

Procedimiento

– Destilación del Querosene:

Se procedió a realizar el montaje que se describe a continuación:

- 1.– Balón de Destilación 50 ml.
- 2.– Adaptador Claisen.
- 3.– Refrigerante Liebeg.
- 4.– Codo de Destilación.
- 5.– Erlemeyer 50 ml.
- 6.– Termómetro.
- 7.– Mangueras.
- 8.– Mechero.
- 9.– Pinzas.
- 10.– Soportes Universales.
- 11.– Tripoides y Rejilla de Asbesto.

En el balón se agregan 20 ml. de Querosene, se calienta y se anota el intervalo de destilación.

– Reactividad del Querosene frente al Hidróxido de Sodio y el Permanganato de Potasio:

Se colocan 3 ml. del Querosene destilado en un tubo de ensayo y 3 ml. de n-hexano en otro. Luego se agregan 5 gotas de KMnO_4 , se agita y se comparan resultados.

Se realiza el mismo procedimiento pero agregando Hidróxido de Sodio.

– Reacción de Sustitución en el Querosene:

Se colocan 3 ml. de Querosene destilado y de n-hexano en dos tubos de ensayo respectivamente. Luego se añade a cada uno de ellos cierta cantidad de CCl_4 en Br hasta que se coloreen característicamente y se colocan en la oscuridad.

Se repite el procedimiento, pero colocando las muestras al sol.

Luego de tres minutos se comparan resultados, tomando en cuenta los efectos sobre el color y el papel tornasol.

Ecuaciones y Mecanismos

TABLA DE CONSTANTES FÍSICAS

Nombre del Compuesto	Fórmula del Compuesto	Peso Molecular (g/mol)	Pto. de Ebullición (C°)	Pto. de Fusión (C°)	Densidad "d" (g/cm3)
Tetracloruro de Carbono	CCl4	153.81	76.88 – 77	–23	1.594
Permanganato de Potasio	KMnO4	158.04	—	240	2.703
Hidróxido de Sodio	NaOH	40	1390	318.4	2.130
n- hexano	CH3(CH2)4CH3	86.18	69	–95	—
Bromo	Br2	159.8	58.78	–72	—
Querosene	mezcla de compuestos	—	200 – 250	—	0.8

TABLA DE TOXICIDADES Y PRIMEROS AUXILIOS

Compuesto	Toxicidad	Primeros Auxilios
<i>Tetracloruro de Carbono</i>	Venenosos por inhalación, ingestión o absorción de la piel. Produce náuseas, vómito, diarrea, dolor de cabeza y estupor. Los vapores son irritantes de los ojos, membranas, mucosas y tracto respiratorio superior. Puede ser cancerígeno.	En caso de contacto, lavar inmediatamente la piel y los ojos con grandes cantidades de agua por un espacio de 15 min. aprox. Asegurarse de separar bien los párpados. Si es inhalado, respirar aire fresco. Si no resulta dar respiración artificial. Si la respiración llega a ser dificultosa, suministrar oxígeno directamente. En caso de ingestión, lavar la boca con grandes cantidades de agua, y llame a un especialista. Remover la ropa y el calzado lo más pronto posible.
<i>Permanganato de Potasio</i>	Es dañino si es ingerido o absorbido por la piel. Es extremadamente destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y del tracto respiratorio superior. Su inhalación puede ser fatal y produce espasmos inflamación y edemas en la laringe y bronquios, neumonía y edema pulmonar. Entre los síntomas por exposición pueden incluirse quemaduras, ronquera, náuseas y vómito.	En caso de contacto, lavar con abundante agua fresca los ojos y la piel. Asegúrese de lavar los ojos separando los párpados. Si es inhalado, respirar aire puro, bien sea por respiración artificial o con oxígeno directamente. En caso de ingestión enjuague la boca con abundante agua. Remover la ropa y el calzado a la brevedad posible.
<i>Hidróxido</i>	Posee los mismos riesgos y consecuencias tóxicas que el	En caso de contacto, lavar con abundante agua los ojos y la piel.

