

SECUENCIA DIDÁCTICA



OBTENCIÓN DE SUSTANCIAS

Dra. María Joselevich

Dr. Gabriel Gellon

El mundo en el que vivimos difiere fundamentalmente de aquel en el que vivían nuestros tatarabuelos. Alrededor de 1800 comenzaron a producirse enormes cambios tecnológicos entre los que se cuentan la producción comercial de infinidad de nuevos materiales y sustancias con fines industriales, domésticos y medicinales. Algunos ejemplos de esos materiales son los cristales líquidos que se usan para pantallas de televisores, el plástico de los baldes, la pasta de dientes, los cerámicos de las prótesis dentales y de las aislaciones que se usan sobre las superficies de los aviones... y los aviones completos, el combustible con el que vuelan y el material de las pistas donde aterrizan.

¿De dónde salen todas estas sustancias? ¿Se las encuentra así en la naturaleza? ¿Se las fabrica? ¿Vienen mezcladas con otras o en forma pura? ¿Es fácil o difícil obtener nuevas sustancias? ¿Con qué métodos puede hacerse?

En esta unidad veremos algunas de estas cuestiones. Como siempre, aparecerán nuevas preguntas.

Versión modificada en junio de 2011

La presente secuencia didáctica fue desarrollada por los autores dentro del equipo de Expedición Ciencia, y es propiedad intelectual de los autores y de la Asociación Civil Expedición Ciencia.

Expedición Ciencia autoriza la reproducción, total o parcial, de esta secuencia en medios digitales o impresos, como su uso con fines docentes. En todos los casos deberá aclararse el origen del material aclarando los nombres de los autores y mencionando explícitamente el nombre de Expedición Ciencia.

Los nombres “Expedición Ciencia”, “ExpC” y los logos correspondientes son marcas registradas de la Asociación Civil Expedición Ciencia.

Bibliografía consultada

Arons, A. (1997). *The various language*. Oxford University Press.

IPS Group (1967). *Introductory Physical Science*. Practice-Hall, Inc.

Süskind, P (1985). *El Perfume*. Sudamericana-Planeta.

Galagovsky, L. (1990). *Química Orgánica. Fundamentos teórico prácticos para laboratorio*. EU-DEBA.

Derry, D.K. y Williams, T.I.(1993). *A short history of technology*. Dover Publications.

Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=49>. Accedido el 1/6/2011.

Instituto Argentino del Petróleo y del Gas. El ABC del petróleo y el gas.

http://www.kalipedia.com/geografia-general/tema/destilacion-fraccionada-petroleo.html?x1=20070822klpinctn_82.Kes&x=20070822klpinctn_83.Ke. . Accedido el 1/6/2011.

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/creditos.htm>. Accedido el 1/6/2011.

Plataforma tecnológica educativa de la comunidad de Madrid. <http://www.educa2.madrid.org/educamadrid/>. Accedido el 20/6/2011.

<http://www.sciencephoto.com/> . Accedido el 20/6/2011.

CLASE 1 ¿CÓMO PODEMOS ATRAPAR DISTINTOS MATERIALES?

Si calentamos un trozo de madera vemos que comienza a “sudar”: aparecen gotas en su superficie que prontamente parecen hervir y desaparecer. Varios líquidos y gases surgen del interior de la madera. ¿Cómo es posible atrapar esto que sale de la madera? ¿Cómo podemos llenar frascos de esas sustancias, ya sean líquidos, gases o incluso sólidos? ¿De qué materiales se trata? ¿Cómo podríamos identificarlos? ¿Será lo que obtenemos mezclas o sustancias puras? ¿Cómo podemos saberlo y en caso de las mezclas, cómo podemos purificar sus componentes? ¿Estaban todas estas cosas adentro de la madera o se produjeron al calentarla?

Estas son algunas de las preguntas que un químico primitivo podía hacerse frente al fenómeno de calentar madera. No son preguntas triviales, como tampoco lo son sus respuestas. En esta clase abordaremos algunas de ellas.

Actividad 1. Armado del aparato de obtención de materiales.

Para las actividades de esta clase trabajarán en equipo de 5-6 personas. Armarán un aparato por equipo.

En esta actividad llamaremos “materiales” a las cosas (pueden ser mezclas o sustancias) que aparecen cuando calentamos la madera. El siguiente dispositivo sirve para atraparlos, lo cual permite su posterior estudio.

Armen un aparato como el de la Figura 1.

No duden en pedir ayuda a su docente para asegurarse de que el aparato esté bien armado.

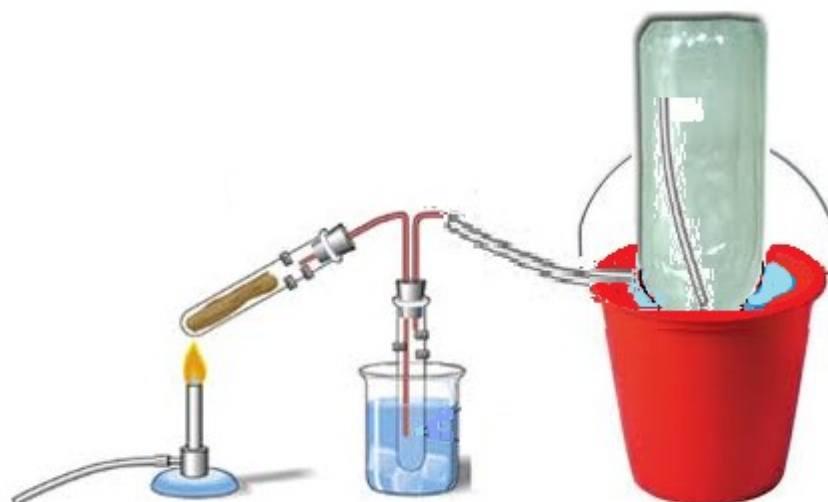


Figura 1

Ahora sigan el siguiente procedimiento:

1. Coloquen una muestra de madera en el primer tubo de ensayos.
2. Conecten los recipientes entre sí observando cuidadosamente que todas las conexiones estén selladas.
3. Llenen de agua el bidón, introdúzcanle una cánula y colóquenlo dentro del balde con agua.
4. Enganchen la cánula al resto del equipo.
5. Metan el segundo tubo de ensayos en un baño con hielo.

