

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PRÁCTICA N° 01

Análisis elemental cualitativo orgánico

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA (QU- 281)

DOCENTE DE PRÁCTICA: Ing. CRONWELL EDUARDO ALARCON MUNDACA

ALUMNOS:

-ANDÍA SALINAS, Marco Antonio

- HUAYANAY GARCÍA, Casilda

- PISCO DE LA CRUZ, Carlos

-TORRES CASTILLO, Flor Yessica

GRUPO DE PRÁCTICA: Miércoles de 2Pm - 5Pm

FECHA DE EJECUCIÓN: 20 /12/23

FECHA DE ENTREGA: 27/12/23

AYACUCHO-PERÚ

2023

INTRODUCCIÓN

En esta práctica observaremos algunas características físicas de los compuestos orgánicos. Entre las propiedades físicas más fáciles de medir se encuentran el punto de ebullición, el punto de fusión y la solubilidad.

Cada transformación química implica un cambio en la conectividad de los átomos, se rompen algunos enlaces y se forman otros nuevos. La química orgánica se interesa no sólo por los reactivos y los productos de una reacción, sino también por los detalles, especialmente el orden de los procesos de rotura y formación de enlaces. También se interesa por el estudio de las velocidades de reacción y se investiga cómo la velocidad y los productos varían en función de las condiciones experimentales. También explora los cambios estereoquímicos que ocurren durante la reacción. A partir de observaciones como éstas, se postulan los detalles del proceso o camino que los reactivos siguen durante su transformación en productos.

I. OBJETIVO GENERAL

- Observar e identificar qué tipo de hidrocarburos y halógenos vemos en las reacciones del experimento hecho.

I.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los cambios químicos y físicos de las reacciones experimentales.
- Observar y diferenciar las reacciones de los hidrocarburos en la que se basa el análisis cualitativo elemental orgánico.
- Reconocer las reacciones de los diferentes tipos de hidrocarburos.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

- **Análisis Elemental Cualitativo:** Es una técnica que nos permite determinar el contenido total de carbono, hidrógeno, nitrógeno y azufre presentes en un amplio rango de muestras de naturaleza orgánica e inorgánica, tanto sólidas como líquidas.

Esta técnica analítica es complementaria de otras de análisis estructural para la confirmación de la fórmula molecular de compuestos provenientes de síntesis orgánica o inorgánica en la identificación de compuestos orgánicos con el objetivo de establecer la presencia de algún elemento, compuesto en una muestra teniendo en cuenta la calidad con que este se presenta. Esto nos permite caracterizar el compuesto y lograr su respectiva identificación incluyendo los grupos funcionales que este contenga.

- **Análisis Organoléptico:** El análisis organoléptico como método de evaluación, se basa en el empleo de los sentidos (olfato, vista, tacto). Consiste en verificar las características básicas de los medicamentos y evaluar su calidad en función a las posibles variaciones en la forma, olor, color.
- **La combustión:** Es una reacción química oxidativa ya que se necesita el oxígeno del medio ambiente para que se lleve a cabo, en esta reacción se libera una gran cantidad de energía en forma de luz y calor, por lo tanto, la combustión también se clasifica en una reacción exotérmica, el fuego es la parte visible de la combustión y se clasifica de la siguiente forma:

Combustión Completa	Combustión Incompleta
<ul style="list-style-type: none"> ● Combustible + O₂ → H₂O + energía. ● Cantidad suficiente de oxígeno. ● Llama azul. ● El humo es blanco y no deja residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Combustible + O₂ → C + CO + H₂O + energía. ● No existe la cantidad suficiente de oxígeno. ● Llama amarilla. ● El humo es negro y deja un residuo de color negro llamado hollín.

● **Determinación de carbono e hidrógeno**

Carbono e hidrógeno

Carbono	Hidrógeno
<ul style="list-style-type: none"> ● No metal, tetravalente ● Pilar de la química orgánica ● notable por sus formas alotrópicas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Elemento más ligero que existe ● insípido, incoloro e inodoro ● Se presenta en su forma molecular como gas diatómico
Ambas forman hidrocarburo	

● **¿Cómo se identifica el carbono e hidrógeno?**

Un ensayo más exacto para el reconocimiento de carbono e hidrógeno, consiste en calentar el compuesto con óxido cúprico en polvo (catalizador) en un tubo de ensayo pequeño.

- **Determinación de N,S y halógenos:** Para el reconocimiento del nitrógeno, azufre y halógenos, se pone en práctica el Método de Lassaigne, que consiste en fundir con sodio la sustancia orgánica, con el objeto de producir iones cianuro, sulfuro y haluros. Para ello, se coloca en un tubo de ensayo que esté perfectamente seco, un pequeño trozo de sodio (Na), se calienta el tubo hasta que los vapores de sodio se eleven aproximadamente hasta la mitad del tubo, luego se retira el mechero (sin apagarlo) y se agrega una pequeña porción de la muestra orgánica. Se continúa calentando hasta observar que el fondo del tubo se encuentre al rojo vivo, se apaga el mechero y se deja enfriar. Posteriormente, se agrega gota a gota alcohol etílico, se remueve y machaca el sólido contenido en el tubo con un agitador y se llena el tubo hasta la mitad con agua

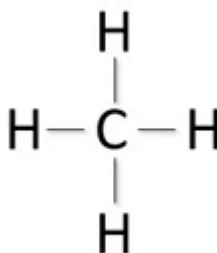
destilada; se hierve la solución y finalmente se filtra en caliente. Si el filtrado no queda transparente, se debe volver a filtrar.

- **Los hidrocarburos**

Son un grupo de compuestos orgánicos que contienen principalmente carbono e hidrógeno, podemos encontrar en estado sólido, líquido y gaseoso, los hidrocarburos son compuestos básicos de la química orgánica y los podemos encontrar de manera natural principalmente en el petróleo donde la materia orgánica descompuesta proporciona una abundancia de carbono e hidrógeno que al unirse forman largas cadenas aparentemente casi ilimitadas.

Características más importantes

- Están formados principalmente de carbono e hidrógeno.



- Insolubles en el agua
- Solubles en solventes orgánicos
- No son biodegradables
- Combustión completa producen H_2O y CO_2
- Combustión incompleta producen: H_2O y CO

Los hidrocarburos son una fuente importante en la generación de energía para las industrias, nuestros hogares y para el desarrollo de nuestra vida diaria, pero no solo son combustibles sino a través de procesos avanzados se separan sus elementos y se logra su aprovechamiento a través de la industria petroquímica en la fabricación de plásticos, fibras sintéticas, ceras, pinturas, insecticidas, electrodomésticos y mucho más.

III. MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales

- 01 vaso de ppdo. de 250 ml
- 06 tubos de ensayo
- 01 espátula
- 01 pinza para tubos
- 01 mechero de bunsen
- 01 fósforo
- 02 goteros
- 01 gradilla para tubos de ensayo
- 01 Bagueta

Reactivos

- Petróleo (C_nH_{2n+2})
- Agua destilada (H_2O)
- Etanol (C_2H_6O)
- Cianuro de sodio ($NaCN$)
- Sulfato de hierro ($FeCO_4$)
- Cloruro de hierro ($FeCl_3$)
- Óxido de cobre (CuO)
- Cianuro ferroso ($Fe(CN)_2$)
- Hidróxido de Sodio ($NaOH$)
- Ácido Benzoico ($C_7H_6O_2$)
- Sulfato de cobre ($CuSO_4$)
- Hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$)
- Acetato de Pb ($Pb(C_2H_3O_2)_2$)
- Nitrato de plata ($AgNO_3$)
- Ácido nítrico (HNO_3)


IV. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Ensayo N°1.- Combustión


1.1 Sujetar una espátula o Bagueta, agregar sobre ella 2ml - 3ml de C_nH_{2n+2} y someter a fuego, observar las reacciones cualitativas.

$H_2SO_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ Combustión completa


$H_2SO_4 + O_2 \rightarrow CO + H_2O + C$ Combustión incompleta

Imagen experimental	Nota:
	Esta reacción es altamente exotérmica, lo que significa que libera calor. Es por eso que los hidrocarburos como el petróleo se utilizan comúnmente como combustibles.

1.2 Repetir el mismo procedimiento con el ácido benzoico ($C_7H_6O_2$)

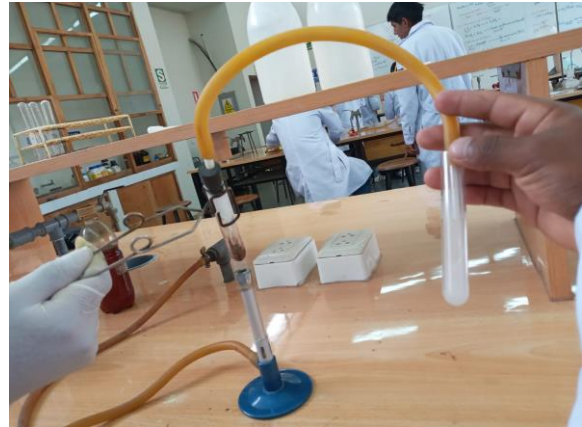
Imagen experimental	Nota:
	El ácido benzoico en altas temperaturas (fuego) se descompone y libera calor, generando calor de combustión y una llama de fuego color naranja.

1.3 Repetir el mismo procedimiento con el etanol (C_2H_6O)

Imagen experimental	Nota:
	Cuando el etanol y el oxígeno entran en una reacción química con la ayuda de una pequeña cantidad de energía (como una llama), la reacción da como resultado una liberación significativa de energía en forma de calor y luz, así como la formación de dióxido de carbono y agua.

Ensayo N°2.- Determinación de Carbono e Hidrógeno (Prueba de bleistein)

Tomar un tubo de ensayo (generador) y agregar 1 ml de ácido benzoico $C_7H_6O_2$ (muestra) y óxido de cobre CuO luego con una pinza llevarlo a la fuente de calor, calentar gradualmente y conectar con una manguera de hule a un tubo de ensayo que contenga hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$. observar el desprendimiento del H y C.

Imagen experimental	Nota:
	<p>Al calentar el $C_7H_6O_2$, en presencia de CuO, se produce una reacción de oxidación. El $C_7H_6O_2$ se descompone y se quema, formando CO_2 y H_2O.</p> <p>Si conectas el tubo de ensayo a una manguera de Hule que conduce a una solución de $Ca(OH)_2$, los productos gaseosos de la reacción (CO_2 y H_2O) se burbujan a través de la solución. CO_2 reacciona con el $Ca(OH)_2$ para formar $CaCO_3 + H_2O$. (Combustión Completa)</p>

Ensayo N°3.- Determinación de nitrógeno, azufre, cloro, bromo, yodo

3.1. Preparación de licor problema

Tomar un vaso precipitado con un contenido de la muestra ($C_7H_6O_2$) y llevarlo al calor para la eliminación del $NaOH$.

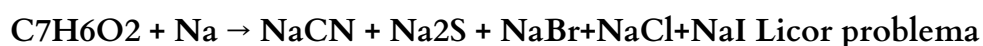
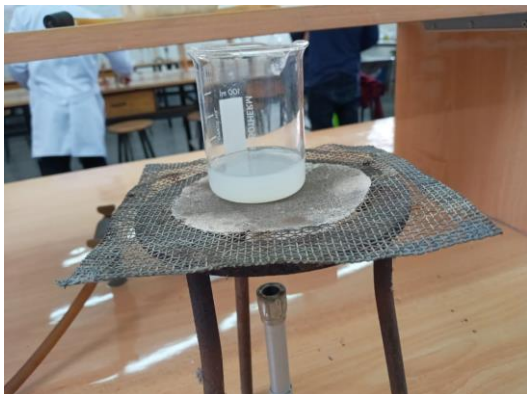



Imagen experimental**Nota:**

El ácido benzoico se lleva al calor hasta ver una evaporación de color blanco y percibir un olor a huevo que se presenta en este compuesto. Este procedimiento se hace con la finalidad de eliminar el NaOH. Y algunas impurezas.

3.2. Determinación de nitrógeno

Tomar un tubo de ensayo agregar el licor problema más sulfato de hierro (FeSO_4) después llevarlo al calor, observar el cambio de color. si la coloración es compleja azul quiere decir que se determinó exitosamente el N .



Imagen experimental	Nota:
	En esta reacción, se forma el complejo de cianuro de hierro (III) que es un sólido de color azul oscuro. Este compuesto es muy tóxico y se debe manejar con precaución.

3.3 Determinación de azufre

Tomar un tubo de ensayo agregar el licor problema más acetato de plomo (CH_3COO_2) Pb después llevarlo al calor, observar el cambio de color. Si se observa el color marrón oscuro, definimos que se determinó airoosamente el S.

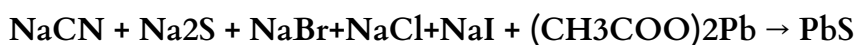



Imagen experimental	Nota:
	Este color se debe a la estructura cristalina del PbS que refleja la luz de una manera particular. El PbS es un compuesto tóxico que se debe manejar con cuidado.

3.4 neutralización de “N” y “S”

Tomar un tubo de ensayo agregar el licor problema más ácido nítrico HNO_3 después llevarlo al calor, observar el cambio de color.

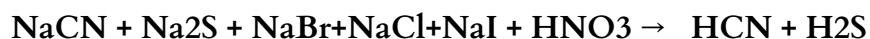



Imagen experimental	Nota:
	La neutralización de N y S se puede lograr mediante la adición de ácido nítrico (HNO_3 al licor problema), lo cual reacciona con el nitrógeno y azufre para formar nitrato y sulfato.

3.5 Determinación de halógenos

3.5.1.- cloro

En un tubo de ensayo agregar LPP + AgNO_3 y observar el cambio de color y separar el Cl (color blanco) agregando hidróxido de amonio, una vez separado el Cl agregar el AgNO_3 observar el cambio de color.



Nota: En este caso el cambio de color del color se observa en este orden: blanco, crema y amarillo.

3.5.2.- Bromo

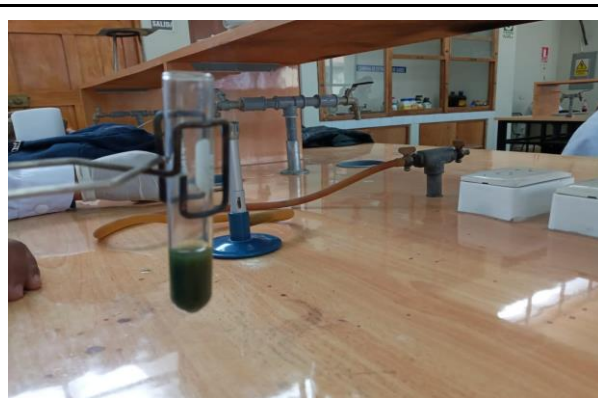
En un tubo de ensayo agregar LPP + KMnO_4 y observar el cambio de color, si se observa el color pardo y pasa a ser de color violeta definimos que existe una concentración de Br.



Nota: Se observa un cambio de color pardo a violeta.

3.5.3.- Yodo

En un tubo de ensayo agregar LPP + FeCl_3 y observar el cambio de color. si se obtiene el color azul negruzco afirmamos que hay presencia del yodo (I).



Nota: Se observa un cambio de color verde petróleo.

V. **CONCLUSIÓN**

En esta práctica de laboratorio aprendimos una comprensión profunda de la composición de las sustancias orgánicas estudiadas. A través de técnicas específicas, como la prueba de ensayo de llama y la identificación de grupos funcionales, hemos logrado caracterizar los elementos presentes en las muestras. Este enfoque analítico nos ha permitido discernir las propiedades únicas de compuestos orgánicos, contribuyendo así al conocimiento y aplicaciones prácticas en diversos campos científicos.

Por ejemplo, en el ensayo 1 sobre la reacción de los hidrocarburos, se obtuvo dos tipos de combustión, los cuales son completa e incompleta.

En conclusión, se podría decir que todos los procedimientos experimentales en equipo se realizaron con algunos errores, pero los solucionamos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar L. (2023). Química Orgánica, Weebly.

https://quimicaorgstv.weebly.com/uploads/4/0/1/0/40103559/pr%C3%A1ctica_2_reconocimiento_de_n_s_y_x_2017.pdf

A cierta ciencia. (23 de mayo, 2023). combustión completa e incompleta.

<https://youtu.be/6O1u9FuY1Ns?si=ISi9gCpBKStpaAaB>

Studeer Snel B.V. Keisergracht (Amsterdam, 2023) Análisis elemental cualitativo.

<https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-sucre/quimica-organica/1-analisis-elemental-cualitativo/16521157>

SENER. (16 de julio de 2015). ¿Qué son los hidrocarburos?.

<https://www.gob.mx/sener/articulos/que-son-los-hidrocarburos>