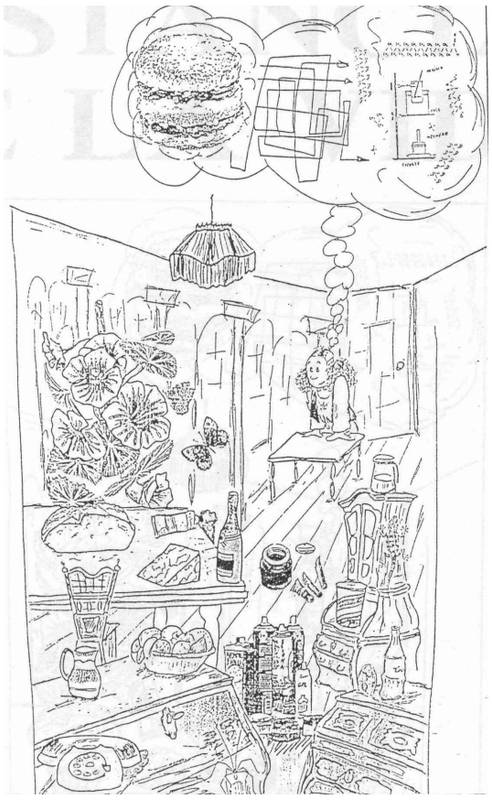
Grupo Blas Cabrera Felipe

SUSTANCIAS DE LA VIDA



RECUENCO RODRÍGUEZ, ÁNGEL

MARTÍN CEDRÉS, MANUEL

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, JOSÉ

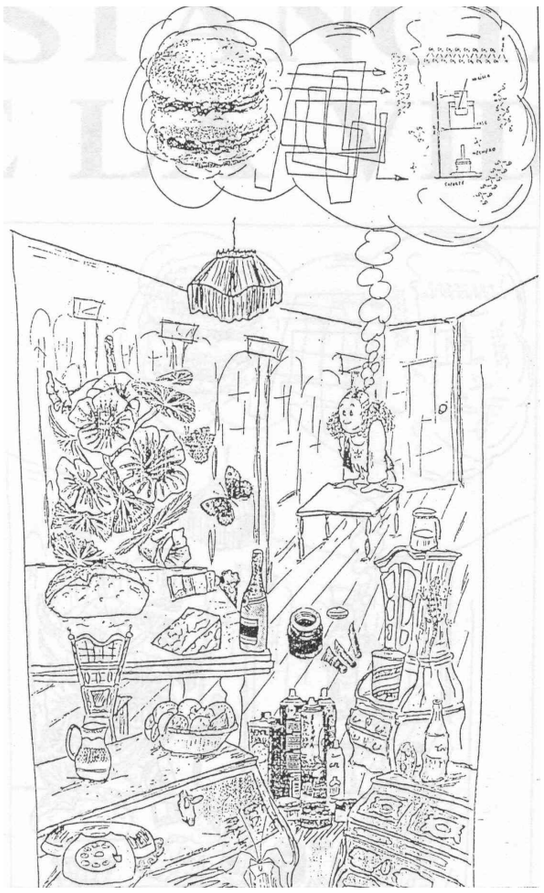
DÍAZ TORRES, ÁLVARO

DÍAZ CHICO, EDELIA

GRUPO Blas Cabrera Felipe

Grupo Blas Cabrera Felipe

SUSTANCIAS DE LA VIDA



INTRODUCCIÓN

Índice de contenido

PRESENTACIÓN....5
OBJETIVOS....6
PROGRAMACIÓN....7
RELACIÓN DE EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES....8
ACTIVIDAD Clasificación de sustancias orgánicas e inorgánicas....10
LECTURA Olores y sabores químicos....11
EXPERIENCIA Preparación de un licor. Extracción de aromatizantes....15
LECTURA Los gases intestinales....17
EXPERIENCIA Fabricación de jabón....18
EXPERIENCIA Tintas invisibles....20
EXPERIENCIA Las féculas en los embutidos....21
EXPERIENCIA Extracción de colorantes....22
EXPERIENCIA Extracción de la cafeína....25
EXPERIENCIA El aire que respiramos....27
LECTURA El butano, un combustible familiar....28
EXPERIENCIA Encendamos una vela....30
EXPERIENCIA El azúcar es carbón y agua....31
EXPERIENCIA Los compuestos orgánicos tienen carbono e hidrógeno....33
EXPERIENCIA La química orgánica en modelos....34
LECTURA La química del carbono....36
LECTURA ¿Dónde está el carbono?....38
EXPERIENCIAS ALTERNATIVAS....40
EXPERIENCIA Aroma y olor de los productos naturales....41
EXPERIENCIA Destilación de un vino tinto....42
EXPERIENCIA Materia orgánica del suelo....44
EXPERIENCIA Separación de los componentes de una tinta....46
EXPERIENCIA Plástico obtenido de la leche. Polimerización de la caseína....47
EXPERIENCIA Preparación de polímeros....48
EXPERIENCIA La seda artificial o rayón....50

Estas unidades didácticas de elaboraron entre 1985 y 1990 y nacieron para sustentar el trabajo del profesorado que experimentaba la Reforma de las Enseñanzas Medias que antecedió a la LOGSE en España.

El trabajo experimental era una parte fundamental de la innovación que proponían y tenían una fuerte orientación hacia la enseñanza por descubrimiento. Su difusión se hizo siempre a través de fotocopias y muchas de ellas se elaboraron aún con máquina de escribir.

Aunque el tiempo ha permitido el acceso a mejores documentos y tecnologías, todavía siguen siendo una fuente de ideas para el trabajo en el aula y, por ello, tras digitalizarlas, se ponen a disposición de los docentes.

Las Unidades Didácticas del Grupo Blas Cabrera Felipe se publican bajo licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España License.

Basadas en el trabajo del Grupo Blas Cabrera Felipe en www.grupoblascabrera.org.

Grupo Blas Cabrera Felipe

UNIDAD DIDÁCTICA

SUSTANCIAS DE LA VIDA

Presentación

Objetivos

Relación de Experiencias y Actividades

Programación

Guía Didáctica

Experiencias alternativas

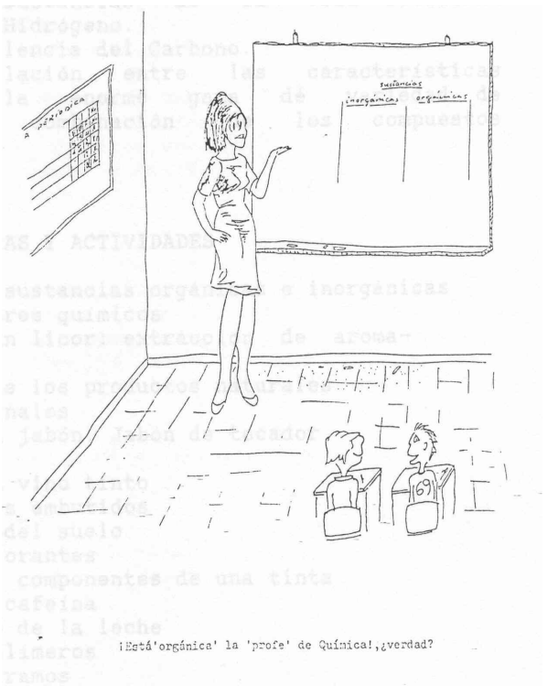
Grupo Blas Cabrera Felipe

PRESENTACIÓN

"Las sustancias de la vida" pretende ser un intento de acercamiento al mundo de la materia viva desde un punto de vista químico.

Aunque usualmente la parte de la química que estudia las sustancias procedentes de los organismos vivientes se le conoce con el nombre de Química Orgánica, en la actualidad, dada la existencia de sustancias que, siendo formalmente asimilables a las "orgánicas", no son aislables de los organismos vivos, sino sintetizadas en el laboratorio, mas debería llamarse Química del Carbono. Más del 90 % de los compuestos de carbono son sustancias sintéticas, el resto han sido aislados de los seres vivos (animales, plantas, hongos, microorganismos,...) y de sus restos fósiles (carbón, petró1eo,...).

A diferencia del tratamiento que normalmente se hace de los compuestos de carbono, dándole una estructura funcional y formal, en la unidad Sustancias de la Vida se trata de lograr un acercamiento a esa parte de la Química, presentando organizadamente y mediante experiencias una serie de fenómenos y observaciones que permitan al alumno adentrarse en el mundo de las sustancias orgánicas más frecuentes y cotidianas.



¡Está'orgánica' la 'profe' de Química!,¿verdad?

De esta forma, se lograría consolidar algunos conocimientos básicos, y no mediante la transmisión de información previamente elaborada. Las diferencias entre las sustancias orgánicas e inorgánicas, el contacto con algunos compuestos orgánicos cotidianos, la importancia del carbono en todos ellos y su relación con el numero de compuestos orgánicos existentes, serían algunos de los objetivos de la unidad.

La presente unidad pues, representa un primer escalón hacia la Química del Carbono. En esta segunda unidad, íntimamente relacionada con aquella, se ofrece una visión diferente del tema, dirigida a aquellos alumnos que ya hayan alcanzado una etapa formal de desarrollo.

En cualquier caso, y sin importar el nivel educativo en que se encuentren, dependiendo del estado de formación inicial de los estudiantes, se puede abordar el tema a través de una u otra unidad indistintamente.

Grupo Blas Cabrera Felipe

OBJETIVOS

- Clasificar sustancias orgánicas e inorgánicas.

- Ponerse en contacto con algunas sustancias orgánicas de la vida diaria.

- Tratar de asociar los nombres químicos con las sustancias para los productos más conocidos o importantes.

- Relacionar las sustancias orgánicas de la vida con el carbono y el hidrógeno.

- Modelizar la tetravalencia del carbono.

- Detectar la relación entre las características del carbono y la enorme gama de variedad de posibilidades de combinación de los compuestos del carbono.

Grupo Blas Cabrera Felipe

PROGRAMACIÓN

Objetivos	Experiencias/actividades	Contenidos
Clasificar sustancias orgánicas e inorgánicas	Clasificación de sustancias orgánicas e inorgánicas	Sustancias orgánicas e inorgánicas
Ponerse en contacto con algunas sustancias orgánicas de la vida diaria	Los olores y los sabores químicos Preparación de un licor: extracción de aromatizantes Los gases intestinales	
Tratar de asociar los nombres químicos con las sustancias, en los casos de productos más conocidos e importantes	Fabricación de un jabón: jabón de tocador Tintas invisibles Las féculas en los embutidos Extracción de colorantes Extracción de la cafeína El aire que respiramos El butano, un combustible familiar	Sustancias orgánicas cotidianas
Relacionar las sustancias cotidianas con el C y el H	Encendamos una vela El azúcar es carbón y agua Los compuestos orgánicos tienen C y H	Constitución fundamental de los compuestos orgánicos
Modelizar la tetravalencia del C	La química orgánica en modelos	
Detectar la relación entre las características del C y la enorme gama de posibilidades de combinación de los compuestos de C	La química del carbono ¿Dónde está el carbono?	

