**BENCENO**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre químico:** Benceno  **Sinónimos:** Ciclohexatrieno/ Benzol  **Fórmula:** C6H6  http://www.textoscientificos.com/imagenes/benceno.gif  **Aspecto y color:** Líquido incoloro.  **Olor:** Característico | **Presión de vapor:** 10 k Pa 20º C  **Densidad relativa de vapor (aire=1):** 2.7  **Solubilidad en agua:** 0.18 g/ml a 25º C  **Punto de ebullición:** 80º C  **Peso molecular:** 78.1  **Historia del benceno** |

¿QUÉ ES EL BENCENO?

El benceno, también llamado benzol, es un líquido incoloro de olor dulce. El benceno se evapora rápidamente al aire, es soluble en agua y sumamente inflamable. La mayor parte de la gente puede detectar el olor cuando está en 60ppm y reconocerlo como benceno cuando alcanza la 100ppm.El sabor se puede detectar cuando está en concentraciones de 0,5 y 4,5ppm en el agua. El benceno se encuentra en el aire, el suelo y el agua.

HISTORIA

En 1825, Faraday aisló un compuesto puro que presentaba un punto de ebullición de 80ºC, a partir de una mezcla aceitosa que condensaba del gas del alumbrado, que era el combustible que se empleaba en las lámparas de gas. El resultado del análisis elemental realizado a dicho compuesto mostraba una proporción de carbono e hidrógeno de 1:1, lo cual resultaba ser inusualmente pequeña, ya que teóricamente corresponde a una fórmula empírica de CH.

Posteriormente Mitscherlich sintetizó el mismo compuesto, calculo la densidad de vapor, lo que le permitió obtener el peso molecular que era aproximadamente 78, el cual corresponde a una fórmula molecular de C6H6. Como dicho compuesto se había obtenido a partir de la goma *benjuí*, se le denomino *bencina* y a partir de ahí derivó el nombre a benceno como actualmente se le conoce.

Ya a finales del siglo XIX se fueron descubriendo muchos otros compuestos que parecían estar relacionados con el benceno pues tenían bajas relaciones de hidrógeno a carbono y despedían aromas agradables, además presentaban la peculiaridad de que se podían convertir en benceno o compuestos afines. A este grupo de compuestos se le llamo *aromáticos* por presentar aromas agradables. Posteriormente el estudio de la estabilidad que presentaban estos compuestos, llevo consigo que el término *aromático* se utilizara para designar a compuestos que presentaban una estabilidad muy similar, independientemente de su olor. Como consecuencia a los otros compuestos orgánicos que no presentaban estas características (alcanos, alquenos, alquinos,...) se les denomino *alifáticos* que significa *semejantes a las grasas.*

En general, podemos decir que los compuestos aromáticos están constituidos por el benceno y todos aquellos compuestos que presentan un comportamiento químico similar y que dan lugar a la *serie aromática*, la cual se construye a partir del benceno, fundamentalmente de dos formas:

1.- Mediante la simple sustitución de los átomos de hidrógeno del núcleo bencénico por otros sustituyentes (*bencenos sustituidos*).

2.- Mediante la unión de uno o más anillos adicionales (aromáticos o no), con sustituyentes o no, a una o más posiciones del anillo bencénico progenitor (*derivados aromáticos polinucleares*).

Los hidrocarburos aromáticos se caracterizan por su tendencia a la sustitución heterolítica, a diferencia de los hidrocarburos alifáticos que como ya hemos visto presentaban reacciones de adición y sustitución.

FUENTES DEL BENCENO

El benceno proviene tanto de fuentes industriales como naturales:

Fuentes Industriales. Fue descubierto y producido en el siglo 19 a partir del alquitrán. Hoy en día la mayoría se produce a partir del petróleo. Debido a su extenso uso, es una de las 20 sustancias químicas más producidas en Estados Unidos.

Fuentes naturales.Las fuentes naturales de benceno, entre las que se incluyen las emisiones volcánicas y los incendios forestales, también contribuyen a la presencia de benceno en el medio ambiente. El benceno también se encuentra en el petróleo, la gasolina y en el humo de cigarrillos.

**Propiedades físicas**

El benceno es un líquido incoloro, de olor característico, indolubre en el agua, pero soluble en alcohol, el caucho, etc. Disuelve el yodo, el fósforo, el azufre, el alcanfor, las sustancias grasas, el caucho, etc. Es menos denso que el agua, hierve a 80 c.

