

Colegio de Ciencias y Humanidades.

Plantel: Azcapotzalco

**Actividad 3. Actividad experimental
(simulador)**

**Tema: Destilación simple de una mezcla de
sustancias**

Alumno: López Pérez Justino

Curso Último Esfuerzo

Asignatura: Química IV

Grupo: ET44

Profesor: Alejandro López Álvarez

Fecha de entrega: 21/05/2024

Marco Teórico:

1. Destilación: Se denomina destilación a un método de separación de fases, que se encuentra entre los métodos de separación de mezclas. La destilación consiste en el uso consecutivo y controlado de dos procesos físicos: la vaporización y la condensación, usándolas de manera selectiva para separar los componentes de una mezcla por lo general de tipo homogéneo, es decir, en la que no pueden distinguirse a simple vista sus componentes.

Fuente: <https://concepto.de/destilacion/#ixzz8avAVvEKZ>

1.1 Destilación simple: es una técnica de separación utilizada en los laboratorios de química para purificar líquidos mediante la eliminación de impurezas no volátiles. También se utiliza para la separación de mezclas de líquidos miscibles que difieren en p.e. en al menos 25 °C, y que también debe presentar p.e. < 150 °C a presión atmosférica. Por tanto, aprovecha las propiedades del punto de ebullición de las mezclas de líquidos.

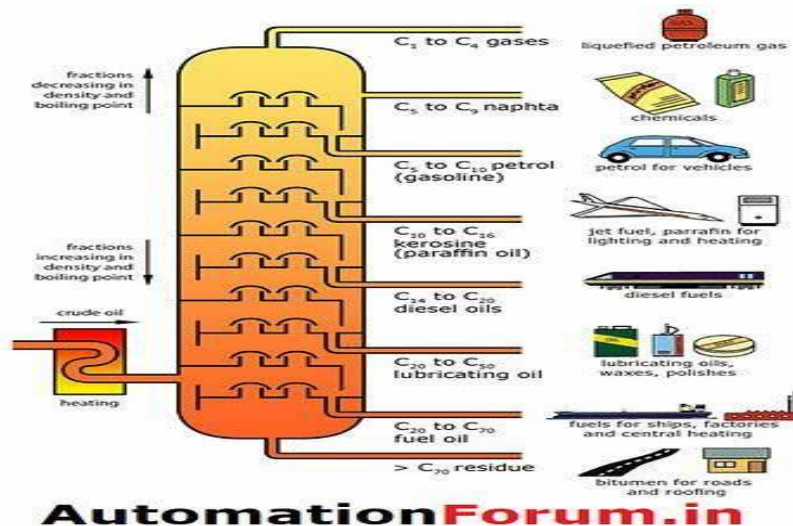
Fuente: Destilación simple | De Química (dequimica.info)



1.2 Destilación fraccionada: emplea múltiples ciclos de vaporización-condensación y se utiliza para separar componentes líquidos en los que su punto de ebullición difiere en menos de 25 °C. Cada uno de los componentes a separar se denominan fracción. El montaje es análogo a la destilación simple, con la diferencia que, entre el matraz de fondo redondo y la cabeza de destilación, se inserta una columna de rectificación (puede presentar diferentes tipos de diseño: columna vigreux, columna de relleno, etc.). Esta columna de rectificación generalmente se llena con perlas de vidrio o lana metálica, lo que proporciona

una gran superficie para que el líquido se condense y se vuelva a evaporar varias veces dependiendo del diseño.

Cuando la mezcla se calienta, el vapor sube y rodea los huecos de la columna de rectificación, enriqueciéndola con el componente más volátil, mientras el líquido cae hacia abajo, pasando a través de la columna hacia el matraz de fondo redondo, enriqueciéndose en el componente menos volátil y causando de esa forma una separación más eficiente. El proceso equivale a realizar múltiples destilaciones simples de la mezcla.



2. Ebullición: cambio de fase líquida a fase gaseosa de una sustancia, a la que estamos introduciendo calor hasta llevarla a su punto de ebullición. Se distingue de la evaporación en que requiere de una modificación expresa de las condiciones de temperatura y/o presión del líquido. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando hervimos agua y podemos ver el vapor escapando de la superficie del líquido, a medida que el vapor disminuye en el recipiente.

Fuente: <https://concepto.de/vaporizacion/#ixzz8avCHCmYV>



3. Condensación: La condensación es un cambio de estado de la materia, y consiste en el proceso mediante el cual un gas o un vapor se transforma en líquido.