Grupo Blas Cabrera Felipe

RELACIÓN DE EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES

A. Clasificación de sustancias orgánicas e inorgánicas

L. Los olores y sabores químicos.

E. Preparación de un licor: extracción de aromatizantes.

A. El aroma y olor de los productos naturales

L. Los gases intestinales

E. Fabricación de un jabón. Jabón de tocador

E. Tintas invisibles

E. Destilación de un vino tinto

E. Las féculas en los embutidos

E. Materia orgánica del suelo

E. Extracción de colorantes.

E. Separación de los componentes de una tinta

E. Destilación de un petróleo crudo

E. Extracción de la cafeína

E. Plástico obtenido de la leche

E. Preparación de polímeros

E. El aire que respiramos

L. El butano, un combustible familiar

E. Encendamos una vela

E. El azúcar es carbón y agua

E. Los compuestos orgánicos tienen carbono e hidrógeno

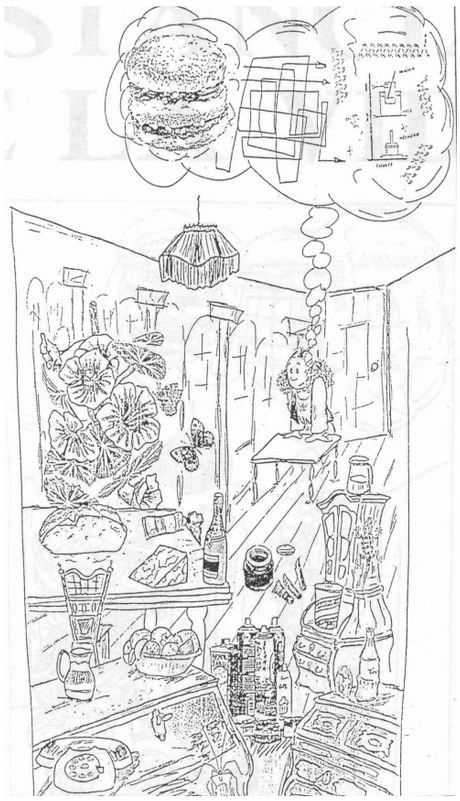
L. La Química Orgánica en modelos

L. La química del carbono

L. ¿Dónde está el carbono?

Grupo Blas Cabrera Felipe

SUSTANCIAS DE LA VIDA



GUÍA DIDÁCTICA

Grupo Blas Cabrera Felipe

ACTIVIDAD Clasificación de sustancias orgánicas e inorgánicas

De las sustancias que se exponen tratar de clasificarlas atendiendo al criterio de orgánico e inorgánico:

sólidos: madera
granito
hierro y azufre
tiza
terrón de azúcar
peladilla troceada

líquidos: agua de mar
agua y aceite
vino
café
leche
café con leche

gases: gas carbónico
oxígeno
argon
aire
humos

Grupo Blas Cabrera Felipe

LECTURA Olores y sabores químicos

Desde el comienzo de su historia el hombre ha sabido distinguir los aromas de la naturaleza a través de las plantas y de las flores. Esta atracción hacia los olores agradables ha sido la causa de que se intentara crear otros aromas. Los primeros perfumes que el hombre consiguió fue bajo la forma de humeante incienso, de ahí que la palabra perfume significa" a través del humo".

Entre los egipcios el quemar perfumes equivalía a honrar a los dioses. Los Sumos Sacerdotes egipcios pueden ser considerados como los primeros fabricantes de perfume del mundo. No sólo utilizaban el perfume con fines religiosos sino para embalsamar y en el adorno personal, incluso utilizaban pastillas que convenientemente mascadas perfumaban el aliento.

En la celebración de las fiestas religiosas del Antiguo Egipto quemar perfumes equivalía a honrar especialmente dioses. En el dibujo el Faraón Horemheb ofrece perfume al dios Horus.

Los hebreos heredaron de los egipcios el amor al perfume. Un sinfín de pasajes bíblicos hacen mención al perfume.

Los asirios adoraban el perfume y a pesar de que su país era rico en especias importaban cada año grandes cantidades de países vecinos. Babilonia se convirtió en el mayor mercado mundial de perfumes.

Los asirios perfumaban su cuerpo, usaban cosméticos y en las grandes festividades utilizaban gran cantidad de perfumes.

Durante siglos Arabia fue un auténtico jardín rico en arbustos, árboles y plantas que proveían a todo el mundo civilizado de las esencias aromáticas y sus flores: incienso, mirra, jazmín rosa etc. Los árabes dominaron durante siglos la venta de las especias.

Los árabes fueron grandes químicos y descubrieron un sinfín de nuevos aromas y técnicas. Avicena (980-1037) famoso médico fue el primero que logró extraer aceite volátiles de las flores por medio de un alambique.

Grupo Blas Cabrera Felipe

Para los griegos los perfumes tenían origen divino y sus dioses se alimentaban de esencias inmateriales: el néctar y la ambrosía. Homero cita en "La Odisea" el perfume de los vestidos. Las tiendas de perfumes eran concurridas por todas las clases sociales. Sócrates criticaba el uso excesivo de los perfumes por considerar que encubrían una falta de higiene.

Los romanos tomaron en materia del perfume, las costumbres griegas, llevándolas hasta la exageración. El más apreciado, era el susimin hecho a partir de lirios, aceite de bengini, cálamo, miel, cinc, azafrán y mirra.

En el siglo XIX Grasse ciudad situada al sur de Francia, se convirtió en el centro de perfume. Desde el principio del siglo XIX, la marca se convirtió en el elemento principal, gracias a la publicidad, mientras el contenido del frasco pasa a segundo término.

La pasión por los perfumes fue heredada por los griegos y los romanos. En el dibujo, el aseo de una dama romana imaginada por un ilustrador del siglo XIX

La moda de los guantes perfumados se popularizo en Italia y en España pasando posteriormente a Francia. Grasse se convirtió en la capital de los artesanos guanteros-perfumistas. Estos profesionales de la piel y el perfume se dedicaron a servir las exigencias del publico del siglo XVII y se convirtieron en un gremio muy cerrado al que era muy difícil acceder. A partir de la Revolución desaparecieron y se dedicaron solamente a la perfumería.

Actualmente las costumbres en lo referente a perfume han cambiado. Las necesidades de la vida actual reclaman rápidas y grandes modificaciones: liberación de la mujer, culturas orientales, y se vuelve a una antigua costumbre: el uso de perfumes por el hombre.

Los aromas mas volátiles son los más agradables mientras que los menos volátiles tienen un olor más penetrante.

Las combinaciones de olores y gustos juegan un papel importante en el sabor de las comidas. Existen algunos trabajos que demuestran que olor + gusto = sabor.

Se pueden hacer experiencias tomando un alimento o bebida sin olerlos, sin verlos, etc. Se demuestra que el olor, la imagen y el gusto están asociados con el sabor de la comida; por ejemplo, masticando chicle con la nariz tapada, el sabor se dispersa porque depende del olor además del gusto.

Grupo Blas Cabrera Felipe

La industria alimentaria utiliza profusamente la química para obtenerlos aromas deseados, ya que normalmente es mas fácil y barato sintetizar los aromas que extraerlos de los productos naturales de los que proceden.

Las cantidades de saborizantes y aromatizantes dependen en gran medida de las características del alimento: las proporciones necesarias en alimentos muy grasos es mayor que en los pocos grasos, y mucho mayor en alimentos muy dulces.

Por ejemplo, para obtener un chicle sabor a frutas se puede utilizar una combinación de cuatro sabores:

fresa:	heliotropina	0.05% en peso
	etil-vainillina	1.00% " "
	vainillina	2.00% " "
	aldehido	0.55% " "
menta:	aceite de clavo	1.00% " "
	aceite de pipermint	2.00% " "
naranja	aceite de naranja	37.00% " "
	aceite de limón	5.00% " "
plátano	acetato de etilo	16.40% " "
	cutirato de etilo	
	acetato de isoanilo	
	bitirato de isoalnilo	

Uniendo los cuatro sabores y disolviendo una pequeña cantidad de esta mezcla en la goma de mascar propiamente dicha obtenemos un chicle con sabor a fruta. ¡¡¡sabrosísimo!!!

Con una buena base química muchos fabricantes de conservas y bebidas asocian el nombre del producto químico al olor característico:

acetato de isoanilo.....plátano
butirato de isoanilo.....albaricoque
isovalerato de isoanilo.....manzana
butirato de etilo.....piña
antranilato de metilo.....uva

Podemos concluir:

1° Algunos olores naturales y artificiales se llaman esteres (ácido + alcohol).

2° El sabor es el resultado del gusto mas el olor.

3° En algunos casos el sabor depende del olor y no del gusto.

Grupo Blas Cabrera Felipe

DATOS DE APOYO PARA EL PROFESOR

éster	olor
acetato de isoanilo	banana, manzana
acetato de bencilo	melocotón
acetato de n-propilo	pera
acetato de n-octilo	Naranja
acetato de etilo	Disolvente de pegamento (Imedio)
butirato de metilo	Manzana
butirato de etilo	Piña
butirato de bencilo	Flores
butirato de isoamilo	Chocolate
propionato de metilo	Ron
salicilato de metilo	Hierba (gaulteria)
antranilato de metilo	Uvas
benzaldehido	Cerezas
sulfuro de alilo	Ajo
isotiocianato de alilo	Mostaza

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Preparación de un licor. Extracción de aromatizantes

La extracción de aromatizantes y sabores de plantas, o frutos naturales ofrece enormes perspectivas. Las plantas aromáticas deben su aroma y agradable olor a la presencia en su constitución de sustancias químicas aromáticas y aceites grasos esenciales. Entre estos últimos los más importantes son el de alcanfor, comino, lavanda, azahar, menta, hinojos, corteza de naranja, fresas, etc., que se diferencian de los aceites grasos en que la mancha que dejan sobre el papel desaparece lentamente mientras en aquellos tiene un carácter permanente.

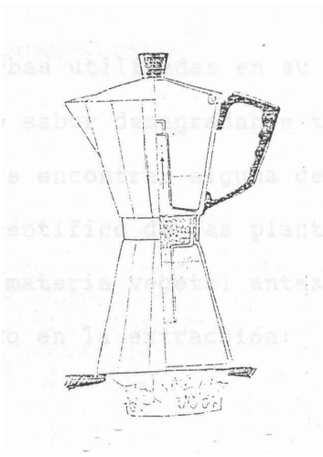
Un proceso apropiado para separar los aceites esenciales de las plantas es la extracción por arrastre en corriente de vapor.

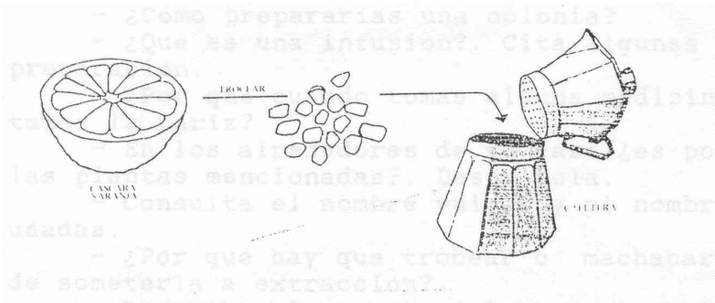
Los aceites esenciales son todos obtenidos de vegetales aromáticos siendo su composición diferente según el origen. Unos como la esencia de trementina y la de limón, se componen exclusivamente de carbono e hidrógeno, mientras que otros, como el alcanfor y la esencia de anís, contienen además oxígeno. En otros, se encuentra, además, azufre y nitrógeno, como es el caso del aceite de almendras amargas.

Se emplean en la industria farmacéutica, en la elaboración de licores, en perfumería, en alimentación como condimentos, en aerosoles, etc..

Material

- Material aromático (cáscaras de naranja, etc.)
- Azúcar
- Mechero.
- 2 soportes con aros, rejillas, pinzas.
- Vaso de precipitado.
- Cafetera.
- Frasco transparente pequeño.





Descripción

Experiencia 1

Recolectar una serie de cáscaras de naranja lo más intactas posible, separar la parte exterior, amarilla y llena de bolsitas (con aceite esencial combustible), de la parte blanca y carnosa. Partir con una hojilla o un cuchillo muy afilado la parte amarilla en cuadritos muy pequeños.

Esta colección de pedacitos de cáscaras de naranja se utilizan como material para llenar el envase destinado a café de una cafetera convencional, en la que como líquido se usa una mezcla de agua y alcohol (o aguardiente).

Poner la cafetera a fuego lento y observar el líquido de extracción.

Podemos intentar generalizar el procedimiento a otras plantas aromáticas (anís, hinojos, manzanilla, tomillo, salvia, etc.)