Actividad.2. Comienza la obtención

Una vez que hayan verificado con su docente que el aparato ha sido ensamblado correctamente, procedan, con autorización del docente, a prender el mechero. Calentarán la madera por una hora.

1. ¿Qué esperan que ocurra?

.....
.....
.....

En el transcurso de ese tiempo, discutan y respondan las siguientes preguntas con sus compañeros de equipo.

2. ¿Qué esperan obtener dentro del bidón?

.....
.....
.....

3. ¿Qué pasaría si no estuviera totalmente lleno de agua?

.....
.....
.....

4. ¿Hay algo en nuestra experiencia con la madera que nos haga pensar que el bidón es necesario?

.....
.....
.....

5. ¿Para qué ponemos un tubo en hielo entre el bidón y el tubo con la madera? ¿Qué esperamos obtener allí?

.....
.....
.....

6. ¿Por qué los enlaces entre los recipientes deben estar bien sellados?

.....
.....
.....

Actividad 3. El final del proceso

Cuando noten que no hay más cambios en el tubo donde colocaron la madera o cuando lo indique el docente, saquen la cánula del bidón y apaguen el mechero para dar por finalizado el proceso de obtención de materiales a partir de la madera. **Esperen a que el equipo se enfríe**, desconecten con cuidado los tubos de ensayo y examinen con cuidado lo que han obtenido en cada uno.

Completen el siguiente cuadro colocando el estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso) en que se encuentra lo que hay en cada recipiente:

	Tubo de ensayo inicial	Tubo de ensayo en baño de hielo	Bidón con agua
Estado de agregación			

Respondan las siguientes preguntas en equipo.

7. ¿Ocurrió lo que esperaban?

.....

8. ¿Salió algo del tubo de ensayo donde colocaron madera?

.....

9. Hasta ahora: ¿Cuántas cosas distintas podemos decir que salieron del tubo de ensayo al calentar la madera?

.....

Actividad 4. Discusión

El siguiente pasaje es un fragmento de la novela “El Perfume: historia de un asesino”, escrita por el alemán Patrick Süskind. Lean el texto y contesten las preguntas que encontrarán a continuación.

TEXTO 1

“Ciertamente, el taller de Baldini no era apropiado para fabricar a gran escala esencias florales o vegetales. Tampoco habría habido en París las cantidades necesarias de plantas frescas. De vez en cuando, sin embargo, cuando el romero, la salvia, la men-

ta o las semillas de anís se vendían baratos en el mercado o había llegado una gran partida de tubérculos de lirio, raíces de valeriana, comino, nuez moscada o claveles secos, se despertaba la vena de alquimista de Baldini y sacaba su gran alambique, una caldera de cobre

(Continúa en la página 4)

(Viene de la página 3)

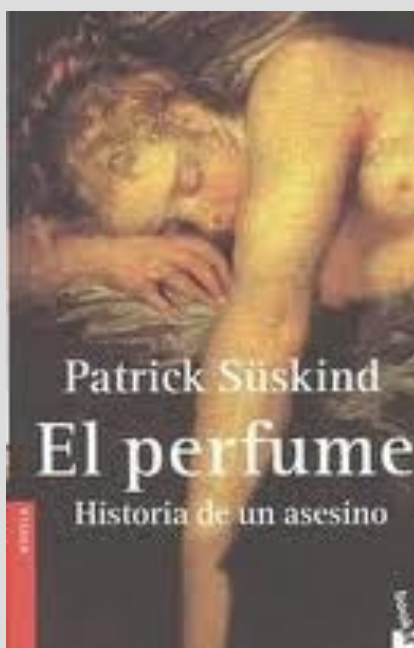
para la destilación, provista de una tapa hermética en forma de cúpula -llamada montera, como explicó, muy orgulloso-, que ya había utilizado cuarenta años atrás en las vertientes meridionales de Liguria y en las cimas del Luberon, a la intemperie, para destilar espliego. Y mientras Grenouille

desmenuzaba el material para la destilación, Baldini encendió con febril premura -porque la elaboración rápida era el alfa y omega del negocio- un horno de ladrillos y colocó sobre el fuego la caldera de cobre con unos dedos de agua. Echó dentro los trozos de planta, la tapó con la montera de doble grosor y conectó a ella dos tubos para la entrada y salida del agua. Explicó que esta refinada estructura para el enfriamiento del agua había sido añadida por él en fecha posterior, ya que en sus tiempos de trabajo en el campo el enfriamiento se conseguía naturalmente, soplando aire. Entonces aventó el fuego. Poco a poco, el agua de la caldera empezó a borbotear y al cabo de un rato, primero a tímidas gotitas y luego en un chorro fino, el producto de destilación fluyó del tercer tubo de la montera hacia una botella florentina colocada debajo por Baldini. Al principio tenía un aspecto desagradable, como el de una sopa aguada y turbia, pero lentamente, sobre todo cuando la botella llena fue cambiada por otra y apartada a un lado, el caldo se dividió en dos líquidos diferentes: abajo quedó el agua de las flores o plantas y encima flotó una gruesa capa de aceite. Al vaciar ahora con cuidado por el delgado cuello inferior de la botella florentina el agua floral