<i>de Sodio</i>	Permanganato de Potasio, y además produce quemaduras severas.	Asegúrese de lavar los ojos separando los párpados. Si es inhalado, respirar aire puro (respiración artificial u oxígeno directamente). En caso de ingestión enjuague la boca con abundante agua. Remover la ropa y el calzado a la brevedad posible.
<i>Bromo</i>	Al igual que el Permanganato de Potasio el Bromo tiene las mismas características tóxicas y además proporciona una sensación de quemadura.	En caso de contacto, lavar con agua los ojos y la piel. Si es inhalado, respirar aire puro, bien sea por respiración artificial o con oxígeno directamente. En caso de ingestión enjuague la boca con abundante agua. Remover la ropa y el calzado.
<i>n- hexano</i>	Al igual que el Permanganato de Potasio el <u>n</u> - hexano tiene las mismas características tóxicas y además proporciona trastornos gastrointestinales.	En caso de contacto, lavar inmediatamente la piel y los ojos con grandes cantidades de agua. Asegurarse de separar bien los párpados. Si es inhalado, respirar aire fresco. Si no resulta dar respiración artificial., sinó suministrar oxígeno directamente. En caso de ingestión, lavar la boca con agua. Remover la ropa y el calzado lo más pronto posible.
<i>Querosene</i>	Su acción prolongada sobre la piel, puede causar irritación e infección. Su inhalación en altas concentraciones puede producir dolor de cabeza y somnolencia. Su ingestión ocasiona serios trastornos gastrointestinales con presencia de vómito y diarrea.	Está contraindicado el vómito si es ingerido. En caso de contacto con los ojos, lave inmediatamente con abundante agua fresca, y cuide de separar bien los párpados, Consulte a un especialista

Observaciones

– Destilación del Querosene

Se observó que la muestra de Querosene (comercial) empezó a hervir a una temperatura aproximada de 34 °C, observándose pequeñas gotas en las paredes del balón.

Se notó la presencia de una gota en el extremo inferior del termómetro a los 61 °C, lo que indica una concentración elevada de vapor en el balón.

Al llegar a los 83°–85° se dio inicio a la destilación del Querosene, observándose gotas en el cuello del refrigerante.

Al llegar a una temperatura aproximada de 93 °C cayó la primera gota del destilado en el erlenmeyer. La temperatura aumentó progresivamente hasta los 140 °C, donde comenzó a oscilar (140°–145°), indicándonos el tope final del rango de destilación buscado.

–Reactividad frente al Hidróxido de Sodio

Observamos que cuando el Hidróxido de Sodio hizo contacto con el Querosene inmediatamente se formó un material gelatinoso igualmente cristalino que luego descendió al fondo, formando dos fases. Este material gelatinoso presentaba burbujas en su interior. No se notaron cambios en la coloración.

El ejemplo con el n-hexano fue similar, las dos capas presentes se vieron menos pronunciadas y la capa gelatinosa tenía aspecto mas denso que el n- hexano

– Reactividad frente al Permanganato de Potasio

Al agregar las cinco gotas de KMnO_4 al Querosene estas caen al fondo como si fueran un sólido, al agitar se nota una reacción entre las sustancias creándose dos capas, una turbia (como marrón clara) y otra marrón.

Con el n-hexano cae igualmente el KMnO_4 al fondo, pero al agitar no hay variación, permaneciendo dos capas, una cristalina (n-hexano) y otra morada (KMnO_4).

– Reacción con Bromo en Tetracloruro de Cloro.

Esta prueba se realizó dos veces, a saber:

a) Se agregaron 3 gotas de la mezcla al n-hexano y 9 gotas al Querosene, logrando en los dos tubos una coloración marrón homogénea, en el tubo con Querosene la coloración fue un poco más clara; al colocarlos en la oscuridad y esperar tres minutos aprox. su color no varió y la reacción ante el papel tornasol fue nula es decir las nuevas muestras no eran sustancias ácidas.

b) Se realizó el mismo procedimiento que en la parte a) , pero las muestras fueron colocadas a la luz, como resultado ambas muestras se tornaron cristalinas y el papel tornasol se volvió rojo indicando la presencia de ácido en los tubos.

Resultados

– Destilación del Querosene:

De la destilación se obtuvieron 17 ml de producto color cristalino, siendo el intervalo de destilación entre 83° y 140°C aproximadamente.

El rendimiento del proceso de destilación fue de:

$$\%R = \frac{V_f}{V_i} \cdot 100 \quad \%R = \frac{17 \text{ ml.}}{20 \text{ ml.}} \cdot 100 = 85\%$$

El porcentaje obtenido no fue del 100%, ya que a la hora de la destilación, por exceso de calor, se produjo un derrame del Querosene por el cuello del refrigerante, además no se destiló hasta la sequedad, por razones de seguridad, y otra de los factores influyentes pudo ser un error en la medición tanto del volumen inicial como del volumen final.

– Reacción frente al Hidróxido de Sodio:

Se forman dos capas en ambos tubos de ensayo porque tanto el Querosene como el n- hexano, compuestos orgánicos no polares, no son capaces de disolver compuestos polares (NaOH).