El extracto obtenido de cada sustancia se mezcla con un poco de almíbar y tendremos una bebida dulce que mejora con el tiempo.

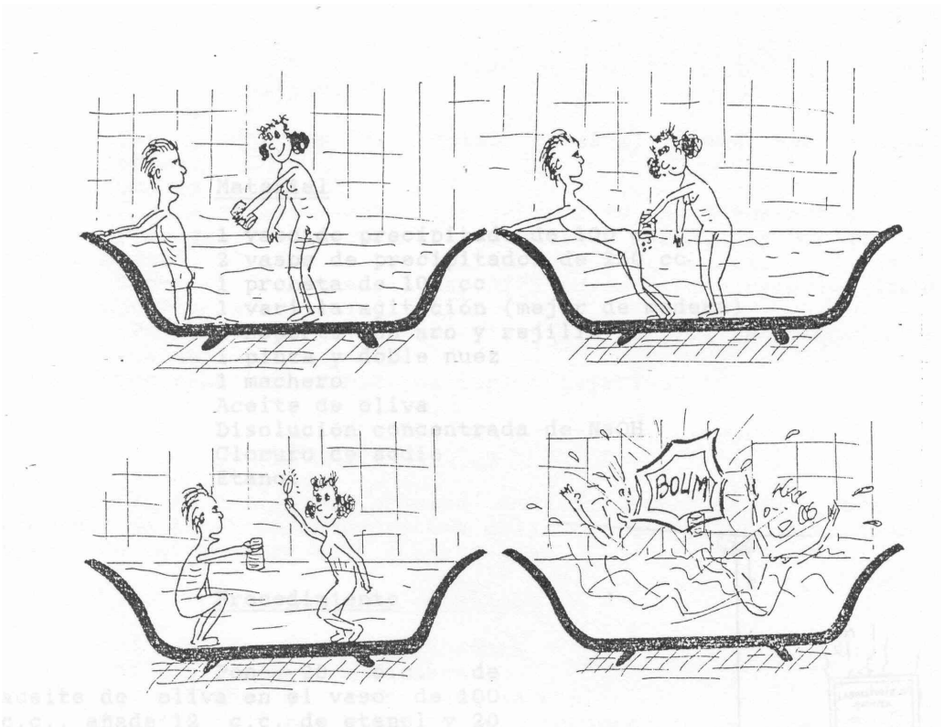
Cuestiones

- ¿Qué aplicación tienen las sustancias obtenidas? Incluye aplicaciones caseras.
- Además de los componentes aromáticos procedentes de la planta, ¿qué otra sustancia formará parte del condensado?
- ¿Donde se encuentran los aceites esenciales?
- Indica algunas plantas aromáticas que emplee la industria para la obtención de aceites esenciales.
- ¿Cómo prepararías una colonia?
- ¿Qué es una infusión? Cita algunas hierbas utilizadas en su preparación.
- ¿Por qué cuando tomas alguna medicina de sabor desagradable te tapas la nariz?
- En los alrededores de tu casa ¿es posible encontrar alguna de las plantas mencionadas? Descríbela.
- Consulta el nombre vulgar y el nombre científico de las plantas usadas.
- ¿Por qué hay que machacar la materia vegetal antes de someterla a extracción?
- Describe el aspecto del producto obtenido en la extracción: color, olor,...etc.

Grupo Blas Cabrera Felipe

LECTURA Los gases intestinales

Los rumiantes, como todos los mamíferos, no pueden utilizar la celulosa para su organismo porque no pueden fabricar los enzimas necesarios. Sin embargo, en el estómago existen numerosas bacterias que descomponen la celulosa y la transforman en ácidos orgánicos sencillos (acético, propanoico y butírico) y gases (dióxido de carbono y metano). Los ácidos son absorbidos por la pared intestinal, pasando a la sangre y los gases son expulsados al exterior. Por tanto, la panza de los rumiantes es un generador de metano (alrededor de 200 litros por día para una vaca).



Nuestro sistema digestivo tampoco puede digerir la celulosa y se admite que si bien los vegetales forman el núcleo del conjunto alimentario, no tienen gran valor nutritivo frente a otros alimentos. Un cuerpo sano tiene colonias de bacterias que, como las de los rumiantes, atacan la celulosa; el grado de digestión de los vegetales será un indicador de la salud de nuestro sistema digestivo y la "producción de gases" no será sino un signo externo de esta actividad.

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Fabricación de jabón

Ya que el agua sola no resulta un buen agente limpiador, le añadimos jabón. La preparación del jabón es una de las más antiguas reacciones químicas de las que se tiene noticia; fue conocida por los griegos y romanos, incluso a nivel industrial. Posteriormente se fabricó de forma casera durante siglos y fue a finales del siglo XIX cuando tuvo lugar el desarrollo de la gran industria del jabón.

Material

- 1 vaso de precipitado de 100 cc
- 2 vasos de precipitados de 250 cc
- 1 probeta de 100 cc
- 1 varilla agitación (mejor de madera)
- 1 soporte con aro y rejilla
- 1 pinza y doble nuez
- 1 mechero
- Aceite de oliva
- Disolución concentrada de NaOH
- Cloruro de sodio
- Etanol

Procedimiento

Pon 20 cm^3 de aceite de oliva en el vaso de 100 cm^3, añade 12 cm^3 de etanol y 20 cm^3 de disolución de NaOH. Coloca el vaso de 100 cm^3 dentro del vaso de 250 cm^3 (sin que se toquen las paredes) y añade agua al último hasta cubrir el nivel de la mezcla ("baño maría"). Calienta el agua del baño suavemente, agitando fuertemente el contenido para que se emulsionen los componentes.

¡Esta es la química que me gusta! Con la venta de estos "jabones perfumados", inventados por el "menda", ligarme a la Fati va a ser coser y cantar. Por cierto, ¿apagaste los mecheros de gas? ...

Si el vaso se llena de espuma retíralo del fuego unos momentos hasta que descienda ésta. Continúa calentando unos 30 min y añade un poco de agua si la mezcla se pone muy dura.

El jabón está en su punto si al echar una gota de la mezcla en un poco de agua se produce espuma.

Pasar el jabón formado a un vaso de precipitados de 250 cm^3 mientras aún está caliente y añade unos 20 cm^3 de agua, también caliente saturada de cloruro de sodio. Agita la mezcla fuertemente y deja reposar toda la noche (proceso denominado "salado").

La capa superior sólida que se ha formado es el jabón. Si se quiere mejorar la calidad del jabón, repite el proceso de salado.

Grupo Blas Cabrera Felipe

Cuestiones

- ¿Qué sustancias quedan en el líquido residual una vez separado del jabón?

- ¿Qué es un jabón?

- ¿En que se diferencian los jabones de los detergentes?

- ¿Por qué se calienta el aceite y la sosa?, ¿y por qué al baño maría?

- Consulta: ¿qué es la saponificación? ¿qué relación tiene con nuestra experiencia?

- ¿Puede quedar el jabón lleno de sosa? ¿Por qué? ¿Cómo se detecta?

- ¿Qué reacción química ha tenido lugar?

JABÓN DE TOCADOR

Si ya se domina el proceso de fabricación de un jabón normal, tratemos de hacer un producto más delicado, un "jabón de tocador", que además de lavarnos proteja nuestra piel.

Material complementario

- 500 cm^3 de aceite de almendra

- 100 cm^3 de aceite de coco

- 2 cucharadas de tamaño café de miel

- Cajitas de jabón recubiertas interiormente de papel impermeable a la grasa.

Procedimiento

Calienta en un vaso de 100 cm^3 la mezcla de aceite y miel; en otro vaso templar la disolución de hidróxido sódico. Mezclar ambas disoluciones en uno de los vasos y calentarla durante media hora al "baño maría", agitando. Repite el proceso anterior y guarda el jabón en las cajitas para que se endurezca (unas dos semanas).

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Tintas invisibles

Existen sustancias naturales orgánicas que pueden ser utilizadas como tintas: cochinilla, carmín, jugo de col, etc.; e incluso, algunas otras pueden servir como tintas invisibles porque escribiendo con ellas, sólo se podrá ver lo escrito si se provoca alguna reacción química que transforme la sustancia original en algún producto coloreado.

Material

- limón (jugo de limón)
- cebolla (jugo de cebolla)
- vinagre
- leche
- objeto punzante para escribir: palillo, pluma, etc.
- papel de filtro fino o papel de fotocopiadora
- mechero o vela

Descripción

Mojando un palillo en jugo de limón trata de escribir tu nombre.

Repite la experiencia usando palillos distintos y como tinta el jugo de cebolla, vinagre y leche. Calienta suavemente el papel, en la zona escrita, hasta que se seque, usando el mechero o la vela.

Después de seco dejarlo un rato al sol o debajo de una luz y observar si se detecta el nombre escrito.

Cuestiones

- ¿Por qué ha cambiado de color el vinagre, leche, etc.?
- ¿Se te ocurre alguna utilidad para los productos orgánicos que presenten estas propiedades?
- ¿Por qué no sucede lo mismo si escribimos con agua?

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Las féculas en los embutidos

Las células de las hojas de una planta actúan como una batería de coche: absorben la luz del sol y con su energía construyen una estructura de hidratos de carbono. Más tarde, haya sol o no, desmontan dicha estructura y aprovechan la energía liberada. A fin de acumular dichos hidratos de carbono en cantidad suficiente para épocas menos favorables, las plantas los empaquetan en gránulos microscópicos de almidón. Si bien dicho almidón se almacena en toda la planta, se acumula especialmente en las semillas y tubérculos, que por esta razón son tan alimenticias.

Si colocamos harina en el fondo de un plato y añadimos algo de agua, la misma aumenta de volumen al hincharse los granos de almidón. Por esta razón y por ser muy baratas, se usan las féculas como adulterantes en el proceso de fabricación de muchos alimentos, entre ellos los embutidos.

Material

- Tintura de yodo
- Lonjas de jamón o una lata de foie-gras.
- 1 cuchara
- Vasos y platos
- Lejía
- Etiquetas y bolígrafos

Descripción

Colocar cada loncha de jamón (cuanto más delgada mejor) en un plato, anotando el origen y precio de los mismos. Si se quiere analizar el foie-gras, colocar una cucharada del mismo (se pueden usar distintas marcas) en un vaso, anotando origen y precio de la misma.

Cubrir totalmente las diversas muestras (jamón o foie-gras) con lejía concentrada.

Dejar actuar la lejía el tiempo necesario (de 1 a 5 días) para decolorar las muestras. Desechar la lejía y lavar las muestras con abundante agua y cubrir las muestras con tintura de yodo y dejar que este actúe durante cinco minutos.

Cuestiones

- Qué le sucede a las muestras cuando actúa la tintura de yodo?
- Ensayar este experimento con chorizo, salchichón, etc. De calidad reconocida.
- Si en la fabricación del producto han intervenidos féculas, ¿qué sugieres hacer para ponerlo de manifiesto?

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Extracción de colorantes

Los colorantes abundan en el reino vegetal. Sólo hemos de fijarnos en la gran variedad de colores con que se manifiesta a través de las flores. Flores rojas, amarillas, lilas, azules, etc. en una gama inacabable, podemos encontrar sólo con acercarnos a nuestros campos en la época adecuada. Todos estos colores, ¿a qué se deben? Con procedimientos sencillos tratemos de investigar su origen.

> COLORANTE Una materia se llama colorante cuando es susceptible de teñir una materia incolora, es decir, darle la propiedad de permanecer coloreada (...) las primeras materias colorantes eran de origen vegetal (índigo, gualda, campeche, orchilla) o incluso animal (cochinilla); en la actualidad son en su mayoría derivados de los hidrocarburos contenidos en el alquitrán de hulla; la mayor parte de las materias colorantes naturales han sido reproducidas artificialmente y entran en el cuadro de las materias colorantes sintéticas. (Nueva Enciclopedia Larousse. Ed. Planeta 1984)

ORCHILLA

Especie de musgo que criándose sobre las peñas marítimas de nuestras Canarias es una de sus producciones más peculiares.