de sutil fragancia, quedó en el fondo el aceite puro, la esencia, el principio de aroma penetrante de la planta. Grenouille estaba fascinado por la operación. Si algo en la vida había suscitado entusiasmo en él -no un entusiasmo visible, por supuesto, sino de una índole oculta, como si ardiera en una llama fría-, fue sin duda esta operación mediante la cual,

con fuego, agua, vapor y un aparato apropiado, podía arrancarse el alma fragante de las cosas. Esta alma fragante, el aceite volátil, era lo mejor de ellas, lo único que le interesaba. El resto, inútil: flores, hojas, cáscara, fruto, color, belleza, vida y todos los otros componentes superfluos que en ellas se ocultaban, no le importaban nada en absoluto. Sólo eran envoltura y lastre. Había que tirarlos. A intervalos, cuando el producto de destilación era ya como agua, apartaban el alambique del fuego y lo abrían y volcaban para vaciarlo. La materia cocida era blanda y pálida como la paja húmeda, como huesos emblanquecidos de pequeños pájaros, como verduras hervidas demasiado rato, fibrosa, pastosa, insípida, reconocible apenas, repugnante como un cadáver, sin rastro de su olor original.



10. Con lo que hemos visto hasta ahora, ¿Cuántos materiales distintos les parece que los perfumistas logran sacar en la destilación?

.....
.....
.....

11. ¿Cuál fue la modificación que introdujo Baldini en el aparato de destilación?

.....
.....
.....

12. ¿En qué mejora el proceso de destilación?

.....
.....
.....

Pueden ver algunas escenas de la película “El perfume” en la siguiente dirección de internet:
<http://www.youtube.com/watch?v=S85T4fJdWlc>

Actividad 5 . Para pensar en casa

Volviendo a la primera parte de la clase, en la cual recogieron lo que resultó de calentar la madera, respondan las siguientes preguntas:

13. ¿Para qué se colocan los recipientes colectores en ese orden?

.....
.....
.....

14. ¿Qué pasaría si se retirara el tubo que está en el baño de hielo? ¿Se obtendría el mismo resultado en el bidón?

.....
.....
.....

En el laboratorio de la Escuela Técnica N°23 decidieron hacer una modificación al aparato que utilizaron ustedes en la práctica y le introdujeron un recipiente más. Colocaron este nuevo recipiente entre el baño de hielo y el bidón y lo introdujeron en un baño de hielo seco (a -78°C). El nuevo aparato quedó como se ve en la Figura 2:

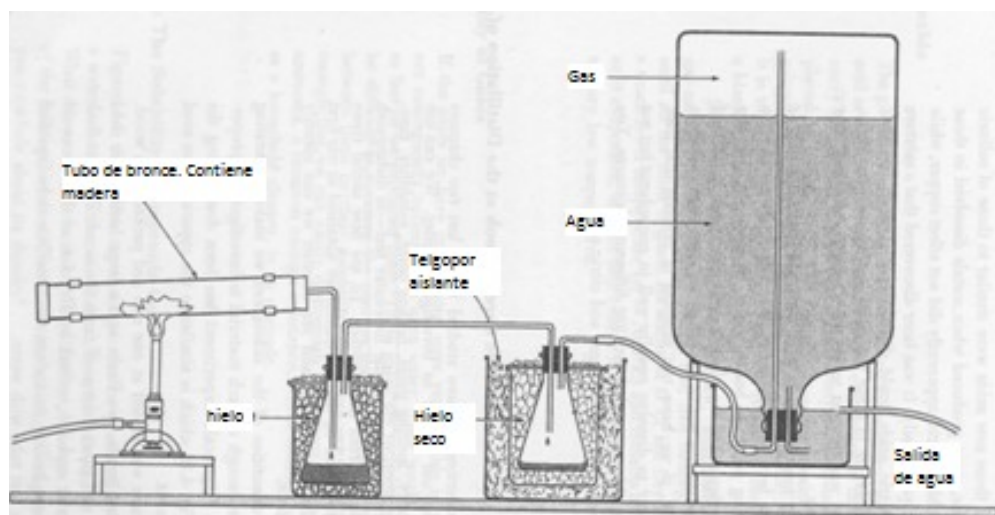


Figura 2

Respondan las siguientes preguntas:

15. ¿Para qué se colocan los recipientes colectores en ese orden?

.....

.....

.....

16. Qué pasaría si invirtieran los baños que contienen los Erlenmeyer? . O sea, ¿afectaría en algo al experimento cambiar el orden de las temperaturas de los baños?

.....

.....

.....

17. ¿Y si retiraran uno de ellos? ¿Se obtendría el mismo resultado retirando cualquiera de los dos Erlenmeyers?

.....

.....

.....

18. ¿Qué pasaría si retiraran los dos Erlenmeyer?

.....

.....

.....

Relean el texto de “El perfume” y respondan las siguientes preguntas:

19. ¿Cómo describe el autor que queda el material luego de la destilación? ¿Qué relación les parece que tiene esto con el título del libro?

.....

.....

.....

20. Expliquen con sus propias palabras por qué se dice que en este párrafo el autor del libro habla de la vida y la muerte. En este contexto, ¿a qué se refiere con el “alma fragante de las cosas”?

.....

.....

.....

CLASE 2 ¿QUÉ SUSTANCIAS OBTUVIMOS?