Fuente: <https://concepto.de/condensacion/#ixzz8avD1uq7B>

4. Punto de ebullición: es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido (presión que ejerce la fase gaseosa sobre la fase líquida en un sistema cerrado a determinada temperatura) se iguala a la presión que rodea al líquido. Al ocurrir esto, el líquido se transforma en gas

Fuente: <https://concepto.de/punto-de-ebullicion/#ixzz8avDdhbPN>

5. Petróleo: una sustancia bituminosa, de color oscuro y textura viscosa, compuesta por una mezcla de hidrocarburos orgánicos insoluble en el agua, también conocida como *oro negro* o *crudo*. Sus propiedades físicas (color, densidad) pueden ser diversas, dependiendo de la concentración de hidrocarburos que presente, que incluye lo siguiente:

Parafinas (hidrocarburos saturados).

Oleifinas (hidrocarburos etilénicos que contienen un doble enlace carbono-carbono).

Hidrocarburos acetilénicos (contienen un triple enlace carbono-carbono).

Hidrocarburos cíclicos o ciclánicos.

Hidrocarburos bencénicos o aromáticos.

Compuestos oxigenados (derivados de hidrocarburos etilénicos por oxidación y polimerización).

Compuestos sulfurados.

Compuestos nitrogenados cíclicos.

Contenido disuelto de nitrógeno, azufre, oxígeno, colesteroína, porfirinas y trazas de níquel, vanadio, níquel, cobalto y molibdeno.

Dada su composición química compleja, el petróleo es un recurso natural no renovable de enorme valía económica. Se utiliza como materia prima para la producción de diversos materiales orgánicos (obtenidos en la industria petroquímica), de diversos solventes y, sobre todo, se emplea como combustible fósil para generar energía eléctrica y de otros tipos.

Fuente: <https://concepto.de/petroleo/#ixzz8avfKPv5x>



6. Separación del petróleo: La destilación del petróleo se realiza mediante las llamadas torres de fraccionamiento. En ella, el petróleo, previamente calentado a temperaturas que oscilan entre los 200°C a 400°C, ingresa a la torre de destilación, comúnmente llamada columna de destilación, donde debido a las diferencias de volatilidades comprendidas entre los diversos compuestos hidrocarbonados va separándose a medida que se desplaza a través de la torre hacia la parte superior o inferior. El grado de separación de los componentes del petróleo está estrechamente ligado al punto de ebullición de cada compuesto. El lugar al que ingresa el petróleo en la torre o columna se denomina "Zona Flash" y es aquí el primer lugar de la columna en el que empiezan a separarse los componentes del petróleo.

Los compuestos más volátiles, los con menor punto de ebullición, ascienden por la torre mediante platos instalados tangencialmente al flujo de vapores. En estos platos se instalan dispositivos llamados "Copas de Burbujeo", de forma similar a una campana o taza, instaladas sobre el plato invertida. Estas copas tienen perforaciones o espacios laterales. El fin de las copas de burbujeo es hacer condensar cierto porcentaje de hidrocarburos, los más pesados, y llenando el espacio entre las copas el plato que lo sostiene, empezando así a "inundar" el plato. La parte incondensable, el hidrocarburo volátil, escapará de esa copa por los espacios libres o perforaciones hacia el plato superior, en el que volverá a atravesarlo para entrar de nuevo en las copas instaladas en dicho plato, de manera que el proceso se repita cuando los vapores incondensables atraviesen un plato. Al final, en el último plato superior, se obtendrá un hidrocarburo "relativamente" más ligero que los demás retenidos en etapas anteriores, y que se extraían regularmente con corrientes laterales.

En la primera extracción, primer plato, o primer corte, se puede obtener gas, gasolina, nafta o cualquier otro similar. Todo esto dependerá del tipo de carga (alimentación a la planta), diseño y condiciones operativas de los hornos que calientan el crudo, y en general de la planta.

