naturaleza.*

*Después de pasada por el cruel trapiche
convertido queda su tronco en bagazo,
extraído el jugo, sabroso guarapo,
pronto en las calderas hervirá algún rato.*

*Varios los productos de ella derivados,
rico es jugo, sabroso el melado,
azúcar turbino que al ser refinado
en el blanco azúcar queda terminado.*

(ELEGIR UNO DE LAS DOS IMÁGENES Y HACERLA DE FONDO)

El Azúcar

Alimento de sabor dulce, cristalizado, que se extrae de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, proporciona energía al organismo.

Durante esta época vimos cómo se comporta el azúcar en relación con el agua. Vimos que es muy soluble al agua, por lo que se necesitaron muchas cucharadas para saturarla a diferencia de la sal. Finalmente la solución ocupó un espacio mucho mayor que el agua pura al comienzo. Mientras la saturábamos tomamos consistencia de almíbar, luego se espesó como jarabe y después comenzó a cristalizarse y vimos como en la industria alimenticia se utilizan estas consistencias del azúcar para dar sabor, consistencia y en algunos casos color a algunos alimentos (golosinas, almíbar, jaleas, mermeladas, etc.)

Luego la calentamos y vimos cómo se iba derritiendo y se mantenía incolora, pero en la medida en que se quemaba pasó de un color amarillo a uno marrón, hasta que se oscureció. Tenía aroma agradable, así vimos cómo se elabora el caramelo.

Conforme permanece en el fuego se va quemando y va desprendiendo grandes cantidades de humo y vapores combustibles (relación con el aire), finalmente se carboniza.

Vimos como el agua tiene que ver con el azúcar y cómo se forma en las plantas y cómo además tiene relación con el calor, el aire y la luz. Por ejemplo su parentesco con el agua tiene que ver con que en la naturaleza se encuentra en forma disuelta. La cristalización (estado sólido) ocurre en forma relativamente dificultosa. Toda planta está impregnada en mayor o menor medida de azúcar muy diluida. En los animales y el ser humano el azúcar circula por la sangre.

Cuando se quema surgen llamaradas que generan luz y calor (relación con el fuego), en nuestro cuerpo el azúcar se convierte en calor (energía), en las plantas se transforma en celulosa.

(Dibujo de alguno o algunos de los experimentos con el azúcar: Saturación de agua con azúcar, flan con caramelo, bombones, azúcar quemada en cuchara, prueba de azúcar)

(Dibujo de la fotosíntesis)



PAPA,
te llamas papa y no patata,
no naciste castellana:
eres oscura como nuestra piel,
somos americanos,
papa,
somos indios.

Profunda y suave eres,
pulpa pura, purísima rosa
blanca enterrada...
Papa,
materia dulce,
almendra de la tierra...

(Fragmento)
Pablo Neruda

Almidones

En clase rayamos papa y obtuvimos almidón, la diferencia entre éste y el azúcar es que el almidón es suave, harinoso, rechina entre los dedos y es algo más seco. Luego disolvimos almidón en agua y vimos que al colocarlo en el agua flota y se va humedeciendo poco a poco, luego se precipita. Le movimos y se disolvió, pero al poco tiempo se volvió a precipitar en el recipiente y una parte mantuvo blanquecina el agua de la disolución.

Después quemamos un poco de fécula o almidón, a diferencia del azúcar, no se derritió tardo para quemarse un tiempo mucho más prolongado que aquella.

El almidón se obtiene exclusivamente de los vegetales, que lo fabrican por medio de la fotosíntesis a partir del dióxido de carbono que toman de la atmósfera, del agua y minerales que toman del suelo. En el proceso se absorbe la energía del sol y se almacena en forma de glucosa y uniones entre estas moléculas para formar las largas cadenas del almidón.

Una vez que las plantas crearon el almidón, su alimento, lo almacenan en raíces, tubérculos (como las papas), frutas y semillas (cereales).

Pero no sólo es una importante reserva para las plantas, sino que también lo es para los seres humanos, pues tiene una alta importancia energética y proporciona gran parte de la energía que consumimos los humanos por vía de los alimentos.

Con el almidón hicimos engrudo, y vimos que puede funcionar como un pegamento, porque al enfriarse se solidifica, pudimos observar cómo cada gránulo de almidón se hincha con el agua y da lugar a una masa gelatinosa.