Anteriormente calentamos una muestra de madera y obtuvimos tres porciones diferentes. Los recipientes que recibieron esas porciones o fracciones estaban a distintas temperaturas. Así, las sustancias que quedaron en cada uno se diferenciaban por la temperatura a la cual pasaban de vapor a líquido, o sea sus puntos de condensación o ebullición.

Pero, ¿qué contiene cada una de estas fracciones? ¿Qué cosas podemos hacer para tratar de identificar al menos algunos de los componentes?

Actividad 1. ¿Qué quedó en el bidón?

Ahora estudiaremos el material que juntamos dentro del bidón.

1. ¿Cuántos gases les parece que juntaron en el bidón?

.....
.....
.....

2. ¿Qué propiedades les parece que podemos estudiar de los gases para averiguar su identidad?

.....
.....
.....

Investigaremos algunas características de esa fracción. El docente irá escribiendo en el pizarrón los datos que obtengan.

Observación 1: Punto de ebullición

3. ¿Pueden decir algo del punto de ebullición de la o las sustancias que se acumularon en el bidón?

.....
.....
.....

Observación 2: ¿Cómo se comporta el o los gases frente al fuego?

Algunos gases tienen la propiedad de arder cuando se les acerca una fuente de ignición. Para ver si el contenido del bidón es inflamable, sigan el siguiente procedimiento:

¡Cuidado! El contenido del bidón puede ser muy inflamable.
Manejen su encendido con precaución.

Paso 1. Inviertan la botella.

Paso 2. Introduzcan una jeringa de plástico en el bidón y tomen parte del gas que contiene. Luego tapen la botella.

Paso 3. Coloquen un fósforo encendido cerca de la boca de la jeringa y empujen sobre él el gas que recogieron.

4. ¿Qué pasa cuando el gas se acerca al fuego?

.....
.....
.....

Observación 3: ¿Reaccionan con el agua de cal?

Algunas sustancias se pueden identificar por la forma peculiar en la que se comportan frente a otras sustancias. Por ejemplo, el gas que está en la soda y las gaseosas tiene una propiedad distintiva: al ser mezclado con agua de cal (una solución de cal en agua), produce un polvillo blanco que vuelve turbia el agua. Probando el gas del bidón con agua de cal, pueden ver si se trata del mismo gas que viene en las gaseosas.

Para averiguar si hay algún gas en el bidón que reaccione con el agua de cal, sigan el procedimiento de abajo:

Paso 1. Tomen una botella de soda o gaseosa, agítela suavemente y abran con cuidado la tapa dejando escapar el exceso de gas.

Paso 2. Introduzcan la punta de una jeringa y tomen parte del gas que se ha liberado de la gaseosa.

Paso 3. Háganlo burbujear sobre el agua de cal que les proporcionará su docente.

5. ¿Ven algún cambio en el agua de cal?

.....
.....
.....

6. ¿Para qué les parece que hicimos esta experiencia?

.....
.....
.....

Ahora tomen con la jeringa gas del bidón y háganlo burbujear sobre el agua de cal.

7. ¿Ven algún cambio en el agua de cal?

.....
.....
.....

8. ¿Qué conclusión pueden sacar de estos resultados?

.....
.....
.....

9. En base a las determinaciones que hicieron hasta ahora. ¿Cuántos gases pueden decir que hay dentro del bidón? ¿Un gas o más de un gas?

.....
.....
.....

10. ¿Cómo arribaron a esa conclusión?

.....

11. ¿Qué gas o gases les parece que hay en el bidón?

.....

12. ¿Qué evidencia tienen al respecto?

.....

13. ¿Cómo usarían la tabla que les presentamos a continuación, para decir qué gas o gases hay en el bidón?

.....

Compuesto	Temperatura de
acetato de etilo	77,2
acetona	56,3
ácido acético	118
ácido propiónico	141
agua	100
dietiléter	35
dióxido de carbono	-78 (sublima)
etano	-88
etanol	79
hidrógeno	-253
metano	-162
metanol	65
monóxido de carbono	-192

Compuesto	Temperatura de
n-butano	-1
n-butanol	117
n-decano	174
n-hexano	69
n-pentano	36
oxígeno	-183
propano	-43
propanol	98
propileno	-48

14. ¿A qué conclusiones llegan con los datos de la tabla?

.....
.....
.....

15. Supongamos que las determinaciones que hicimos en esta clase son absolutamente confiables, ¿pueden estar absolutamente seguros de que su propuesta es la única posible? ¿Por qué?

.....
.....
.....

Actividad 2. ¿Qué quedó en donde habíamos puesto la madera?

Antes de comenzar la experiencia colocamos varios pedazos de madera en un tubo de ensayos y los calentamos. De ese tubo salieron gases que luego recogimos en distintos estados.

Pero, ¿qué fue lo que quedó en el lugar donde habíamos colocado la madera? ¿Es madera oscurecida? ¿O es otra cosa?

Observación 1: Densidad

16. ¿Cómo podrían determinar la densidad de ese sólido?

.....
.....
.....

17. ¿Cómo se compara esa densidad con la de la madera? ¿es mayor, igual o menor?

.....
.....
.....

Observación 2: Inflamabilidad

Tomen una porción del sólido negro que quedó en el tubo, colóquenla dentro de un cristizador y acérquenle un fosforo encendido. Ahora tomen un trozo de madera del mismo tamaño y préndanle fuego.

18. El sólido negro, ¿se enciende?

.....
.....
.....

19. ¿Se comporta de la misma manera que la madera? Si no es así, ¿en qué se diferencia?

.....
.....
.....

20. ¿Les parece conocido el sólido negro? ¿lo habían visto y usado con anterioridad?