Los siguientes, son los derivados más comunes que se obtienen en las torres de destilación. Todos ordenados desde el compuesto más pesado al más ligero:

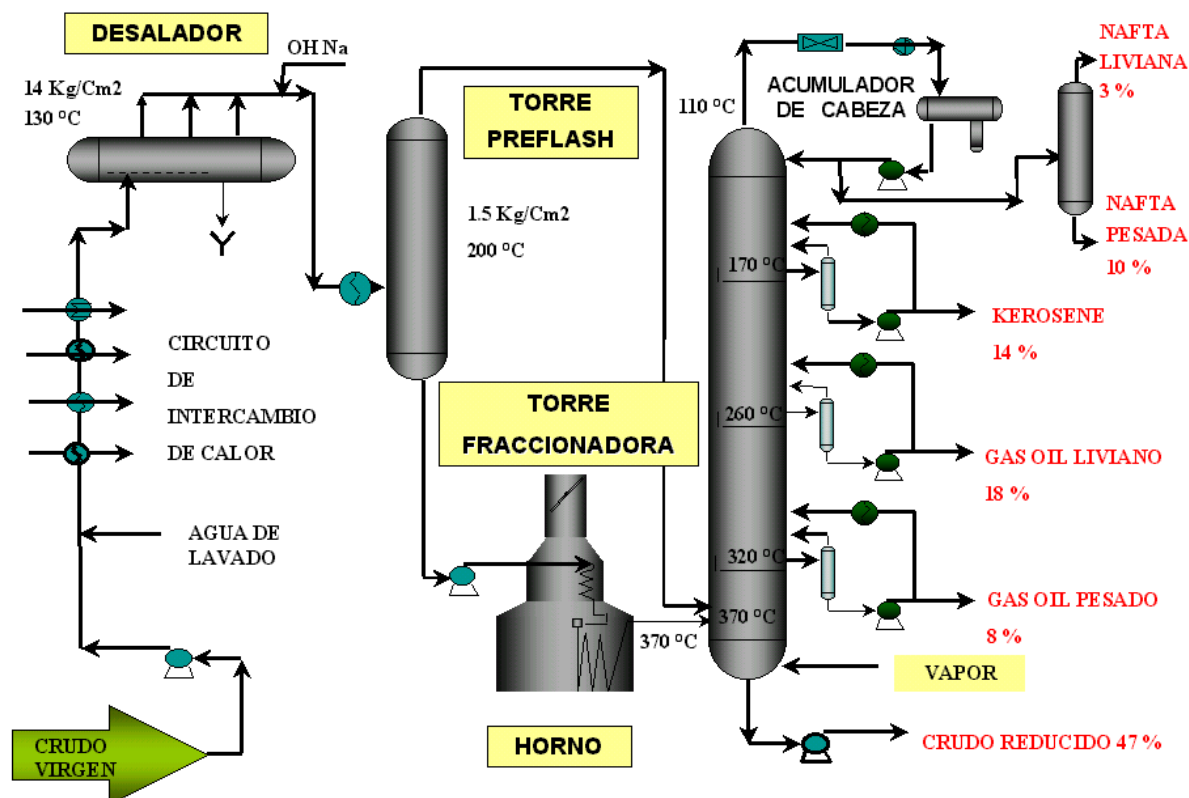
- Residuos sólidos
- Aceites y lubricantes
- Gasóleo y fueloil
- Queroseno
- Naftas
- Gasolinas
- Disolventes
- GLP (Gases licuados del petróleo)

Si hay un excedente de un derivado del petróleo de alto peso molecular, pueden romperse las cadenas de hidrocarburos para obtener hidrocarburos más ligeros mediante un proceso denominado craqueo.

Existe también un proceso no tan severo como el craqueo, llamado Visbreaking, el cual busca principalmente obtener, a partir de residuales asfálticos u otros "fondos de barril", productos más ligeros. Sin embargo, este proceso no es tan conveniente ya que no logra aligerar grandemente la carga requerida.

Fuente: Destilación_del_petróleo (quimica.es)

UNIDAD DE DESTILACION ATMOSFERICA - TOPPING



Sustancia	P. Ebullición	P. Fusión	F. Condensada	F. semidesarrollada	Polaridad.
Etanol	78.3°C	-117°C	C ₂ H ₅ OH	CH ₃ -CH ₂ -OH	Disolvente polar prótico
Acetona	56.5°C	-94°C	C ₃ H ₆ O	CH ₃ -CO-CH ₃	Disolvente polar a prótico
Agua	100°C	0°C	H ₂ O	H ₂ O	Alta/dipolar disolvente polar prótico

Describe como se observa físicamente una mezcla de alcohol, acetona y agua (en volumen).

¿Se observa como una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Por qué?

R: Homogénea, puesto que los tres componentes son solubles entre sí, esto facilita que al juntarse se observe un líquido uniforme, ya que lo polar va con lo polar.