En la naturaleza el almidón puede pasar a ser azúcar, esto ocurre por ejemplo cuando germinan las plantas. En el salón masticamos pan mezclando bien con la saliva hasta que pudimos percibir la azúcar contenida en él.

Pudimos comprobar la existencia de almidones en diferentes alimentos por medio de la solución de Fehling y con yodo.

(dibujos de algunos experimentos con almidón: combustión del almidón, solubilidad del almidón, engrudo)

(EL DIBUJO HACERLO AL LADO DEL POEMA)

*Con la mitad de un periódico
hice un barco de papel,
en la fuente de mi casa
le hice navegar muy bien.
Mi hermana con su abanico
sopla, y sopla sobre él.
¡Buen viaje, muy buen viaje,
barquichuelo de papel!*

Amado Nervo

La Celulosa

No es propiamente un alimento, pero sirve para darle estructura a la planta. Esta substancia es indigerible para el ser humano, en cambio para los animales herbívoros si es posible consumirla y digerirla.

Durante siglos, esta fibra se ha constituido en la materia prima para la fabricación de diversos objetos de uso cotidiano, entre los cuales sobresale, por su importancia, la elaboración del papel.

Cristales

(dibujar cristales observados en el microscopio, indicar a que sustancia pertenece)

*Aceite,
tu inagotable paz, tu esencia verde,
tu colmado tesoro
que desciende
desde los manantiales del olivo.*

Pablo Neruda

Grasas y Aceites

Pudimos ver que las grasas son materiales sólidos a temperatura ambiente, son compuestos orgánicos que se componen de hidrógeno, carbono y oxígeno, son fuente de energía y forman parte de los lípidos en forma sólida. Pueden derretirse con facilidad, pero pueden convertirse en sólido nuevamente sin cambiar las sustancias

Los aceites son lípidos grasos de diversos orígenes, no se disuelven en agua y son menos densos que ésta.

Cuando trabajamos con los lípidos, nos dimos cuenta que no son solubles al agua y que son menos densos que ella, Su combustibilidad es fuerte, vimos como salían grandes llamas cuando ardió aceite, su olor era intenso y manteca de coco.

Aportan al cuerpo humano calorías útiles para mantener la temperatura y el desarrollo de todas sus funciones, pero en exceso perjudican la salud.

Los tipos de grasas son: grasas saturadas, grasas trans, grasas insaturadas. Mientras que los tipos de aceites son: monoinsaturados y poliinsaturados

(Dibujo del aceite en el sartén quemándose o de diferentes aceites y grasas o productos que las contengan como el jabón que hicimos)

Ciclo del calcio



La Proteína

Pudimos abordar el tema de las proteínas a partir de un huevo de gallina. y aprendimos que son compuestos conformados por carbono, hidrógeno y oxígeno y nitrógeno (CHON) Gracias al nitrógeno que contienen las proteínas son materiales de construcción de reparación y de mantenimiento de las células y tejido de materia viva.

El ciclo es muy variable según la naturaleza de la proteína y su ubicación: lenta en los huesos y en los músculos; rápido en el hígado e intestinos.

Tienen una función energética también, pero si no hay actividad suficiente se transforman en grasas.

Los aminoácidos son los elementos básicos de las proteínas, necesarios para trabajar con las enzimas en el metabolismo de las hormonas y de los anticuerpos.

Sin proteínas no hay vida, están presentes en todos los tejidos del cuerpo y en casi todos los alimentos.

- ❖ Reciben varios nombres:
- ❖ En el huevo se llama albumina.
- ❖ En la leche, caseína,
- ❖ En legumbres secas, legumina,
- ❖ En los cereales, gluten.

Las proteínas animales están en la carne, la leche, los huevos y la del huevo es la más completa. La soya y la levadura tienen también proteínas muy completas. La proteína se puede coagular y aprovechando esa propiedad elaboramos queso. (dibujo de la leche, el queso etc.)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Reacción Química.

La reacción química es aquel proceso químico en el cual dos sustancias o más, se convierten en otras sustancias designadas como productos. El ejemplo más corriente de una reacción química es la formación de óxido de hierro, que resulta de la reacción del oxígeno del aire con el hierro.

Hidratos de Carbono

Los carbohidratos o hidratos de carbono son los compuestos que proporcionan energía a las células vivas. Están compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Toman la forma de [azúcar](#), [almidón](#), y [celulosa](#).

El nombre de carbohidrato significa "carbono hidratado" o carbono conectado a moléculas de agua.