.....
.....
.....

Para terminar

21. Supongan que en lugar de la tabla que vieron arriba que tenía datos de varios gases tuvieran un montón de frascos con todos los gases posibles, ¿cómo harían para averiguar cuál o cuáles de esos gases se obtuvieron en el bidón?

.....
.....
.....
.....

Hemos determinado varias características del material gaseoso que quedó en el bidón y del sólido que quedó en el lugar de la madera. Pero ¿estaremos viendo las propiedades de una sola sustancia o habrá varias sustancias distintas que aportan a las propiedades y vemos la suma de ellas?

Imagínense, por ejemplo, que tienen tres líquidos contenidos en tres frascos distintos. Uno de estos líquidos es de color azul, otro amarillo y otro verde. ¿Cómo podrían saber si el líquido verde es una mezcla de los líquidos azul y amarillo o un tercer líquido puro (y verde)?

A veces, los perfumistas usan una mezcla de sustancias para obtener un “olor a algo” que la naturaleza logra con una sola sustancia. Si nos dan dos perfumes que huelen igual pero uno es natural y el otro artificial, ¿cómo podemos saber cuál es cuál?

El problema que nos planteamos ha dejado sin dormir a una gran cantidad de científicos. Es un problema a resolver.

CLASE 3 ¿MEZCLAS O SUSTANCIAS PURAS?

Con frecuencia, durante la historia, los químicos se enfrentaron a procesos que producían cambios en los materiales. La madera y muchas otras cosas se modificaban al calentarlas o tratarlas de variados modos, con fuego, agua, ácidos, etc. En estos procesos muchas veces aparecen varios materiales: gases, líquidos y sólidos. Pero la experiencia muestra que estos productos son engañosos: lo que parece ser un líquido totalmente homogéneo puede ser la mezcla de varias sustancias. ¿Cómo podemos saber si lo que obtuvimos al calentar madera es un conjunto de materiales mezclados o sustancias puras? ¿Es posible que algo que hoy creemos que es una sustancia pura pueda demostrarse mañana que se trata de una mezcla de cosas?

En nuestra primera clase de esta secuencia didáctica calentamos madera en un recipiente y capturamos los gases emanados. Logramos fraccionar esos gases en varias porciones. Lo conseguimos usando distintos recipientes colectores que recogían fracciones.

El primer recipiente al que entraron los gases fue el tubo de ensayos que sumergimos en un baño de hielo. Ahí observamos que se producía condensación y obtuvimos una fracción líquida .

Los gases que no se condensaron en ese primer recipiente se recogieron como tales en el bidón, formando una fracción gaseosa.

Un tercer lugar donde quedan productos del calentamiento de la madera es el tubo de vidrio donde la colocamos al principio. Al desarmar el aparato podemos ver que quedó una fracción sólida negra.

Actividad 1.

A partir del texto de “El perfume” que leyeron en la Actividad 4 de la Clase 1, respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas fases tiene el líquido que obtienen Baldini y Grenouille en la destilación?
.....
.....
.....
2. ¿Cuál es la fase que más les interesa? ¿Por qué?
.....
.....
.....
3. ¿Cuál de las fases les parece que será vendida más cara? ¿Por qué?
.....
.....
.....

4. ¿Cómo se dan cuenta los perfumistas de que el proceso de destilación ha terminado?

.....

.....

.....

Actividad 2. ¿Cuántas sustancias hay en la fracción líquida?

Discutan con sus compañeros y respondan las siguientes preguntas:

5. ¿La fracción líquida es homogénea o heterogénea?

.....

.....

.....

6. ¿Cuántas sustancias contiene la fracción líquida? ¿una? ¿más de una? Propongan alguna manera de averiguarlo.

.....

.....

.....

A continuación, armen el equipo que se muestra en la Figura 4. Con él calentarán el líquido que hay en la fracción líquida haciendo que hierva suavemente. Los vapores que se desprendan se condensarán y ustedes los recogerán en varios recipientes.

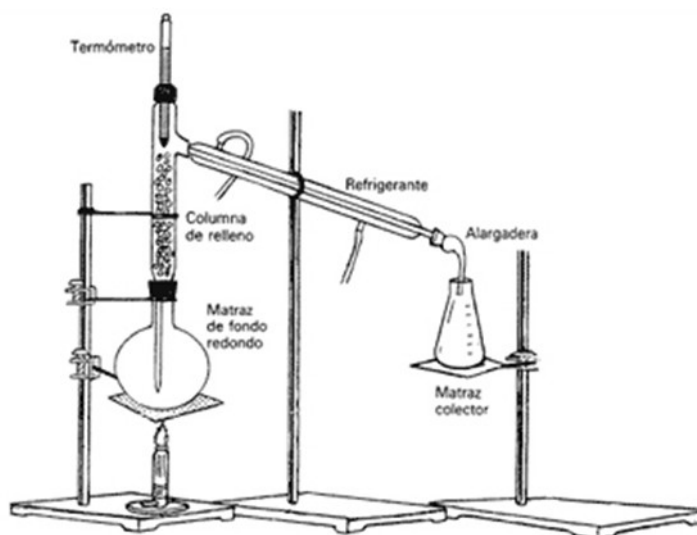


Figura 4

Luego de armado el aparato, procedan como se indica a continuación:

Paso 1. Coloquen en el balón material poroso y el líquido que separaron primero de la fracción 2. En los poros del material poroso se forman burbujas que hacen que el líquido hierva homogéneamente.

¡Atención! No olviden colocar material poroso **antes** de comenzar el calentamiento

7. ¿Qué pasaría si no colocaran el material poroso en el balón?