Materiales:

Cabeza de destilación

Codo de destilación

Condensador

Matraz balón de 250 ml

Parrilla de calentamiento

3 probetas de 100 ml

Sustancias:

Acetona

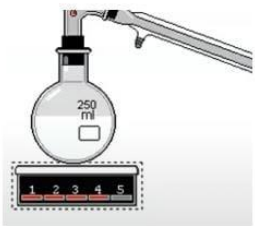

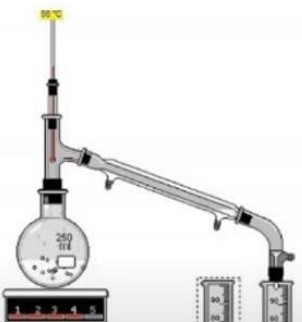
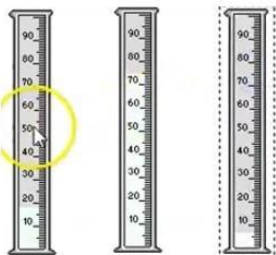
Etanol

Agua

Procedimiento:

Procedimiento

	<p>1. Selecciona el matraz de bola y agrega la mezcla de líquidos</p>
	<p>2. Al matraz de bola debes conectarle la cabeza de destilación</p>
	<p>3. Enlaza el condensador a la cabeza de destilación.</p>
	<p>4. En el otro extremo del condensador, agrega el codo de destilación</p>
	<p>5. En la boca del codo de destilación, debes poner una probeta</p>

	<p>6. Enciende una parrilla abajo del matraz de bola.</p>
	<p>7. Al alcanzar el punto de ebullición del componente más volátil de la mezcla, debes esperar a que pare el punto de ebullición y empiece a gotear.</p>
	<p>8. Cuando la temperatura vuelva a subir, espera a que deje de gotear, apaga la parrilla y cambia la probeta. Enciéndela de nuevo</p>
	<p>9. Debes de repetir el proceso tres veces para así conseguir, tres sustancias diferentes en las probetas.</p>

Análisis y registro de resultados.

Al colocar la mezcla de líquidos de 100 ML en total (100%) en el matraz de balón sobre la parrilla eléctrica, observamos que la temperatura va elevando con el tiempo.

A los dos minutos de haber comenzado la destilación, comenzó a caer la primera gota del líquido en la probeta 1. Al transcurrir 1 minuto desde que cayó la primera gota, se detuvo la ebullición logrando una temperatura de 56°C, posteriormente la temperatura fue elevándose. En la probeta 1 se obtuvieron 18 ML, de los cuales se tienen los siguientes componentes:

Acetona: 13.94 ml

Etanol: 2.54 ml

Agua: 0.89 ml

Esto indica que la obtención del reactivo más volátil fue la acetona.

Después, se cambió a la probeta 2, que captará la segunda sustancia más volátil de la mezcla. Al cabo de otros 2 minutos, comenzó a gotear de nuevo, llegando a una temperatura de 78°C. Después de 2 minutos, el goteo cesó, indicando que la sustancia había sido obtenida en su totalidad. En la probeta 2 se obtuvieron los siguientes componentes:

Acetona: 18.43 ml

Etanol: 48.32 ml

Agua: 7.97 ml

Estos resultados nos indican que la segunda sustancia más volátil de la mezcla es el etanol.

Por último, se hizo el último cambio a la probeta 3. Al minuto de haber puesto la probeta 3, comenzó a gotear lo último de la mezcla puesta en el matraz balón. No tardó mucho en dejar de gotear, tal vez menos de un minuto, consiguiendo una temperatura de 102°C. En la probeta 3 se obtuvo la siguiente sustancia:

Agua: 6.64 ML.

Una vez que se obtuvo en su totalidad los 100 ml de la mezcla, podemos calcular los porcentajes en volumen de cada una de las sustancias en la mezcla; obteniendo los siguientes resultados:

Acetona: 32.37%

Etanol: 50.86%

Agua: 15.5%

Un total de 98.73%

Esto se debe, ya que al final de la destilación, quedó un poco de residuo sólido en el matraz balón, lo que, por descarte, se traduce en el otro 1.27% que nos hace falta del volumen de la mezcla inicial.

Registre las temperaturas de ebullición de cada fracción de destilación y diga a qué compuesto pertenece cada punto de ebullición

Fracción 1: 56° C

Fracción 2: 78° C

Fracción 3: 102° C

Conclusión

¿Cómo podría purificar cada compuesto obtenido en esta primera destilación?

R= Deberíamos realizar más de una destilación, ya que realizando solo una destilación se mezclan los productos cuando empieza la ebullición. Se debería de hacer una destilación por separado en cada probeta.