Azúcares

Se denomina **azúcares** a los [glúcidos](#) que generalmente tienen [sabor dulce](#), como son los diferentes [monosacáridos](#), [disacáridos](#) y [oligosacáridos](#),

Se clasifican como simples o complejos. Esta clasificación depende de la estructura química del alimento y de la rapidez con la cual se digiere y se absorbe el azúcar.

ejemplos de azúcares simples provenientes de alimentos abarcan:

Fructosa (se encuentra en las frutas)

Galactosa (se encuentra en los productos lácteos)

Los disacáridos abarcan:

Lactosa (se encuentra en los productos lácteos)

Maltosa (se encuentra en ciertas verduras y en la cerveza)

Sacarosa (azúcar de mesa)

La miel también es un azúcar doble, pero a diferencia del azúcar de mesa, contiene una pequeña cantidad de vitaminas y minerales.

Las grasas y aceites

se encuentran en alimentos como carnes, mantequillas, mayonesas, margarinas, cremas, leche entera, quesos, almendras, nueces, paltas y en algunos procesados como pan, tortas, galletas, sopas, papas fritas y otros.

Representan la fuente principal de energía procedente de los alimentos, garantizan la absorción y transporte de las vitaminas A, D, K, E, Grasas y Aceites.

Grasas saturadas

Los ácidos grasos saturados se **encuentran en todas las grasas y aceites** y aunque se encuentran principalmente en la grasa animal existen también productos vegetales saturados como la crema de cacao y el aceite de palma, cacahuete y coco. Los ácidos grasos saturados a destacar son: ácido esteárico, que se encuentra en las **carnes rojas, mantequilla, y crema de**

cacao; ácido palmítico, en el coco y la palma; ácido butírico, en la mantequilla .

Nuestro cuerpo usa este tipo de grasa, básicamente, para producir energía. La longitud de los ácidos grasos saturados puede variar, y cuanto más larga sea la molécula, mayor tendencia a agregarse y pegarse, y más probabilidad de que se deposite en las células, órganos y arterias, causando problemas de salud.

Grasas insaturadas

Las **grasas insaturadas** son las que **ayudan a bajar el colesterol en la sangre**, siempre que se utilizan en lugar de las grasas saturadas. Sin embargo, las grasas insaturadas tienen muchas calorías, de tal manera que es necesario limitar su consumo.

Existen dos tipos de grasas insaturadas

Grasas monoinsaturadas: los ejemplos abarcan el aceite de oliva y el aceite de canola. Olivas, frutos secos (pistachos, almendras, avellanas, nueces de macadamia), cacahuets, aguacates y sus aceites.

Grasas poliinsaturadas: los ejemplos abarcan los aceites de pescado, azafrán, girasol, maíz y soja. A su vez, las grasas poliinsaturadas se subdividen en distintos clases, donde destacan por sus propiedades dos subtipos: las **grasas omega 6 y omega 3**.

Grasas Trans.

Son un tipo de [ácido graso insaturado](#) que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a un proceso llamado de [hidrogenación](#) o al horneado como los [pasteles](#), entre otros. También se encuentran de forma natural en pequeñas cantidades en la leche y la grasa corporal de los rumiantes.

Estas grasas dan lugar a un mayor riesgo de sufrir [enfermedades cardiovasculares](#). Se forman en el proceso denominado hidrogenación que se realiza sobre las grasas con el fin de solidificarlas para utilizarlas en diferentes alimentos. Un ejemplo de ello es la solidificación del [aceite vegetal](#), líquido, para la fabricación de margarina. Además, favorece la frescura, le da textura y mejora la estabilidad. Sin embargo, pueden ser particularmente peligrosos para el [corazón](#) y se asocian con el mayor riesgo de desarrollo de algunos [cánceres](#). Los estudios más recientes demuestran que pueden incrementar el riesgo de [diabetes](#) de tipo II.

Hidrólisis.

Literalmente significa destrucción, descomposición o alteración de una sustancia química por el [agua](#).

Deshidratación del azúcar con ácido sulfúrico.

El **ácido sulfúrico reacciona con la sacarosa "arrancándole" las moléculas de Hidrógeno y Oxígeno, es decir, deshidratándola**. Se puede decir que en la reacción, el ácido sulfúrico queda unido a dichas moléculas de agua y todo el carbono de la sacarosa se convierte en carbono puro.

Aportación de Daniela Dehesa