Los franceses dan a esta yerba el nombre de *orecilles*, y los italianos el de *orecella* o *roccella,* pero los historiadores del conquistador Juan de Bethencourt le llamaban unas veces *orsolle* v otros *oursolle*. El viajero antiguo Cadamosto decía Oricola Fue conocida desde luego por los europeos, quienes hicieron (le ella uno (le los más importantes ramos de su comercio. Pertenece al género de los Líchenes.

Nacen en mucha copia en los poros de los riscos, peñas y paredones que miran al mar, sin que se eche de ver ninguna tierra en sus raíces; confundiéndose tanto su color con el de las mismas peñas, que solamente los orchilleros acostumbrados a cogerla en los despeñaderos, con mucho riesgo de su vida la saben distinguir de lejos. Regularmente se pueden recoger en caja año 2.600 quintales de orchilla en esta forma: 500 quintales en Tenerife, 400 en Canaria, 300 en Lanzarote, 300 en Fuerteventura, 300 en la Gomera y 800 en el Hierro La orchilla de estas dos últimas islas pasa por la mayor.

Redúcese esta preciosa yerba a pasta, moliéndola, cirniéndola y colocándola en un vasijo de vidrio donde se humedece con orina ya corrompida a la que se añade una poca de cal apagada. Revuélvese cada dos horas y se tiene cuidado de cubrir siempre la vasija con alguna tapa. Esta operación de humedecerla, ponerle cal y, revolverla se practica durante tres días consecutivos, al cabo de los cuales ya empieza a tomar la pasta algún colorcito purpúreo hasta que a los ocho se pone de un rojo violado, que se va avivando por grados y, sirve para tintes. Para usar de esta pasta se procura disolverla en agua tibia y se le va aumentando el calor: luego que hierve se mete la estofa en el baño, sin ninguna preparación o si se quiere, preparada con alumbre y cristal de tártaro. El color natural que comunica la orchilla es de flor de lino, tirando a violada; pero si se tiñe antes la misma estofa de un azul más o menos claro sacará un color como de flor de romero, de pensamiento o de amaranto. Preparada la estofa con zumo de limón, recibe de la orchilla un hermoso color azul. Igualmente tiene la pasta de nuestra orchilla, desleída en agua fría, la propiedad de que, tiñendo con ella el mármol blanco, le comunica unas bellas vetas, de un azul más o menos claro, según las más o menos veces que se le aplica.

(Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias. José Viera y Clavijo. 1799).

"La ORCHILLA había sido tradicionalmente el primer artículo de exportación de Canarias, y parece lícito imaginar que había sido el primer aliciente y estímulo de aquella conquista... "

(A. Cioranescu. Historia de Santa Cruz de Tenerife)

Material

- Hierba, hojas verdes, flores de diversos colores (geranios, rosa, clavel, dalia, etc.), frutas (fresas, moras, etc.), o verduras (col lombarda, remolacha, etc.).
- Papel de filtro.
- Frascos de 250 ml.
- Recipiente para calentar al baño maría.
- Trípode, soporte, aro, nuez, rejilla y pinzas.

Grupo Blas Cabrera Felipe

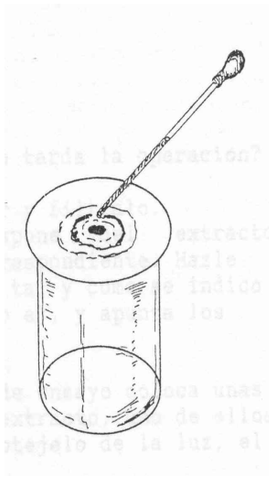
- Mortero con mango
- Vaso de precipitados de 250 ml.
- Matraz de fondo redondo.
- Hornillo eléctrico.
- Embudo
- Refrigerante con mangueras.
- Trocitos de plato poroso.
- Disolventes: acetona, metanol, éter de petróleo.

Descripción y Cuestiones

a) Machaquemos un manojo de hierbas u hojas verdes con un poco de agua en un mortero (si se coloca algo de arena mezclada con las hojas, ayuda a machacarlas).

- ¿Se disuelve la hierba o el agua "saca" (extrae) el color?
- Dejemos reposar la mezcla y, mediante el embudo y un filtro, separemos la disolución de los restos sólidos.
- ¿Qué color presenta la disolución?
- ¿Está la hierba u hojas sobrantes tan verdes como antes?
- ¿Qué crees que habrá pasado?
- Ensayemos ahora con otro disolvente, y luego, si tienes tiempo, con otro.
- ¿Cuál de los disolventes utilizados "funcionó" mejor?
- Y los restos sólidos, comparativamente hablando, ¿cuál ha perdido más color?

Colocar las disoluciones obtenidas en frascos y etiquetarlas. Ya tenemos "disoluciones verdes". ¿Podemos asegurar que la materia verde extraída de la hierba u hojas es sólo UNA sustancia de color verde? Veamos un procedimiento para averiguarlo.



Para ello, hagamos una sencilla operación llamada “cromatografía", que va a consistir en lo siguiente: Cortemos unos cuadrados de papel de filtro, o papel secante, de unos 10 cm de lado, y coloquemos uno en la parte superior del vaso de precipitado, a modo de tapa. Con una varilla de vidrio poner una gota de la disolución elegida en el centro del papel (caso de no estar excesivamente verde la mancha, añadir varias gotas; después de añadir cada gota, se debe esperar que seque antes de colocar la siguiente).

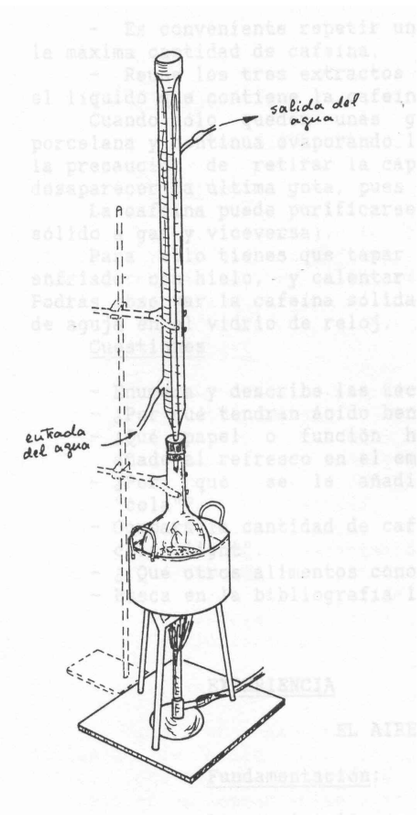
Hacer la operación indicada con los diversos frascos etiquetados. Una vez colocada la mancha y seca, añadir, gotas de disolvente sobre la misma, esperando que se extienda totalmente después de cada adición (el disolvente utilizado es independiente del elegido en la extracción). Observemos lo que le sucede a la "mancha verde".

- ¿Podrías describir la observación?

- ¿Cuántas bandas distingues?
- ¿Son todas del mismo color?
- ¿Se podría asegurar que el color verde s4e debe sólo a una
- sustancia?
- ¿Todas las observaciones coinciden para cualquiera de los extractos utilizados?

Consulta la bibliografía: ¿qué es la clorofila?

b) Veamos ahora otra posibilidad de obtener extractos, esta vez a partir de otros materiales vegetales, como las flores, las frutas y hasta de las verduras. Elijamos el material a extraer. Machaquémoslo en el mortero, y añadámosle una mezcla de volúmenes iguales de metanol y agua (se puede utilizar cualquier otro disolvente o mezcla de disolventes). Pasar la mezcla a un matraz de fondo redondo, que no debe llenarse más que hasta la mitad de su capacidad, y añadir unos trocitos de plato poroso. ¿Con qué fin se añaden? En caso de que no sepas la respuesta, espera que se inicie el calentamiento y obsérvalos. Fijar un refrigerante verticalmente al matraz y hervir a reflujo en un "baño maría" suavemente, hasta que se observe que las partes sólidas hayan perdido el color.



¿Cuánto tiempo tarda la operación?

Déjalo enfriar y fíltralo.

Ya se dispone del extracto coloreado correspondiente. Hazle una cromatografía tal y como se indicó en el apartado a), y apunta los resultados.

En dos tubos de ensayo coloca unas muestras del extracto, uno de ellos guárdalo y protégelo de la luz, el otro no.

¿Notas algún cambio al cabo del tiempo (por ejemplo al día siguiente)?

Ampliación

Utilizando los extractos de diversos colores, se podría realizar algún póster decorativo en tela blanca.

Una investigación complementaria podría ser la de estudiar la mayor o menor persistencia de los distintos colores al lavado.

Para los más interesados, se podría hacer un estudio del comportamiento de los diferentes extractos coloreados ante sustancias ácidas y básicas. Ácidas como el limón, el vinagre, el HCl o el H_2SO_4, y básicas como la lejía, el amoniaco, el NaOH. Los resultados convendría expresarlos en forma de tabla y utilizando lápices de colores.

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Extracción de la cafeína

No solo el café contiene cantidades considerables de cafeína, sino que los refrescos más populares también lo contienen como componente clave. Esta es la sustancia que caracteriza a las bebidas de "cola"

Material

- Carbonato de sodio
- Diclorometano
- Una lata de bebida de "cola"
- Erlenmeyer de 500 ml
- Probeta graduada
- Papel indicador
- Embudo de decantación
- Vaso de precipitado grande
- Vaso de precipitado pequeño
- Cápsula de porcelana
- Vidrio de reloj

Descripción

Mide con una probeta el contenido de media lata de una bebida cualquiera de "cola" y colócala en un matraz erlenmeyer de 500 ml.

Echa pequeñas cantidades de carbonato de sodio para neutralizar el ácido benzoico, presente en estos líquidos, hasta que cese el burbujeo u obtener reacción básica al papel indicador.

Muy bien "profe", muy bonito todo eso de la investigación, pero yo prefiero beberme la Coca-Cola y que Vd se compre la cafeína por su cuenta.

Añádele 20 ml de diclorometano y remuévelo lentamente de 5 a 7 minutos.

Separa, mediante un embudo de decantación, el líquido incoloro del fondo (diclorometano + cafeína) y colócalo en un vaso. No tires lo que queda en el embudo.

Repite la operación añadiendo otros 20 ml de diclorometano al embudo, remueve lentamente y separa la fase incolora. Júntala con la que tenías en el vaso.

Es conveniente repetir una vez más esta operación para extraer la máxima cantidad de cafeína.

Reúne los tres extractos en el vaso y deja evaporar lentamente el líquido que contiene la cafeína en un baño de agua. Cuando sólo queden unas gotas trasládalos a una cápsula de porcelana y continúa evaporando lentamente hasta que quede seca. (Ten la precaución de retirar la cápsula del fuego tan pronto como veas desaparecer la última gota, pues la cafeína sublima y la perderías).

La cafeína puede purificarse por sublimación (paso directo de sólido a gas y viceversa). Para ello tienes que tapar la cápsula con un vidrio de reloj, enfriado con hielo, y calentar suavemente el conjunto unos minutos. Podrás observar la cafeína sólida formando pequeños cristales en forma de aguja en el vidrio de reloj.

Grupo Blas Cabrera Felipe

Cuestiones

- Enumera y describe las técnicas utilizadas.
- ¿Por qué tendrán ácido benzoico los refrescos?
- ¿Qué papel o función hace el diclorometano que se le añade al refresco en el embudo de decantación?
- ¿Por qué se le añadirá cafeína a los refrescos de “cola”?
- Compara la cantidad de cafeína de una cola normal con la de una cola “light”.
- ¿Qué otros alimentos conoces que contengan cafeína?
- Busca en la bibliografía las propiedades de la cafeína.

Grupo Blas Cabrera Felipe

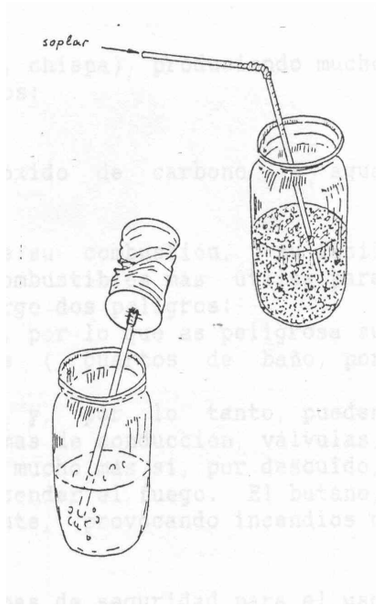
EXPERIENCIA El aire que respiramos

La respiración es una de las funciones vitales teniendo un efecto externo de trasiego de gases (O_2 y CO_2). ¿ Por qué serán los organismos vivos, tanto animales como plantas, los que producen un gas con carbono? Son los hidratos de carbono los que se "queman" en la sangre produciendo este gas que intercambian en los pulmones.

Material

- Disoluciones de agua de cal, decantada (preparada el día anterior).
- Bomba de hinchar colchones neumáticos (de playa, por ejemplo) o de bicicleta.
- Dos vasos de precipitado de 100 cm^3
- Pajita de refrescos
- Un globo

Descripción



Llenar dos vasos de precipitado con agua de cal hasta su mitad. En uno de ellos colocar una pajita de refrescos y en el otro un conducto que se conecta a la bomba de impulsión de aire. Haced burbujear aire normal dentro del vaso, utilizando la bomba. Burbujear ahora aire espirado por nosotros a través de la pajita de refrescos.

Infla el globo con la bomba y hazlo burbujear igual que antes. Infla el globo ahora soplando y observa qué sucede al burbujearlo en agua de cal.

Cuestiones

- ¿Qué sucede en uno y en otro caso?¿A qué se debe la diferencia si en ambos casos es aire?
- ¿Qué diferencia tiene el aire que inspiramos del que espiramos? ¿A qué se debe?
- Si imaginamos a dos moscas, cada una en uno de los globos, uno lleno de aire de la bomba y otro con aire soplado, ¿qué mosca vivirá más tiempo?

Grupo Blas Cabrera Felipe

LECTURA El butano, un combustible familiar

Entre todas las sustancias combustibles, el gas butano es una de las más conocidas. La mayoría de las familias españolas lo utiliza en sus cocinas y está muy extendido su uso en estufas calentadores de agua.

El butano se extrae del petróleo. A la temperatura ambiente es un gas: hierve a 5°C bajo cero y solidifica a 135°C bajo cero. Es inodoro, pero las industrias añaden a las "bombonas" una pequeña cantidad de otro gas oloroso, precisamente con el fin de que los usuarios noten su presencia en el aire si se producen escapes.

El gas butano se hace liquido con facilidad si se ejerce sobre él una presión moderada. Por eso en las bombonas se encuentra líquido, aunque en la parte superior hay siempre una porción gaseosa debida a la evaporación.

El butano arde fácilmente (cerilla, chispa), produciendo mucho , sin dejar cenizas o residuos sólidos:

butano + oxígeno, dióxido de carbono + agua

La gran cantidad de calor que produce su combustión licuación hacen del butano uno de los combustibles más fines domésticos. El butano tiene sin embargo dos peligros:

- Su combustión consume mucho oxígeno, por lo que es peligrosa su utilización en lugares pequeños cerrados (cuartos de baño, por ejemplo).

- No ha que olvidar que es un gas y, por lo tanto, pueden producirse escapes con facilidad si las gomas de conducción, válvulas, etc. no se encuentran en perfecto estado y mucho más si, por descuido, se deja abierta la llave de salida sin encender el fuego. El butano, mezclado con el aire, puede arder fácilmente, provocando incendios o explosiones peligrosísimas.

A continuación se indican algunas normas de seguridad para el uso doméstico del butano:

1. Las habitaciones donde se queme butano deben estar bien aireadas (abrir con frecuencia puertas y ventanas).

2. Revisar con frecuencia las gomas de conducción quemadores de cocina y estufas llaves de salida del gas. Estas operaciones deben realizarlas personas especializadas.

3. Cumplir siempre las normas de las autoridades sobre el uso de gas butano. En especial, abrir y dejar libre una rejilla en la parte baja de las habitaciones donde se produzcan combustiones de gas.

4. Poner siempre mucho cuidado y atención en el uso de este gas. No dejar nunca las llaves abiertas sin encender los quemadores; estar atentos para evitar que se apaguen por cualquier razón (aire, caída de líquidos, etc.) siga saliendo gas, etc.

Grupo Blas Cabrera Felipe

Cuestiones

¿En que estado físico se encuentra el butano a 150°C bajo cero? ¿Y a 30°C?

¿Qué debe ocurrir con el precio del butano países cada vez que los países productores suban el precio del petróleo?

- ¿Qué peligro tiene para la vida de las personas el tener estufas o calentadores de butano en lugares cerrados, aunque no haya escapes?
- ¿Qué peligro tienen los escapes de butano?
- ¿Cuales son las razones para las que se haya extendido el uso familiar del gas butano? Explícalas.
- Justifica todas las recomendaciones sobre lo que debes hacer en caso de percibir olor a gas en tu casa.

Grupo Blas Cabrera Felipe

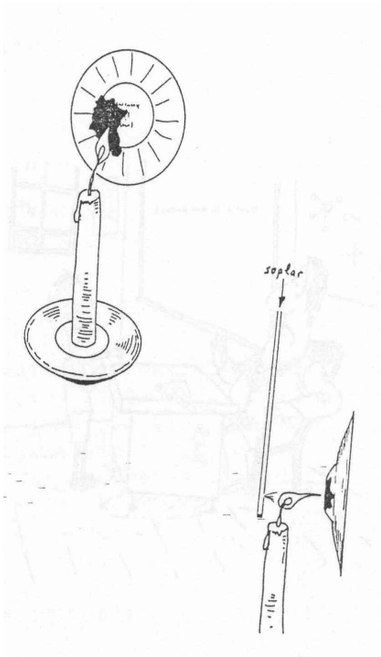
EXPERIENCIA Encendamos una vela

El humo, no es más que una mezcla de gases, en el que abunda el CO_2 vapor de agua y partículas sólidas, sobre todo de carbón en polvo muy finamente dividido, que se desprenden durante la combustión de numerosas sustancias, tales como la leña aceites combustibles, petróleos, etc.

La presencia del carbón puede fácilmente detectarse por la capacidad que posee de ennegrecer o "ahumar" las superficies con las que entra en contacto. El humo, además de ser una verdadera molestia, es una prueba evidente de que la combustión no ha sido completa y de que ha habido, por lo tanto, despilfarro de combustible.

Material

- Una vela
- Un plato blanco
- Pajitas de plástico



Descripción

Una vez encendida la vela, ennegrecer la superficie blanca del plato, simplemente acercando la llama al mismo. Procurar que la película sea espesa.

Que esta película es combustible y que no llegó a quemarse durante la combustión, puede demostrarse dirigiendo hacia ella la llama de un soplete improvisado, que podría fabricarse fácilmente con una pajita de plástico de las que se utilizan en los bares para beber refrescos o similares.

Para ello, se cierra uno de los extremos de la misma doblándola firmemente, y con un alfiler se abre un agujero a uno o uno y medio cm de la doblez. Convendría que se mojase la pajita para evitar que no se queme con facilidad.

Sí se sopla por el extremo libre, y se dirige el chorro de aire hacia la punta de la llama, y su vez, hacia la capa de humo, observaríamos su combustión.

Cuestiones

- ¿De dónde procede el carbón que se depositó en la superficie del plato?
- Al dirigir la llama mediante el soplete improvisado hacia la capa de humo, ¿se sigue ahumando más? Si disminuye, ¿a qué crees que es debido?

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA El azúcar es carbón y agua

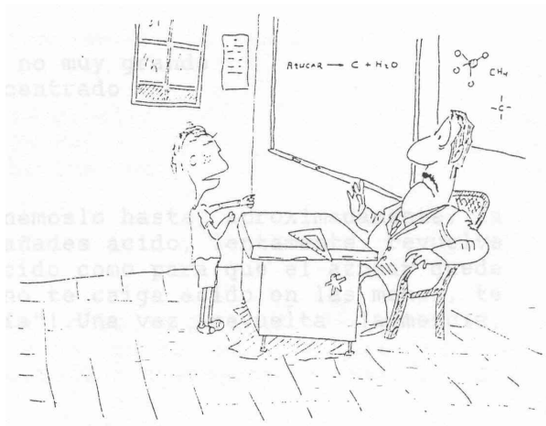
Aunque no lo parezca, el azúcar, ésa sustancia inmaculadamente blanca que tanto utilizamos en nuestra dieta cotidiana, está compuesta por una sustancia de color negro (carbón) y de los gases hidrógeno y oxígeno.

Otras muchas sustancias de las que nos rodean, tales como el almidón (harina) o la celulosa (papel), también lo están.

Procedimiento 1:

Material

- Azúcar común
- Vaso de precipitado
- Vidrio de reloj o plato que sirva de tapa al vaso anterior.
- Fuente de calor



Pues lo cierto es que yo, por las buenas, ¡lo que quiera! Pero por las malas, del azúcar soy capaz de obtener, además de CO_2 y H_2O, lo que me de la gana. ¡Está claro!

Descripción

¿Quién no ha preparado caramelo calentando un poco de azucar en la cocina de su casa?Ahora también lo vamos a hacer pero fijándonos en todos los detalles del proceso; al final, aquel que lo desee, se lo desee se lo podrá comer.

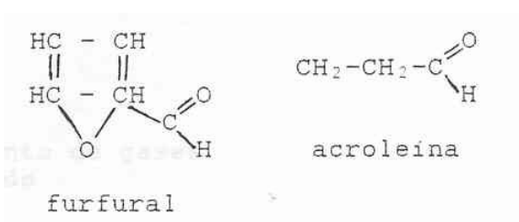
Pongamos un poco de azúcar, dos o tres cucharaditas de café, en un vaso de precipitado no muy grande, y tapémoslo con el vidrio de reloj o con un plato de tamaño adecuado. Calentemos el recipiente LIGERAMENTE.

Cuestiones

- ¿Observas algún cambio en la coloración del azúcar según se calienta?
- Al mismo tiempo, ¿notas el desprendimiento de algún gas? ¿Qué olor tiene?¿A qué se debe?
- ¿Cuál crees que es la misión del vidrio de reloj, utilizado como tapa, en este experimento?
- ¿Qué puede estar pasando? ¿Eres capaz de explicar el fenómeno observado?
- Si calentamos lo suficiente, ¿qué aparece en el lugar del azúcar? ¿lo has probado? ¿a qué sabe?
- En la fase intensa de calentamiento, ¿se produce algún cambio en las propiedades de los gases que se desprenden? Utiliza tu olfato para ello.

Nota. - El carbón que queda después del calentamiento es muy difícil de quitar.

- Cuando el calentamiento es muy intenso, algo del carbono se combina con los gases para formar CO_2 furfural y acroleína. La acroleína presenta un intenso olor picante (acris: picante, en latín) y provoca lacrimeo.



Grupo Blas Cabrera Felipe

Procedimiento 2

Material

- Azúcar (sacarosa)
- Vaso de precipitado no muy grande
- Ácido sulfúrico concentrado
- Varilla de vidrio

Descripción

Tomemos el vaso y llenémoslo hasta, aproximadamente, la mitad con azúcar. Luego, mientras añades ácido, lentamente, revuelve con la varilla. Añade suficiente ácido como para que el azúcar quede totalmente empapado. Procura que no te caiga ácido en las manos, te deshidrataría, es decir, ¡te "quemaría'! Una vez revuelta la mezcla, observa y espera.