.....

.....

.....

8. ¿Y si lo colocaran después de comenzado el calentamiento?

.....

.....

.....

Paso 2. Calienten suavemente con el mechero buscando que el líquido empiece a hervir. Conforme avance el experimento, regulen la entrada de aire del mechero para mantener la ebullición constante.

¡Atención! A partir de que la mezcla comience a hervir, regulen la temperatura de la llama para que siempre haya una gota de líquido SUSPENDIDA en el bulbo del termómetro .

Anoten cada medio minuto la temperatura que se lee en el termómetro.

Indiquen a qué temperatura se observa caer la primera gota de líquido desde el refrigerante al recipiente colector. A partir de este momento, además de la temperatura que mide el termómetro y el tiempo de medida, anoten el volumen de líquido que van obteniendo en los recipientes colectores. Pueden completar una tabla como la siguiente:

Tiempo (minutos)	Temperatura (°C)	Volumen (ml)

Paso 3. Cambien el recipiente colector cada 5 ml o cada vez que observen que se produce un cambio en el aspecto del destilado (o sea el líquido que se obtiene) o en la evolución de la temperatura.

Paso 4. Mantengan el calentamiento hasta que queden sólo unas pocas gotas de líquido en el balón inicial. Cuando esto ocurra, apaguen el fuego y esperen a que se enfríe el equipo antes de tocarlo.

¡Atención! Detengan la experiencia antes de que el balón esté completamente seco para evitar que se caliente demasiado y se rompa.

9. ¿Cuántas fracciones recogieron?

.....
.....
.....

10. Esas fracciones, ¿estarán todas compuestas por la misma sustancia ?

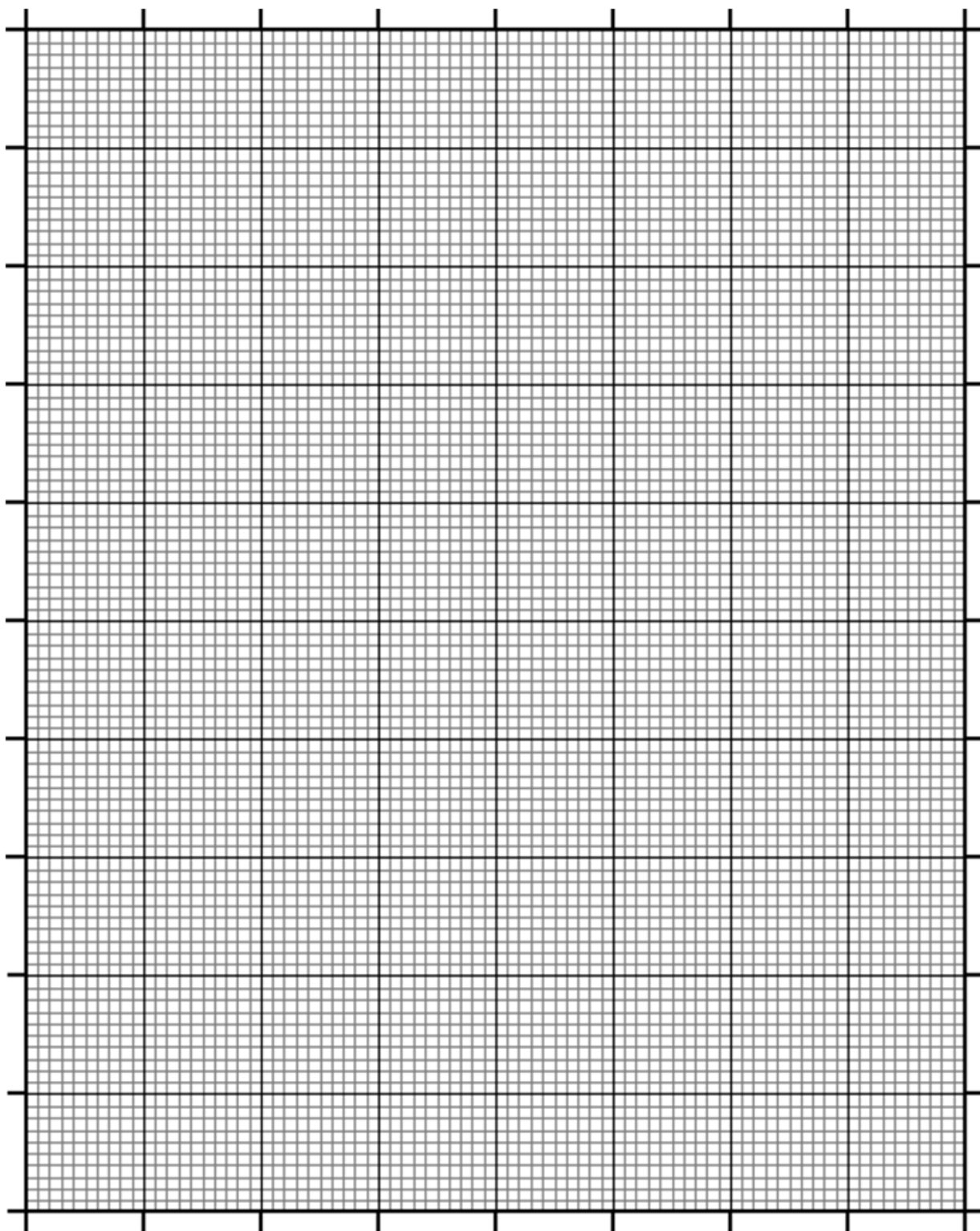
.....
.....
.....

11. ¿Con lo que saben hasta ahora, cuántas sustancias les parece que contenía la fracción líquida?