Para que un compuesto polar sea disuelto, es necesario que el solvente con el cual se encuentra en solución lo disocie y además envuelva cada uno de los iones formados.

– *Reacción frente al Permanganato de Potasio:*

El tubo que contenía n- hexano no experimentó ninguna reacción, ya que los alcanos no poseen grupo funcional que pueda ser oxidado por el KMnO_4 , mientras que el Querosene, portador de alcanos y olefinas como elementos constituyentes de su mezcla, posee grupos funcionales (las olefinas) que son susceptibles ha ser oxidados por el KMnO_4 .

La reacción del Querosene genera un precipitado color marrón, correspondiente al MnO_2 , y un glicol (u otros productos).

– *Reacción con Bromo en Tetracloruro de Carbono:*

a) En la Oscuridad

b) En la Luz

a) La reacción del n- hexano con el Br en CCl_4 no se realiza, ya que al halógeno no le es posible disociarse en ausencia de luz, es decir, continúa la mezcla siendo básica.

La reacción del Querosene con el Br en CCl_4 , se da pero con meno énfasis. Esto se debe a la presencia de las olefinas, las cuales reaccionan con el Br hasta saturarse, quedando en la muestra sólo los alcanos, los cuales como ya sabemos, no reaccionan con el Br sinó en presencia de luz. De aquí que para colorear la solución hayan sido necesarias nueve gotas de la solución de Br en contraposición de las tres gotas necesarias para colorear el n- hexano.

b) La reacción del n-hexano con el Br en CCl_4 se da vía radicales libres, formando un halogenuro de alquilo (ácido) e incoloro.

La reacción del Querosene se da de forma similar a la parte a), con la salvedad de que ahora la muestra se encuentra expuesta a la luz. Los alcanos que no reaccionaban, ahora sí lo hacen, igualmente vía radicales libres, quedando la muestra incolora y de pH ácido (HBr).

Preguntas

1.– ¿ En qué intervalo de temperatura ha destilado la muestra de Querosene? ¿Cuál es el intervalo normal de destilación de una gasolina?

El intervalo de temperatura en que fue destilado el Querosene fue de $83^\circ\text{--}140^\circ\text{C}$ aprox.

El intervalo de destilación de la gasolina natural está entre los 40° y 205°C , siendo la del Queroseno de 175° a 325°C .

2.– ¿ El procedimiento indicado para la destilación del Querosene es adecuado para la destilación de gasolina y de éter de petróleo? Explique.

El proceso de destilación del Querosene no es adecuado para destilar gasolina ni éter de petróleo.

Pra destilar estos compuestos se utilizan métodos de destilación fraccionada, cuyo procedimiento implica el buen manejo de instrumentos más sofisticados como tanques cilíndricos (columna de fraccionamiento) y

condiciones adecuadas, las cuales implican altas temperaturas.

Es de hacer notar que los productos de este proceso en condiciones ambientales son muy volátiles y si se procede con el mismo mecanismo de destilación que con el Querosene, pueden escaparse vapores de punto de ebullición muy bajo, los cuales al hacer contacto con la llama del mechero podrían causar una explosión.

3.- Indique el comportamiento de los hidrocarburos parafínicos frente a cada uno de los siguientes reactivos a la temperatura ambiente:

a) solución diluída de hidróxido sódico

b) solución acuosa de Permanganato de Potasio

c) solución de Bromo en Tetracloruro de Carbono

Los hidrocarburos parafínicos son compuestos como los alcanos. Por esta razón las reacción que se plantean son tratadas de la misma forma que las que se desarrollaron a lo largo de la práctica.

La reacción con Hidróxido Sódico, no se da por la misma razón que no se verifica en los alcanos. (Consultar *Resultados*, Reacción frente al Hidróxido de Sodio).

La reacción con Permanganato de Potasio, no se verifica en las parafinas por la misma que causa que en los alcanos. (Consultar *Resultados*, Reacción frente al Permanganato de Potasio).

La reacción de las parafinas con el Br en CCl₄ sin presencia de luz no se da por razones ya conocidas, pero en presencia de ella, como en los alcanos, si se verifica debido a la ruptura homolítica de la molécula de Br₂. (Consultar *Resultados*, Reacción con Bromo en Tetracloruro de Carbono).

4.- Formule la ecuación ajustada para la reacción de uno de los componentes típicos del Querosene con Bromo en presencia de luz.

Uno de los componentes típicos del Querosene es el n-dodecano, para este compuesto en particular se verifica el siguiente mecanismo: