

Propiedades, obtención y reconocimiento de los compuestos orgánicos oxigenados y el Benceno.

Objetivos.-

- Determinar las propiedades físicas del Benceno como ser: el olor, color combustión, etc...
- Determinar las propiedades físicas y químicas de alcoholes como: el Etanol, Metanol, Pentanol y Glicerol, entre estas propiedades: olor sabor, combustión, etc.
- Propiedades físicas y químicas de los Fenoles

Parte teórica.-

Propiedades físicas y químicas de los diferentes compuestos orgánicos.-

Alcoholes. Alcohol, término aplicado a los miembros de un grupo de compuestos químicos del carbono que contienen el grupo OH. Dicha denominación se utiliza comúnmente para designar un compuesto específico: el alcohol etílico o etanol.

Los alcoholes tienen uno, dos o tres grupos hidróxido ($-OH$) enlazados a sus moléculas, por lo que se clasifican en monohidroxílicos, dihidroxílicos y trihidroxílicos respectivamente. El metanol y el etanol son alcoholes monohidroxílicos. Los alcoholes también se pueden clasificar en primarios, secundarios y terciarios, dependiendo de que tengan uno, dos o tres átomos de carbono enlazados con el átomo de carbono al que se encuentra unido el grupo hidróxido. Los alcoholes se caracterizan por la gran variedad de reacciones en las que intervienen; una de las más importantes es la reacción con los ácidos, en la que se forman sustancias llamadas ésteres, semejantes a las sales inorgánicas. Los alcoholes son subproductos normales de la digestión y de los procesos químicos en el interior de las células, y se encuentran en los tejidos y fluidos de animales y plantas.

Benceno, líquido incoloro de olor característico y sabor a quemado, de fórmula C_6H_6 . La molécula de benceno consiste en un anillo cerrado de seis átomos de carbono unidos por enlaces químicos que resuenan entre uniones simples y dobles. Cada átomo de carbono está a su vez unido a un átomo de hidrógeno.

Aunque insoluble en agua, es miscible en cualquier proporción con disolventes orgánicos. El benceno es un disolvente eficaz para ciertos elementos como el azufre, el fósforo y el yodo, también para gomas, ceras, grasas y resinas, y para los productos orgánicos más simples. Es uno de los disolventes más empleados en los laboratorios de química orgánica. El benceno tiene un punto de fusión de $5,5\text{ }^{\circ}C$, un punto de ebullición de $80,1\text{ }^{\circ}C$. Son conocidos sus efectos cancerígenos, y puede resultar venenoso si se inhala en grandes cantidades. Sus vapores son explosivos, y el líquido es violentamente inflamable. A partir del benceno se obtienen numerosos compuestos, como el nitrobenceno. También es empleado en la producción de medicinas y de otros derivados importantes como la anilina y el fenol. El benceno y sus derivados se encuentran incluidos en el grupo químico conocido como compuestos aromáticos.

El benceno puro arde con una llama humeante debido a su alto contenido de carbono.

La estructura de la molécula de benceno es de gran importancia en química orgánica. El primero en formular la teoría de la estructura de anillo de resonancia fue el químico alemán August Kekulé von Stradonitz, en 1865. Por diversos motivos, los científicos del siglo XX tuvieron dificultades para asimilar esta idea, y desarrollaron en su lugar una descripción molecular orbital de los electrones orbitando por toda la molécula en vez de por los átomos de carbono. En la década de 1980, tras nuevos estudios, se ha vuelto a la descripción de Kekulé, aunque con los electrones en órbitas deformadas alrededor de sus átomos concretos.

Fenol, antiguamente llamado ácido fénico o ácido carbólico, es un compuesto orgánico aromático de fórmula C_6H_5OH . Es débilmente ácido y se asemeja a los alcoholes en su estructura. Los cristales incoloros, y en forma de aguja, del fenol purificado tienen un punto de fusión de $43\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un punto de ebullición de $182\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cuando están almacenados, los cristales se vuelven rosados y finalmente rojizos. El fenol es soluble en disolventes orgánicos y ligeramente solubles en agua a temperatura ambiente, pero por encima de los $66\text{ }^{\circ}\text{C}$ es soluble en todas las proporciones. Es un componente del alquitrán de hulla.

En 1867, el cirujano británico Joseph Lister utilizó por primera vez el fenol como desinfectante para esterilizar heridas, vendajes e instrumentos quirúrgicos. Las disoluciones diluidas son antisépticos muy útiles, pero las disoluciones concentradas son cáusticas y dejan cicatrices en los tejidos.

Un derivado del fenol, la fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$), es un compuesto químico obtenido por la reacción entre el fenol y el anhídrido ftálico en presencia de ácido sulfúrico; se usa como indicador de la acidez.

El término fenol se usa también para denominar a cualquiera de los compuestos de carácter ácido que son derivados hidroxilados de los hidrocarburos aromáticos, por ejemplo, los metilfenoles (cresoles) y la resorcina.

Metanol. El alcohol de madera, alcohol metílico o metanol, de fórmula CH_3OH , es el más simple de los alcoholes. Antes se preparaba por destilación destructiva de la madera, pero hoy en día casi todo el metanol producido es de origen sintético, elaborado a partir de hidrógeno y monóxido de carbono. El metanol se utiliza para desnaturalizar alcohol etílico, como anticongelante, disolvente para gomas y lacas, así como en la síntesis de compuestos orgánicos como el metanal (formaldehído). Al ser ingerido en forma líquida o inhalado en vapor, el metanol puede resultar peligroso. Tiene un punto de fusión de $-97,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un punto de ebullición de $64,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Su densidad relativa es de 0,7915 a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El metanol, es soluble en agua en todas las proporciones.

Etanol. El alcohol de vino, alcohol etílico o etanol, de fórmula C_2H_5OH , es un líquido transparente e incoloro, con sabor a quemado y un olor agradable característico. Es el alcohol que se encuentra en bebidas como la cerveza, el vino y el brandy. Debido a su bajo punto de congelación, ha sido empleado como fluido en termómetros para medir temperaturas inferiores al punto de congelación del mercurio, $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, y como anticongelante en radiadores de automóviles.

Normalmente el etanol se concentra por destilación de disoluciones diluidas. El de uso comercial contiene un 95% en volumen de etanol y un 5% de agua. Ciertos agentes deshidratantes extraen el agua residual y producen etanol absoluto. El etanol tiene un punto de fusión de $-114,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, un punto de ebullición de $78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una densidad relativa de 0,789 a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Desde la antigüedad, el etanol se ha obtenido por fermentación de azúcares. Todas las bebidas con etanol y casi la mitad del etanol industrial aún se fabrican mediante este proceso. El almidón de papa, del maíz y de otros cereales constituye una excelente materia prima. La enzima de la levadura, la cimaza, transforma el azúcar simple en dióxido de carbono. La reacción de la fermentación, representada por la ecuación



es realmente compleja, ya que los cultivos impuros de levaduras producen una amplia gama de otras sustancias, como el aceite de fusel, la glicerina y diversos ácidos orgánicos. El líquido fermentado, que contiene de un 7 a un 12% de etanol, se concentra hasta llegar a un 95% mediante una serie de destilaciones. La mayoría del etanol no destinado al consumo humano se prepara sintéticamente, tanto a partir del etanal (acetaldehído) procedente del etino (acetileno), como del eteno del petróleo. También se elabora en pequeñas cantidades a partir de la pulpa de madera.

La oxidación del etanol produce etanal que a su vez se oxida a ácido etanoico. Al deshidratarse, el etanol forma dietiléter. El butadieno, utilizado en la fabricación de caucho sintético, y el cloroetano, un anestésico local, son otros de los numerosos productos químicos que se obtienen del etanol. Este alcohol es miscible (mezclable) con agua y con la mayor parte de los disolventes orgánicos. Es un disolvente eficaz de un gran número de sustancias, y se utiliza en la elaboración de perfumes, lacas, celuloideos y explosivos. Las disoluciones alcohólicas de sustancias no volátiles se denominan tinturas. Si la disolución es volátil recibe el nombre de espíritu.

Glicerina, sustancia incolora, con un sabor dulce a alcohol, de fórmula $C_3H_8O_3$ (1,2,3-propanotriol), y densidad relativa de 1,26. Tiene un punto de ebullición de $290\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un punto de fusión de $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. La glicerina líquida es resistente a la congelación, pero puede cristalizar a baja temperatura. Es soluble en agua en cualquier proporción, y se disuelve en alcohol, pero es insoluble en éter y muchos otros disolventes orgánicos.

Las grasas y aceites simples son ésteres de ácidos grasos y glicerina. Una vez obtenida como producto secundario en la fabricación del jabón después de haber tratado las grasas y aceites con álcali, la glicerina bruta se purifica por destilación.

El uso más frecuente de la glicerina es la elaboración de resinas alquídicas. Otras aplicaciones son la fabricación de medicinas y artículos de aseo, como pasta de dientes; como agente plastificante para el celofán y como agente humidificante de productos derivados del tabaco. Por su afinidad con el agua y su viscosidad, la glicerina se utiliza para la tinta de los tampones de sellar. También se usa para lubricar la maquinaria que bombea los productos del petróleo, debido a su resistencia a disolverse en los líquidos del petróleo. Por su alta viscosidad y ausencia de toxicidad, la glicerina es un excelente lubricante para las máquinas procesadoras de alimentos.

Pentanol, también conocido como alcohol amílico, de fórmula $C_5H_{11}OH$,

Los alcoholes amílicos de fermentación son: el óptimamente activo y el óptimamente inactivo, se encuentran en el aceite de fusel originado en la fermentación del etanol. Disolvente de numerosas resinas naturales y sintéticas. Diluyente de líquido para frenos, tintas de imprenta y lacas. En fármacos.

Parte experimental.-

Materiales, reactivos y equipos

1) Compuestos aromáticos

a) *Propiedades físicas*

- Tubo de ensayo
- Benceno
- Jabón
- Manteca

b) *Combustión*

- Tubo de ensayo
- Benceno
- Cápsula de porcelana

c) *Reacción con el yodo*

- Tubo de ensayo
- Benceno

– Yodo

d) *Reacción con permanganato de potasio en solución y forma sólida*

- Tubo de ensayo
- Benceno
- Permanganato de potasio

2) Alcoholes

• ***Propiedades físicas***

- Etanol
- Metanol
- Pentanol
- Glicerol

– Tubo de ensayo

• ***Reacción con hidróxido de sodio y lugol***

- Etanol
- Mechero de alcohol
- Tubo de ensayo
- Hidróxido de sodio
- Lugol

• ***Reacción con dicromato de potasio y ácido sulfúrico***

- Etanol
- Tubo de ensayo
- Dicromato de potasio
- Ácido sulfúrico

• ***Reacción con permanganato de potasio***

- Etanol
- Tubo de ensayo
- Hidróxido de sodio
- Permanganato de potasio
- Ácido sulfúrico

• ***Reacción con el cobre***

- Cobre
- Mechero de alcohol
- Metanol
- Pinza

3) Fenoles

a) Propiedades físicas

- Fenol
- Tubo de ensayo
- Alcohol
- Agua

B) Propiedades químicas

- Pinza para crisol
- Fenol

C) Reacción con EL NaOH y HCL

- Fenol
- Agua
- Tubo de ensayo
- Hidróxido de sodio
- Ácido clorhídrico concentrado
- Agua de Bromo
- Cloruro Férrico

C) Reacción con nitrito de sodio (formación del anillo)

- Solución acuosa de fenol
- Tubo de ensayo
- Nitrito de sodio
- Ácido sulfúrico

Resultados.-

1) Compuestos aromáticos

a) Propiedades físicas

El benceno tiene un olor fuerte, como alguna bebida alcohólica fuerte (vodka)

Su color es transparente

No se junta con el agua, tampoco con jabón ni manteca.

b) Combustión

Se enciende al acercar el fósforo, es combustible

c) Reacción con el yodo

Al colocar el yodo al tubo de ensayo con benceno, se torna un color café, Al calentarse la mezcla se vuelve un color rojo, reacciona rápidamente.

d) *Reacción con permanganato de potasio en solución y forma sólida*

Al agregar permanganato de potasio en forma sólida al benceno, la mezcla se torna un color violeta oscuro.

Al agregar permanganato de potasio en solución líquida la mezcla se torna un color violeta claro.

2) Alcoholes

• *Propiedades físicas*

Etanol.– Tiene un sabor poco picante: Su olor es de alcohol medicinal

Al agregar agua se pudo notar que es soluble en agua.

Pentanol.– Su sabor es picante muy fuerte. Tiene un olor mas fuerte

y desagradable que el etanol. Al agregar agua se pudo notar

que no es soluble en ella.

Glicerol.– Es muy espeso, no presenta ningún olor. Tiene un sabor dulce

Si es soluble en agua.

Metanol.– Presenta un olor muy fuerte. Al agregar agua se pudo notar que

es soluble en agua

• *Combustión*

Etanol.– Al acercar el fósforo se enciende rápidamente, tiene una llama fuerte.

Pentanol.– Al acercar el fósforo se enciende rápidamente, tiene una llama suave, su combustión no desprende carbón.

Glicerol.– No se enciende al acercar el fósforo

Metanol.– Al acercar el fósforo se enciende rápidamente, tiene una llama suave, su combustión desprende carbón.

• *Reacción con hidróxido de sodio y lugol*

Al calentar la mezcla de Lugol, hidróxido de sodio y etanol se produce un olor como al de un hospital.

• *Reacción con dicromato de potasio y ácido sulfúrico*

Al agregar ácido sulfúrico al dicromato de potasio se hace una reacción caliente y se torna la mezcla un color naranja.

AL agregar etanol a la mezcla obtenida en el paso anterior, la nueva mezcla se torna un color azul marino.

- **Reacción con permanganato de potasio**

Al agregar hidróxido de sodio a uno de los tubos con permanganato de potasio se vuelve un color rosado. Al agregar etanol a este tubo no hubo ningún cambio visible.

Al agregar ácido sulfúrico a uno de los tubos con permanganato de potasio se vuelve un color amarillo. Al agregar etanol a este tubo no hubo ningún cambio visible

Al tubo con permanganato de potasio al agregar etanol no hubo cambio visible.

- **Reacción con el cobre**

Al acercar el espiral de cobre previamente calentado el olor del metanol se hace cada vez más suave.

3) Fenoles

a) Propiedades físicas

Tiene un olor suave como de pintura

Presenta un color rosado

Se pudo comprobar que es soluble en agua.

b) Combustión

AL acercar el fósforo el fenol se encendió lentamente, es poco combustible. Se funde rápidamente

c) Reacción con EL NaOH y HCL

Al agregar a uno de los tubos con fenol y agua hidróxido de sodio , el hidróxido se disuelve con el fenol. Después al agregar HCL también se disuelve y produce un olor desagradable.

Al agregar a otro de los tubos con fenol y agua , agua de bromo, el agua de bromo se disuelve con el fenol.

Al agregar al ultimo de los tubos con fenol y agua cloruro férrico se hace una mezcla que tiene un color violeta oscuro.

d) Reacción con nitrito de sodio (formación del anillo)

Al agregar ácido sulfúrico a la mezcla de solución acuosa de fenol y nitrito de sodio, se hace una mezcla de color guindo. Sin olor.

Conclusiones y observaciones.–

a) Propiedades físicas

Se pudo comprobar que el benceno es un líquido incoloro, de olor fuerte, concordando con la teoría.

Según la teoría, la manteca debería ser disuelta por el benceno, pero en la practica, se vio que no lo es. Seguramente el benceno utilizado no era puro.

Pero si se comprobó que no es soluble en agua, ni es disolvente del jabón.

b) Combustión

Se pudo comprobar que el benceno es inflamable, pero según la teoría, el benceno puro debía desprender una llama humeante debido a la gran cantidad de carbono, seguramente el benceno usado en laboratorio era impuro.

c) Reacción con el yodo

El benceno es un disolvente eficaz para ciertos elementos como el azufre, el fósforo y el yodo, así como salió en la practica.

d) Reacción con permanganato de potasio en solución y forma sólida

Se pudo comprobar que el benceno es disolvente para esta clase de sales.

2) Alcoholes

a) Propiedades físicas

Etanol.- Se pudo comprobar las características del etanol con la teoría obtenida

Metanol.- Se comprobaron todas las propiedades físicas, menos la solubilidad ya que en la teoría, nos indica que si es soluble, probablemente el metanol utilizado en el laboratorio no era puro.

Glicerol.- Se comprobó que el glicerol si es soluble en agua, también se comprobaron sabor, olor y color como en la teoría.

b) Combustión

Etanol.- Como indica la teoría, el etanol es altamente inflamable con una combustión completa (no desprende carbón)

Metanol.- La combustión de carbono, desprende una gran cantidad de humo, debido a la gran cantidad de carbono, igual que el metanol es muy inflamable

Glicerol.- Los resultados obtenidos en el laboratorio son concordantes con la teoría

• Reacción con hidróxido de sodio y lugol

Al juntarse, el lugol, desaparece, se calienta y sale un olor a hospital

• Reacción con dicromato de potasio y ácido sulfúrico

Se pudo ver que el etanol al juntarse con la mezcla de dicromato de potasio y ácido sulfúrico, hace colores característicos. Esto puede tener distintos usos como la prueba de alcoholemia.

• Reacción con permanganato de potasio

Esta reacción fue muy interesante debido a que se pueden apreciar diferentes reacciones, con diferentes resultados, y al juntarse se puede apreciar las propiedades de estos compuestos

- ***Reacción con el cobre***

En esta experiencia se pudo ver que la reacción con el cobre , el metanol va perdiendo sus características de alcohol convirtiéndose en aldeido.

3) Fenoles

a) Propiedades físicas

Se comprobó que el color del fenol es igual como indica la teoría.

La solubilidad obtenida en laboratorio es concordante con la teoría.

b) Combustión

La forma de combustión del fenol, concuerda con nuestra teoría., ya que es poco combustible como indica la teoría

c) Reacción con nitrito de sodio (formación del anillo)

Esta experiencia en el laboratorio no salió como debería ser, ya que se debió ver un anillo y no se logro verlo.