.....
.....
.....

Actividad 3. ¿Qué resultados obtuvimos?

En el papel cuadriculado que tienen a continuación, hagan un gráfico que relacione los valores de temperatura que midieron en función del tiempo de calentamiento (temperatura en el eje de las ordenadas (eje Y) y tiempo en el de las abscisas (eje X)).



Discutan con sus compañeros de grupo las siguientes preguntas y escriban las respuestas:

12. ¿Durante el experimento, la temperatura cambia con el tiempo? ¿De qué manera (aumenta, disminuye o se mantiene constante)?

.....
.....
.....

13. ¿Este comportamiento de la temperatura es igual en todos los momentos del procedimiento?

.....
.....
.....

14. ¿La temperatura se mantuvo constante en algún momento?. ¿En qué valores de temperatura observaron que se mantenía constante?

.....
.....
.....

15. ¿Qué significado físico les parece que tienen los valores de **temperatura constantes**?. ¿Qué estará pasando en el sistema?

.....
.....
.....

16. ¿Qué estará pasando en el sistema cuando ustedes observan que la **temperatura cambia**?

.....
.....
.....

Tomando en cuenta lo que observaron en la separación que realizaron recién:

17. ¿Están en condiciones de decir si partieron de una sustancia pura o de una mezcla de sustancias?

.....
.....
.....

18. ¿Cuántas sustancias creen que había en el líquido original?

.....
.....
.....

19. Este método, ¿les brindó algún dato que los ayude a averiguar la identidad de el o los líquidos con los que trabajaron?

.....
.....
.....

Actividad 4. Discusión. Tarea para el hogar.

Lean el siguiente texto. Luego contesten las preguntas que hay a continuación. Entreguen las respuestas a su docente en la próxima clase.

Texto 2

¿Escuchan las voces de los dioses?

La palabra *petróleo* proviene del griego y significa aceite de roca. Este material es un viejo conocido de la humanidad.

Mientras que para los asirios que vivían en el siglo IX a.c., los gases que escapaban de los yacimientos marcaban 'el lugar donde las voces de los dioses surgen de las rocas', en Babilonia, ese aceite inflamable, misterioso y aparentemente



Los asirios y babilonios usaban petróleo para pegar ladrillos

te inútil, fue llamado nafta, 'la cosa que arde'. Babilonios y asirios usaron el petróleo como material para la construcción, para pegar ladrillos entre sí. En China el petróleo se usó como combustibles desde tiempos muy remotos.

También los indios americanos usaban el petróleo como medicamento. En unas crónicas españolas del 1600, los conquistadores hablaban del líquido que se usaba en La Habana, Cuba, para calafatear los cascos de los barcos y del betún con el cual los aztecas hacían goma de mascar. Sir Walter Raleigh quedó impresionado por el lago de asfalto de 5 km de circunferencia que visitó cuando estuvo en Trinidad en 1595.

Los primeros en separar el petróleo en distintas porciones distintas o fracciones fueron los árabes del siglo IX. Este pueblo, inventor del alambique, destiló petróleo para obtener kerosene,

que usaban en sus lámparas para alumbrar.

Entre los siglos XVIII y XIX se perfeccionaron las técnicas de destilación del petróleo, llegando a convertirse el kerosene en el principal combustible usado para el alumbrado público, sustituyendo el aceite de ballena.

La historia de la industria del petróleo comienza en 1856, cuando el norteamericano Edwin Drake perforó el primer pozo petrolero con fines útiles. Junto al pozo petrolero instalaron una destilería que separaba kerosene. Pero el gran impulso a la industria del petróleo lo dio la invención de los primeros automóviles, en 1886. Cuando en 1910 Henry Ford desarrolló los métodos de producción en serie de automóviles, la necesidad de gasolina comenzó un crecimiento que no se detendría hasta nuestros días. En vísperas de la primera Guerra Mundial, antes de 1914, ya existían en el mundo más de un millón de vehículos que



Pozo petrolero de Edwin Drake

usaban gasolina.

En 1922, cuando Henry Ford lanzó su modelo "T", había en el mundo 18 millones de automóviles; para 1938 el número subió a 40 millones, en 1956 a 100 millones, y a más de 170 millones para 1964. Actualmente es muy difícil estimar con exactitud cuántos cientos de millones de vehículos a gasolina existen.

(Viene de página 19)

Lógicamente el consumo de petróleo crudo para satisfacer la demanda de gasolina ha crecido en la misma proporción. Se dice que en la década de 1957 a 1966 se usó casi la misma cantidad de petróleo que en los 100 años anteriores. Estas estimaciones también toman en cuenta el gasto de los aviones con motores de pistón.

En la actualidad, no sólo los combustibles sino gran parte de los objetos que nos rodean fueron hechos a partir de gas y del petróleo. Con estas materias primas se fabrican polietileno, polipropileno, fibras sintéticas como el nylon y el poliéster; los acrílicos, colorantes, adhesivos, pinturas, fármacos, cosméticos, etc. La agricultura utiliza principalmente fertilizantes nitrogenados (como la urea) y componentes de herbicidas e insecticidas.

Pero el mayor aprovechamiento de los hidrocarburos es el de ser quemados para generar energía. El uso como materias primas antes descripto posiblemente sólo consume el 5% de la producción, mientras el restante 95% se destina a combustibles: motonaftas, gasoil, fuel oil, etc. Deben mencionarse otros dos importantes derivados del petróleo: los lubricantes líquidos y sólidos (grasas), y el asfalto, componente básico para la

pavimentación de caminos.

En el mundo, el petróleo, el gas natural y sus derivados, en estado gaseoso o líquido, contribuyen con el 55% de la energía utilizada en transporte, industrias, comercios y establecimientos residenciales; en la Argentina ese porcentaje es aún mayor.

Las otras importantes fuentes de energía que hay en uno hoy en día son la nuclear, el hidrocarburo sólido (carbón), y la energía hidráulica. Otras fuentes renovables de energía, como la biomasa, la eólica y la solar, aún son de aplicación comercial más o menos restringida. Sin embargo, con el tiempo las fuentes renovables deberán ir gradualmente reemplazando los hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos como generadores de energía y materias primas.

El petróleo y el gas natural cubren en más de un 80% la demanda energética argentina. Desde 1996 el aporte del gas natural es levemente superior al del petróleo. Las 11 refinerías del país tienen una capacidad total de 106.000 m³/día y en 2007 procesaron 93.685,85 m³/día de petróleo, obteniéndose 16.330 m³/día de motonaftas, 35.300 m³/día de gas oil y 11.670 tn/día de fuel oil; productos que se llevan a los puntos de consumo por camiones o por poliductos.

Respondan las siguientes preguntas:

20. ¿Por qué es importante que la Argentina controle su consumo de petróleo?

.....

.....

.....

21. Las primeras destilaciones del petróleo eran para obtener kerosene. ¿Quiénes las hicieron y para qué las usaban?

.....

.....

.....

22. ¿Por qué se dice que el desarrollo de la destilación del petróleo salvó de la extinción a las ballenas? (¡Al menos por un tiempo!)

.....

.....

.....

Texto 3

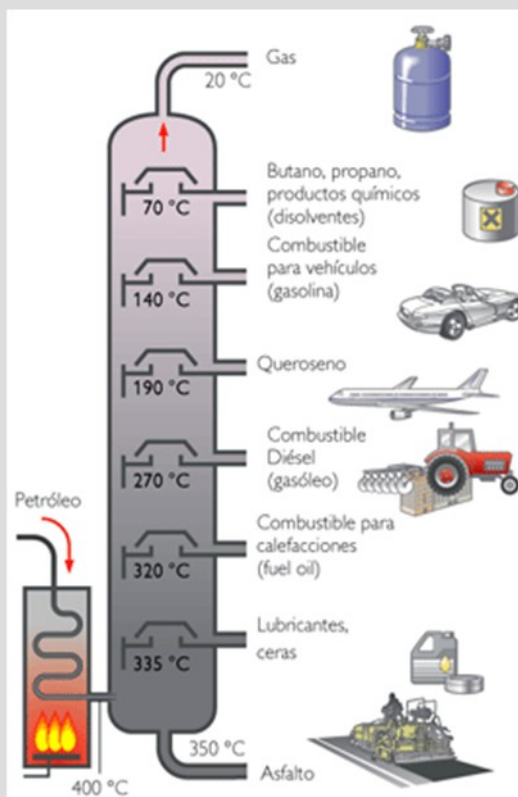
¿Cómo se obtienen los derivados del petróleo?

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos, o sea sustancias formadas por hidrógeno y carbono. Los distintos hidrocarburos tienen propiedades diferentes, por lo que se separan para darles distintos usos.

El proceso de conversión del petróleo en los materiales que conocemos hoy en día comienza separándolo en distintas fracciones en las llamadas torres de destilación.

Las torres de destilación son unas construcciones (los ingenieros las llaman unidades de proceso) que pueden tener diámetros desde 65 cm a 6 m y alturas de 6 a 60 m. Estos equipos son unas especies de tubos rellenos que tienen mayor temperatura en la base que en la cima.

El petróleo crudo se calienta en un equipo externo hasta una temperatura de 400°C y luego se lo hace ingresar en la torre. Los componentes que tienen un punto de ebullición menor que esa temperatura, se convierten en vapor y suben por la torre. Los de temperatura de ebullición menor se recogen por la base de la torre.



Conforme ascienden, los gases se van condensando a distintas alturas. Por eso, en lugares determinados de la torre, hay sitios de salida de líquidos y recolección. Este método de separación se llama destilación fraccionada y en cada sitio de recolección se obtiene una de las fracciones.

Luego de colectadas las fracciones, se las procesa por separado para transformarlas en una amplia gama de productos, tanto combustibles como bases para la industria petroquímica.

Respondan las siguientes preguntas:

23. Mirando la figura, ¿a qué temperatura te parece que se hacían las primeras destilaciones del petróleo?

.....

.....

.....

24. Además de kerosene, ¿qué otros productos podrían haber obtenido calentando a esa temperatura?

.....

.....

.....

25. ¿Qué productos se obtienen en la salida de la fracción que está alrededor de 140°C?

.....

.....

.....

26. En esta clase, ustedes usaron una columna de destilación. Estas columnas funcionan como torres de fraccionamiento en miniatura. Aparte del tamaño, ¿qué diferencia fundamental encuentran entre ellas?

.....

.....

.....

27. Expliquen con sus propias palabras cómo funciona la columna de destilación que usaron en el laboratorio.

.....

.....

.....

.....

ÚLTIMAS CONSIDERACIONES

¿QUÉ APRENDIERON EN ESTA SECUENCIA DIDÁCTICA?

Hagan un diagrama que muestre todo el proceso que han seguido en esta secuencia didáctica, desde la madera entera hasta las distintas fracciones.

¿Les parece que la madera está formada por los materiales que separaron e identificaron?

.....

.....

.....

¿Qué pasaría si los pusieran juntos otra vez?, ¿tendrían de vuelta un pedazo de madera?

.....

.....

.....