Cuestiones

- ¿Aprecias algún cambio en la coloración del azúcar?
- ¿Qué sucede?
- ¿Qué puede ser la columna, de color negro, que empieza a surgir?
- ¿Por qué surge la columna?
- ¿Emite alguna hipótesis del fenómeno observado.

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Los compuestos orgánicos tienen carbono e hidrógeno

Las sustancias de la vida tienen siempre composición algunos elementos químicos que le son característicos; este es el caso del C y el H.

Material

- Tubo de desprendimiento de gases
- Tubo de vidrio acodado
- Manguera
- Mechero Bunsen
- Cápsula de porcelana
- Varilla, soporte, pinza y rejilla
- Pinza de madera
- Tubo de ensayo o vaso de precipitados
- Espátula
- Óxido de cobre (II)
- Papel de cloruro de cobalto
- Agua de barita o de cal
- Azúcar, almidón, harina, etc.

Procedimiento

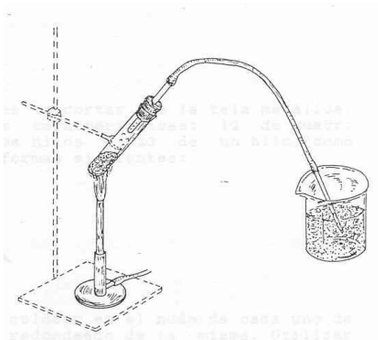
Tomar la punta de una espátula de óxido de cobre (II) pulverizado y mezclar en una cápsula de porcelana con una pequeña cantidad dela sustancia orgánica. Calentar suavemente la mezcla para secarla.

La mezcla se pone en un tubo de ensayo provisto de un tapón con tubo acodado y manguera para recoger los gases. Se calienta suavemente y a los gases desprendidos se les hace burbujear en "agua de barita" o "agua de cal" preparada previamente. Observar y anotar lo que ocurre al agua de cal.

Para comprobar la existencia de hidrógeno observar lo forma en la pared superior del tubo de ensayo. Verificar si se trata de agua con el papel de cloruro de cobalto.

Cuestiones

- ¿Que gas sale de la muestra?
- El cambio que se produce en el "agua de cal" ¿qué elemento prueba su existencia y por qué?
- Si cambia de color el papel de cloruro de cobalto, ¿a qué se debe? ¿qué sustancia prueba que existe?



Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA La química orgánica en modelos

En las experiencias anteriores se ha podido comprobar que, por lo menos, algunos compuestos orgánicos, están formados por tres elementos fundamentales: el carbono, el hidrógeno y el oxígeno. Realmente este hecho es bastante general. Además, utilizando métodos analíticos adecuados, se podría comprobar la existencia, en muchos otros compuestos orgánicos, de nitrógeno, halógenos, azufre, y otros elementos, aunque en mucha menor cantidad.

En las unidades "Sistema Periódico" y "Reacciones Químicas" se estudió "la capacidad de combinación" de los diferentes elementos. A esta capacidad de los elementos para unirse a otros formando compuestos, se le denominó "valencia". Así, al carbono se le dio valencia 4, al hidrógeno , 1, al oxígeno 2, al nitrógeno a los halógenos, 1, etc.

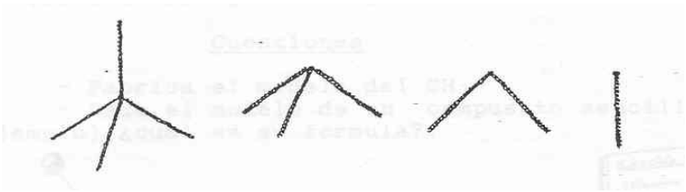
Veamos como, a través de un MODELO que nos represente la situación anterior, podemos estudiar las grandes posibilidades de combinación del átomo de carbono, consigo mismo y con todos los demás.

Material

- Trozos de tela metálica con nudos que presenten cuatro hilos.
- Trozos de plastilina de diferentes colores, por ejemplo, negro, azul, rojo, blanco y verde.
- Envolturas plásticas de cables de luz que sean rígidas y de un solo color.
- Alicates y tijeras.

Procedimiento

1) Con los alicates recortar de la tela metálica, diferentes nudos, con las siguientes características: 12 de cuatro hilos, 4 de tres hilos, 8 de dos hilos y 23 de un hilo, (como mínimo). Una vez cortados darles las formas siguientes:



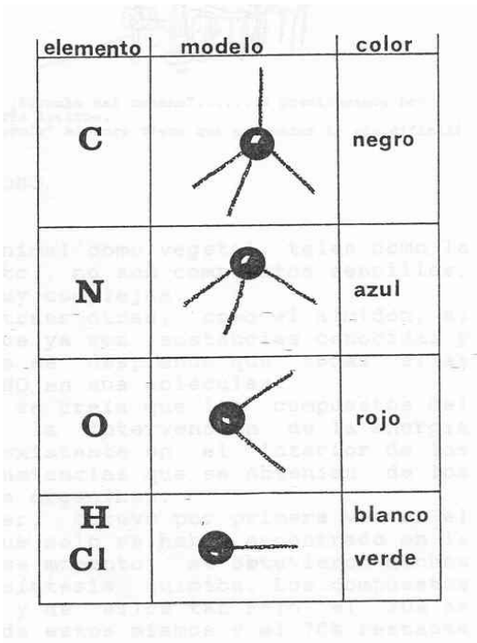
2) Con la plastilina colocar en el nudo de cada uno de los elementos anteriores un trocito redondeado de la misma. Utilizar para ello el siguiente código de colores: el negro para los nudos de cuatro hilos, el azul para los de tres, el rojo para los de dos y el blanco y el verde para los de uno (hacer 20 blancos, y 3 verdes).

Grupo Blas Cabrera Felipe

3) Cada tipo de elemento nos va a representar a los diferentes átomos señalados.

4) Así pues ya tenemos 12 átomos de C, 4 de N, 8 de 0, 20 de H y 3 de Cl, aunque podríamos hacer muchos más de cada uno.

5) Realizar combinaciones entre los átomos, utilizando para ello los forros de los cables, cortados previamente con una longitud de 5 cm, aunque respetando unas mínimas normas:



a) Los átomos de carbono pueden unirse entre si, bien compartiendo uno, dos o tres hilos (enlaces simple, doble y triple respectivamente) ¿ Podrían compartir los cuatro?

b) Cada estructura realizada debe poseer ocupadas sus valencias, o lo que es lo mismo, no debe quedar ningún hilo libre.

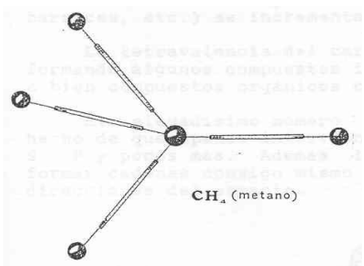
c) Los demás átomos también pueden compartir más de una valencia.

6) Empieza por las estructuras más sencillas, es decir, las que posean un sólo átomo de C, luego las de dos, y así sucesivamente.

7) Al mismo tiempo que los construyes, trata de representarlas en el papel el modelo a escala 1:1 del metano.

Cuestiones

- Fabrica el modelo del CH_3--
- Dado el modelo de un compuesto sencillo (como el propano, por ejemplo) ¿cuál es su fórmula?



¡Vaya!, ¿Fórmula del metano? Y precisamente hoy que quería lucirme. ¡Siempre tiene que preguntar lo más difícil!

Grupo Blas Cabrera Felipe

LECTURA La química del carbono

Las sustancias de origen tanto animal como vegetal, tales como la madera, semillas, grasas, sangre, etc., no son compuestos sencillos, sino que están formados por mezclas muy complejas.

De estas sustancias se pueden extraer otras, como el almidón, el azúcar, la albúmina, el alcohol, que ya son sustancias conocidas y definidas. De un análisis de estás se desprende que todas ellas tienen en común la presencia de CARBONO en sus moléculas.

Hasta principios del siglo XIX, se creía que los compuestos del carbono se producían solamente por la intervención de la "energía vital" (energía que sólo se supone existente en el interior de los seres vivos) y, por tanto, a las sustancias que se obtenían de los seres vivos, se les llamaba sustancias orgánicas.

En 1828, el químico alemán Wöhler, obtuvo por primera vez en el laboratorio una sustancia, la urea, que sólo se había encontrado en la orina de los animales. A partir de ese momento, se obtuvieron muchos compuestos orgánicos por medio de la síntesis química. Los-compuestos orgánicos pasan de millón y medio, y de ellos tan sólo el 30% se encuentran en la Naturaleza, muchos de estos mismos y el 70% restante se han obtenido en el laboratorio. Los compuestos inorgánicos son poco más de cien mil.

Según lo anterior, un compuesto puede tener en su molécula el carbono y no provenir de los seres vivos, y en consecuencia, la denominación de Química Orgánica, con que de ordinario se conoce la parte de la química que estudia estas sustancias, carece de rigor, siendo más apropiado el nombre de QUÍMICA DEL CARBONO.

Máquina para resolver cualquier ejercicio sobre formulación y nomenclatura en química orgánica.

La importancia de los compuestos del carbono es extraordinaria, forman parte esencial de los seres vivos, tanto animales como vegetales; y su utilización industrial (plásticos, combustibles, detergentes, pinturas, barnices, etc.) se incrementa día a día.

La tetravalencia del carbono le permite enlazarse consigo mismo formando algunos compuestos inorgánicos como el diamante, el grafito, o bien compuestos orgánicos como hidrocarburos, alcoholes, etc..

El elevadísimo número de compuestos orgánicos contrasta con el hecho de que apenas intervienen una media docena de átomos C, H, 0, N, S, P y pocos más. Además la tetravalencia del carbono le permite formar cadenas consigo mismo y con algunos elementos, en todas las direcciones del espacio.

Grupo Blas Cabrera Felipe

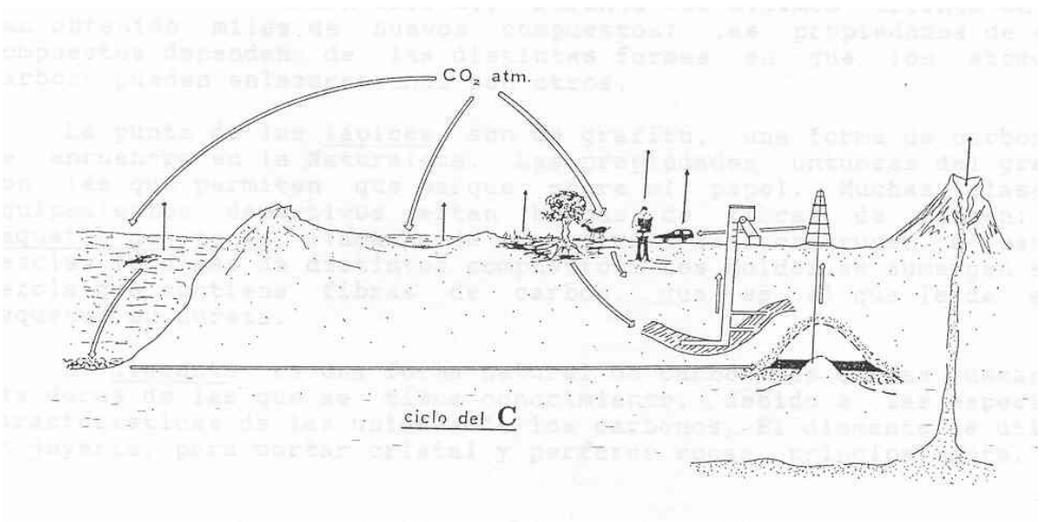
Grupo Blas Cabrera Felipe

LECTURA ¿Dónde está el carbono?

El carbono es uno de los elementos más comunes, pero ni siquiera está entre los veinte elementos más abundantes. Además, el carbono constituye menos del 0,01% de la corteza terrestre.

¿Por qué el carbono es tan importante?

Nosotros vivimos en una atmósfera que contiene dióxido de carbono como gas, una parte de este proviene de nuestros pulmones cuando respiramos. Las plantas necesitan dióxido de carbono para producir azúcares en sus hojas mediante una reacción química transforman el dióxido de carbono y el agua en moléculas de azúcar usando la energía del Sol. Esta reacción química es vital para la continuidad de la vida en la Tierra.



La naturaleza efervescente de algunas bebidas se obtiene con CO_2 gas. Este se disuelve bien en agua, e incluso se disuelve mejor si la disolución se obtiene incrementando la presión del gas como ocurre en las citadas bebidas. A partir de la fermentación de azúcares se produce dióxido de carbono y alcohol, base de la obtención de bebidas alcohólicas.

Para conservar fríos los recipientes de helados se usa dióxido de carbono sólido. (A las presiones normales el $C0_2$ forma un sólido a –78°C). Se le llama "hielo seco" porque no se transforma en liquido y por lo tanto no moja cuando se calienta.

También en los materiales comestibles (vegetales, cereales, carnes, pescado, etc.) el carbono está presente formando parte de proteínas, hidratos de carbono, etc..

En la gran mayoría de las cocinas se utilizan combustibles como butano o propano que son compuestos de carbono (hidrocarburos). La gasolina, el gasoil, el "petróleo" y demás combustibles para vehículos y maquinaria están formados fundamentalmente por mezclas de hidrocarburos.

No es una coincidencia que la comida y los combustibles contengan carbono porque ambos provienen de las plantas o de los animales que comen plantas.

La mayoría de los cuchillos, tenedores,. etc., están hechos de acero, y el carbono contenido en el acero es importante para darle su dureza. Si observas la cantidad de productos plásticos que se usan: fundas, vasos, platos, ropas, balones, fundas de gafas, etc., todos estos objetos contienen carbono. Durante los últimos treinta años se han obtenido miles de nuevos compuestos: las propiedades de estos compuestos dependen de las distintas formas en que los átomos de carbono pueden enlazarse unos con otros.

Grupo Blas Cabrera Felipe

La punta de los lápices son de grafito, una forma de carbón que se encuentra en la Naturaleza. Las propiedades untuosas del grafito son las que permiten que marque sobre el papel. Muchas clases de equipamientos deportivos están hechas de fibras de carbón: las raquetas de tenis llamadas de "grafito" se construyen a base de mezclas fundidas de distintos compuestos. Los moldes se sumergen en la mezcla que contiene fibras de carbón, que es el que le da a las raquetas su dureza.

El diamante es una forma natural de carbón, es de las sustancias más duras de las que se tiene conocimiento, debido a las especiales características de las uniones de los carbonos. El diamante se utiliza en joyería para cortar cristal y perforar rocas, principalmente.

Grupo Blas Cabrera Felipe

SUSTANCIAS DE LA VIDA

EXPERIENCIAS ALTERNATIVAS

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Aroma y olor de los productos naturales

El aroma y olor naturales de un alimento proceden de un gran numero de sustancias y no de un solo compuesto. Por ejemplo, el número total de sustancias aromatizantes en la fresa es de unas doscientas cincuenta. De todas ellas, un elevado número pertenece al grupo de los ésteres, una de cuyas características más conocidas es su olor.

Material

Tubos de ensayos
Gradilla
Ácido sulfúrico al 10%
Ácido acético
Ácido butanoico
Ácido salicílico

Etanol
Metanol
n-propanol
Benzol (C H - CH OH)
4-metilbutanol (alcohol isoamílico)

Procedimiento

Prepara los siguientes productos de reacción:
ácido acético con (etanol, n-propanol, benzol y 4-metilbutanol),
ácido butanoico con (metanol, etanol, benzol y 4-metilbutanol)
ácido salicílico con (metanol).

Mezcla en los tubos de ensayo cantidades iguales de ácido y alcohol y añade una gota de ácido sulfúrico diluido, para después calentar suavemente. Huele cada tubo de ensayo después de prepararlo.

Cuestiones

- Describe el olor que has percibido en cada reacción.¿Con qué lo relacionas? Procurar que den su sensación varios alumnos.

- Trata de escribir los nombres de los reactivos de cada reacción y procura consultar los nombres de los esteres resultantes.¿Has encontrado en algún libro las fórmulas de algunos de los compuestos que intervienen en la reacción? Escríbelos debajo del nombre.

Grupo Blas Cabrera Felipe

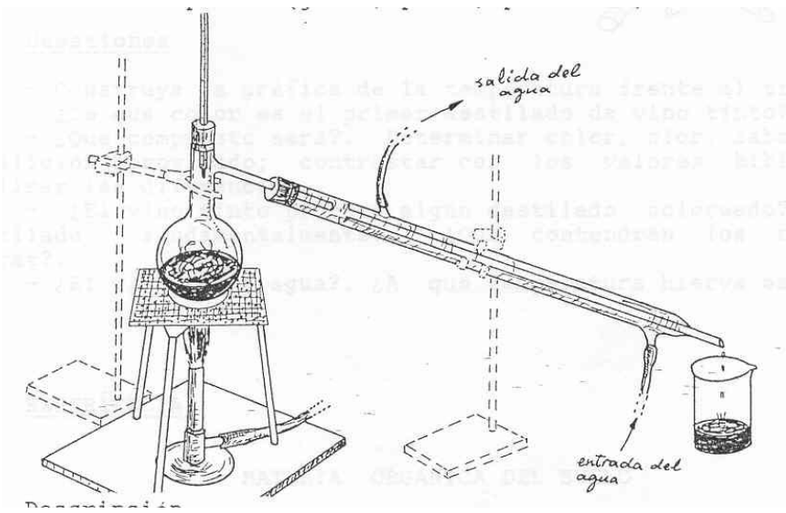
EXPERIENCIA Destilación de un vino tinto

Introducción

La destilación es un proceso físico de separación muy ensayado en la industria química. Los componentes de una mezcla se pueden separar por destilación, sin reacción química alguna, cuando son líquidos y su punto de ebullición es diferente.

Material

- 2 bases soporte con pinzas, aro y dos nueces
- mechero
- matraz con tabuladura
- termómetro de 0-300 °C
- 2 tapones de goma horadados
- 1 refrigerante
- mangueras de goma
- tubo acodado de recogida de destilados
- 2 probetas de 50 cm^3
- material poroso (jable, picón, porcelana)



Descripción

Colocar unos 200 cm^3 de la mezcla a separar en el matraz (vino tinto, agua de mar) y realizar el montaje esquematizado en la figura. Cuando se llegue al punto de ebullición del componente más volátil, la temperatura se estabiliza durante un tiempo, mientras termina de pasar este componente al estado gaseoso, que, luego, al circular por el refrigerante se condensa y se puede recoger el componente prácticamente puro.

Tan pronto la temperatura inicie un nuevo ascenso procurar cambiar la probeta porque se va a producir la misma situación con otro nuevo componente de punto de ebullición más alto.

De esta forma podemos separar y recoger toda una serie de compuestos de puntos de ebullición sucesivamente más elevados.

En el matraz queda un residuo de destilado de componentes sólidos e impurezas de los líquidos destilados.

Cuestiones

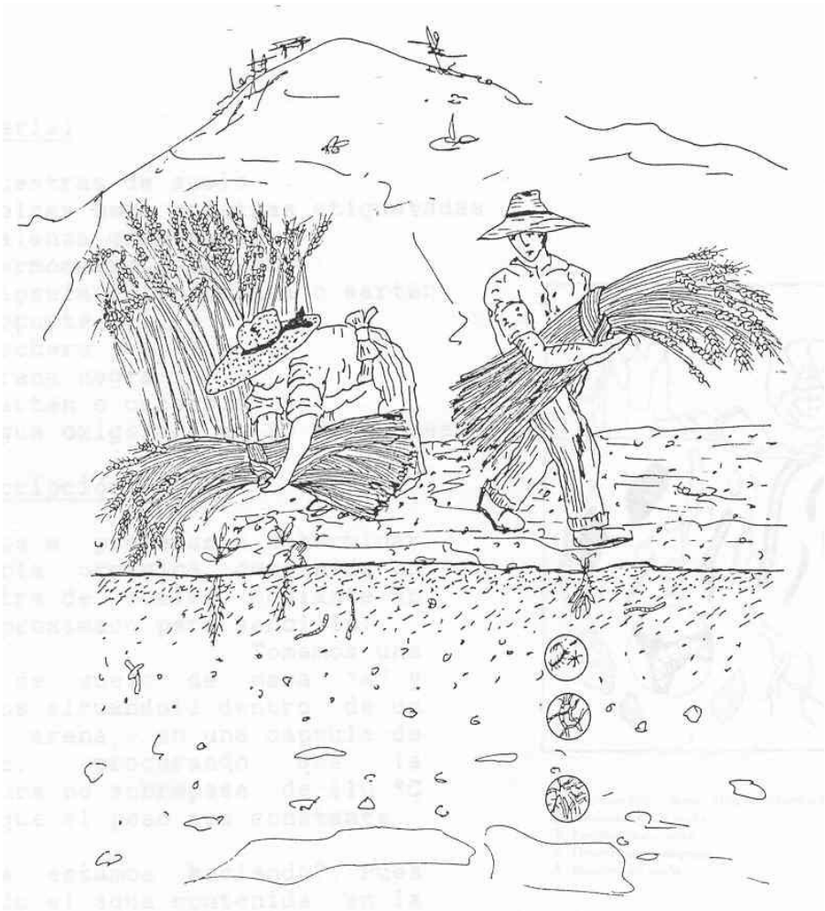
- Construye la gráfica de la temperatura frente al tiempo.
- ¿De qué color es el primer destilado de vino tinto?
- ¿Qué compuesto será? Determinar color, olor, sabor y punto de ebullición aproximado; contrastar con los valores bibliográficos y explicar las diferencias.
- ¿El vino tinto da algún destilado de color?¿De qué está compuesto el destilado fundamentalmente? ¿Qué contendrán los residuos del matraz?
- El vino, ¿tiene agua? ¿A qué temperatura hierve esta?

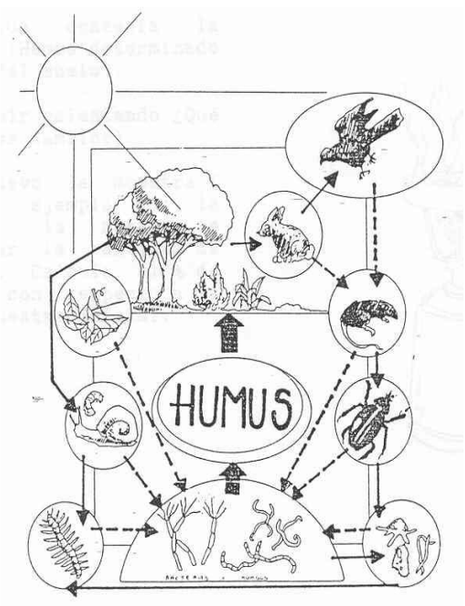
Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Materia orgánica del suelo

Podemos considerar el suelo como una mezcla heterogénea formada principalmente por arena, arcilla, caliza y humus. También puede verse como un gran laboratorio donde transcurren complicados procesos químicos. Igualmente, y desde otro punto de vista, se puede ver como algo vivo, o mejor dicho, como medio de vida de gran cantidad de seres vivos en equilibrio biológico y que desarrollan en él continuas transformaciones.

En esta ocasión nos vamos a fijar en uno de los componentes fundamentales: la materia orgánica

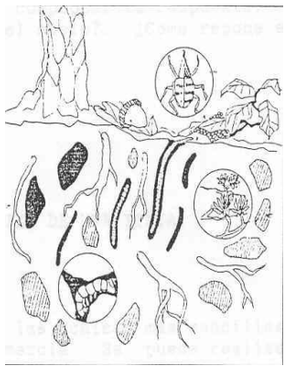




Grupo Blas Cabrera Felipe

Material

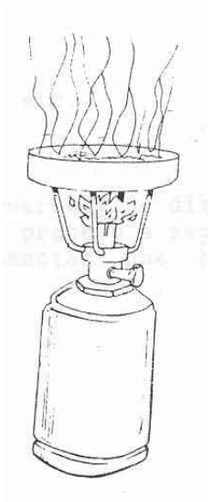
- Muestras de suelo
- Bolsas para muestras etiquetadas
- Balanza granatario
- Termómetro a 300 °C
- Cápsula de porcelana o sartén
- Soporte
- Mechero
- Arena negra
- Sartén o cacerola
- Agua oxigenada de 30 volúmenes



Descripción

Vamos a proceder a determinar la materia orgánica contenida en una muestra de suelo, mediante un método aproximado pero sencillo:

Tomemos una muestra de suelo de masa "a" y calentamos situándola dentro de un baño de arena, en una cápsula de porcelana, procurando que la temperatura no sobrepase de 110 °C hasta que el peso sea constante.



¿Qué estamos haciendo? Pues eliminando el agua contenida en la

muestra. El peso final se debe anotar (x).

¿Cuánta agua contenía la muestra en %? (Hemos determinado el % de humedad del suelo).

Vamos a seguir calentando ¿Qué ocurre? (Anota los cambios)

Pesa de nuevo la muestra (sea esta masa por ejemplo y); la diferencia con la masa "a" te permitirá calcular la cantidad de materia orgánica. Calcula el % de materia orgánica con respecto a la masa "a" de la muestra inicial.

Cuestiones

- ¿Dónde se acumula más materia orgánica, en las vaguadas o en las laderas? Explica un procedimiento para comprobar tu respuesta.

- ¿Cómo influyen los animales sobre el suelo? ¿Cómo repone el hombre la materia orgánica?

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Separación de los componentes de una tinta

La cromatografía de papel es una de las técnicas más sencillas de separación de los componentes de una mezcla. Se puede realizar sobre una tira de papel de filtro en donde se irán separando todos y cada uno de los componentes en zonas coloreadas bien diferenciadas, obteniéndose así un cromatograma.

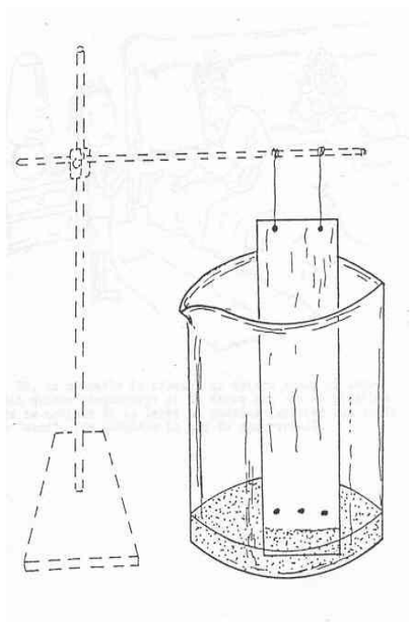
Material

- Rotulador azul
- Rotulador rojo
- Vaso de precipitado de l00 ml
- Tira de papel de filtro de 7 x 20 cm
- Agua destilada
- Soporte con gancho
- Reloj, cronómetro
- Disolventes orgánicos: etanol, acetona, etc.

Descripción

Las fibras de papel hacen de soporte estacionario y un disolvente (eluyente) movilizará a las sustancias.

Sobre la tira de papel de filtro se aplican dos manchas de tinta (una de cada rotulador), separadas 3 cm entre sí, sobre una misma línea.



Se sujeta la tira de papel del gancho y se introduce el extremo inferior en el agua destilada que contiene el vaso de precipitado, quedando las manchas por encima del eluyente que ascenderá por el papel.

Se deja algún tiempo hasta que el líquido asciendo hasta una posición conveniente.

Se saca el papel de filtro del vaso y se señala la posición del frente del disolvente. El papel se seca a continuación constituyendo el cromatograma.

Cuestiones

- ¿Cómo se llama esta técnica de separación?
- ¿Cuántos componentes tiene cada tinta?
- ¿Qué componente se desplaza a mayor velocidad?
- Las tintas utilizadas comercialmente, ¿se presentan como una disolución o como compuestos puros?
- ¿Qué otros procedimientos de separación podrían haberse empleado?

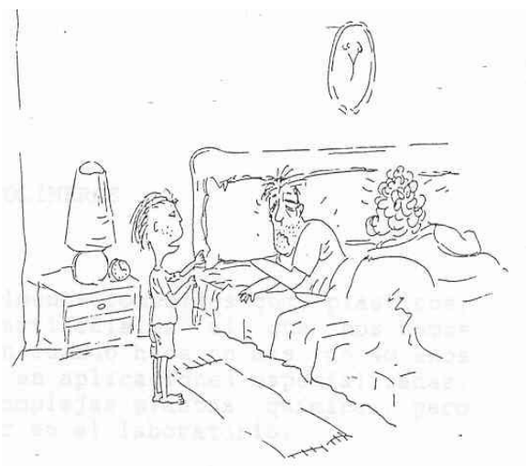
Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Plástico obtenido de la leche. Polimerización de la caseína

Una de las características del formaldehído mas utilizadas en la industria es su capacidad para polimerizar algunos compuestos químicos, es decir, su capacidad para formar largas cadenas moleculares actuando como "enganche" entre moléculas

Material

- Dos vasos de precipitado
- Leche descremada
- Vinagre
- Un pañuelo
- Formaldehido concentrado



No, no me duele la cabeza, ni quiero agua, ni nada, sólo quiero preguntarte si tú crees que con el plástico de la lecha me podrías fabricar una tabla de “surf”. ¿Te imaginas lo que te ahorrarías?

Procedimiento

Pon la leche en un vaso y añádele unas gotas de vinagre para cortarla. Pon en el otro vaso el pañuelo de manera que esté pegado al fondo con los bordes sobresaliendo del vaso, para poder echar dentro del pañuelo la leche cortada, filtrarla con el pañuelo, dejando que el suero escurra bien, presionándola si fuera necesario. Saca la pasta del pañuelo, dale la forma que más te guste y sumérgela en formaldehído que habrás puesto en el otro vaso. Deja que la reacción tenga lugar durante unas cuantas horas, para que el formaldehido penetre bien en la pieza.

Cuestiones

- Busca en la bibliografía qué es una polimerización y qué es un polímero.
- ¿Qué tienen en común la leche y un plástico para poder llegar de uno al otro?

Información complementaria

La caseína cálcica, con carga de polvo de papel, caolín, magnesia, etc. se hace plástica por el calor y se formoliza al sumergirla en formaldehído. El endurecimiento se debe al entrelazado de las moléculas de albuminoide con los puentes -CH2- aportados por el formaldehído:

$$\begin{matrix} R\text{-}NH_2 \\ + \\ R\text{-}NH_2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} H\backslash \\ C{=}O \\ H/ \end{matrix} \quad \rightarrow \quad \begin{matrix} R\text{-}NH\backslash \\ CH_2 \\ R\text{-}NH/ \end{matrix} \quad + H_2O$$

La caseína plástica se emplea mucho para botonería, imitación de asta, espuma de mar, carey, cuero, marfil y para piedra artificial, bisutería, juguetes y aisladores eléctricos.

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA Preparación de polímeros

Los polímeros, habitualmente conocidos como plásticos, forman un conjunto de materiales artificiales al que nos hemos acostumbrado como algo corriente, aun cuando hace no más de 40 años eran algo raro, caro y solo utilizado en aplicaciones especializadas. Hoy se fabrican a gran escala, en complejas plantas químicas, pero algunos de ellos son fáciles de obtener en el laboratorio.

Material

- Gradilla y tubos de ensayo
- Cuentagotas
- Probeta de 10 cm3
- Fenol
- Urea
- Formaldehido al 30%
- Ácido clorhídrico concentrado

Preparación de baquelita.

PRECAUCION: El fenol es muy corrosivo, evítese todo contacto con piel y ropa. Esta reacción es violenta y pueden producirse proyecciones desde el tubo de ensayo.

Poner en un tubo de ensayo dos dedos de fenol (Calentándolo a ~50°C en baño, se funde y es más fácil de manejar).Añadir dos dedos de formaldehido y calentar hasta que entre en ebullición. Añadir diez gotas de ácido clorhídrico concentrado poco a poco, con atención pues la reacción es muy violenta y se producen proyecciones de líquido caliente y corrosivo con facilidad. Una vez que se empieza a espesar la mezcla, se saca del tubo mientras aun esté flexible,(tal vez haya que romper el fondo del tubo de ensayo con la espátula) y dejar enfriar hasta que endurezca.

Preparación de resina de urea-formol.

PRECAUCION: No pipetear el formaldehido, utilícese una probeta pequeña.

Poner en un tubo de ensayo un dedo de urea en polvo. Añadir dos dedos de formaldehido al 30% y agitar hasta que la urea se disuelva. Añadir tres gotas de ácido clorhídrico y agitar.

Cuestiones

- En ambos procedimientos se pone en el tubo una pequeña cantidad de ácido y es entonces cuando empieza la reacción. Se dice que actúa como catalizador; ¿Qué es exactamente un catalizador?Busca esa información en libros de química.
- La baquelita es uno de los plásticos más antiguos y utilizados. Busca sus usos en alguna enciclopedia. Seguro que hay objetos de baquelita en tu casa.
- Al preparar la baquelita, ¿se consumieron totalmente los reactivos? ¿Dónde fue a parar el líquido

sobrenadante, con una gran cantidad de fenol? Busca los problemas que ocasiona el fenol como contaminante en libros sobre contaminación de aguas.

- ¿Qué provoca el comportamiento de la mezcla fenol-formalehido al añadir el ácido? ¿Hierve o reacciona?

- Las resinas de urea-formaldehido se suelen utilizar como aislantes en el interior de las paredes de los edificios y, a veces, por defectos de la fabricación de la resina, ésta contiene un exceso de formaldehído que se libera poco a poco y que se acumula en el interior del edificio. ¿Es esto peligroso? ¿Qué efecto tiene el formaldehído para la salud?

Grupo Blas Cabrera Felipe

EXPERIENCIA La seda artificial o rayón

El deseo del ser humano de imitar primero y superar después a los productos naturales, ha sido siempre una constante en la historia. La fabricación de fibras textiles con propiedades específicas y determinadas ha sido un claro ejemplo de ello.

El primer procedimiento de obtención de la "seda artificial" se lo debemos a Hilaire de Chardonnet, lográndolo en l884. Desde entonces, los procedimientos han cambiado y se han mejorado los productos finales.

Material

- Sulfato de cobre
- Hidróxido de amonio (solución al 28 %)
- Acido sulfúrico (solución al 5 %)
- Vaso de precipitado
- Cuentagotas
- Varilla de vidrio

Descripción

Fabriquemos, en primer lugar, hidróxido de cobre, y para ello, disolvamos una cucharadita escasa de sulfato de cobre en tres cucharadas de agua caliente; añadamos, a continuación, y gota a gota, una solución amoniacal al 28 %, hasta que ya no se forme el pálido precipitado azul que resulta. Ya tenemos el hidróxido de cobre deseado. Ahora, lavémoslo con agua y separémoslo por filtración.

Una vez colocado el sólido en un vaso de precipitado, disolvámoslo en la menor cantidad posible de amoníaco. La solución oscura que resulta, llamada Reactivo de Schweitzer, tiene la extraordinaria propiedad de disolver papel, algodón y otras formas de celulosa.

Disolvamos en ella trozos de servilleta de papel hasta que la solución se haga siruposa.

Con un cuentagotas, recojamos cierta cantidad de dicha solución y vaciémosla en el interior (!bajo la superficie!) de otra solución de ácido sulfúrico al 5 %. Ya tenemos el rayón deseado.