**Propiedades Químicas**

La sustitución aromática puede seguir tres caminos; electrofilico, nucleofilico y de radicales libres. Las reacciones de sustitución aromáticas más corrientes son las originadas por reactivos electrofilicos. Su capacidad para actuar como un dador de electrones se debe a la polarización del núcleo Bencénico. Las reacciones típicas del benceno son las de sustitución. Los agentes de sustitución más frecuentemente utilizados son el cloro, bromo, ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrado y caliente.

**Propiedades Químicas del benceno**

La sustitución aromática puede seguir tres caminos; electrofilico, nucleofilico y de radicales libres. Las reacciones de sustitución aromáticas más corrientes son las originadas por reactivos electrofilicos. Su capacidad para actuar como un dador de electrones se debe a la polarización del núcleo Bencénico. Las reacciones típicas del benceno son las de sustitución. Los agentes de sustitución más frecuentemente utilizados son el cloro, bromo, ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrado y caliente.

**Halogenación**

El cloro y el bromo dan derivados de sustitución que recibe el nombre de haluros de arilo.

C6H6 + Cl2flecha C6H5Cl + HCl  
Clorobenceno

C6H6 + Br2flecha C6H5Br + HBr  
Bromobenceno

La halogenación está favorecida por la temperatura baja y algún catalizador, como el hierro o tricloruro de aluminio, que polariza al halógeno X ± para que se produzca enérgicamente la reacción. Los catalizadores suelen ser sustancias que presentan deficiencia de electrones.

**Sulfonación**

Cuando los hidrocarburos bencénicos se tratan con ácido sulfúrico fumante (ácido sulfúrico que contiene anhídrido sulfúrico) H2SO4 + SO3 se forman compuestos característicos que reciben el nombre de ácidos sulfónicos. En realidad, se cree que el agente activo es el SO3

C6H6 + HOSO3H flechaC6H5SO3H + H2O  
Ácido benceno sulfónico

**Nitración**

El ácido nítrico fumante o también una mezcla de ácidos nítrico y sulfúricos (mezcla sulfonítrica), una parte de ácido nítrico y tres sulfúricos, produce derivados nitrados, por sustitución. El ácido sulfúrico absorbe el agua producida en la nitración y así se evita la reacción inversa:

C6H6 + HONO2flecha C6H5NO2 + H2O  
Nitro - benceno

Combustión**.**  
El benceno es inflamable y arde con llama fuliginosa, propiedad característica de mayoría de los compuestos aromáticos y que se debe a su alto contenido en carbono.  
2 C6H6 +15 O2flecha 12CO2 + 6H2O

**Hidrogenación.**

El núcleo Bencénico, por catálisis, fija seis átomos de hidrógeno, formando el ciclohexano, manteniendo así la estructura de la cadena cerrada.

C6H6 + 3H2flecha C6H12

**Síntesis de Friedel y Crafts, Alquilación**

El benceno reacciona con los haluros de alquilo, en presencia de Cloruro de aluminio anhidro como catalizador, formando homólogos.

C6H6 + CH3Cl flechaC6H5CH3 + HCl  
Tolueno

El ataque sobre el anillo bencénico por el ion CH3 electrofilico es semejante al realizado por el ion Cl en la halogenación.

**Síntesis de Wurtz – Fitting.**

Es una modificación de la de Wurtz de la serie grasa. Los homólogos del benceno pueden prepararse calentando una solución etérea de un halogenuro de alquilo y otro de arilo con sodio.  
Este método tiene la ventaja sobre el de Friedel – Crafts, de que se conoce la estructura del producto y puede introducirse fácilmente cadenas largas normales.

# Obtención de Benceno

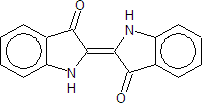
## Fuentes de hidrocarburos aromáticos.

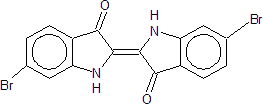
Las principales fuentes de obtención de hidrocarburos aromáticos son el alquitrán de la hulla y el petróleo. Cuando se calienta la hulla en ausencia de aire se descompone dando tres productos principales que son: gas de coquería, alquitrán de hulla y el coque. El gas de coquerías esta constituido fundamentalmente por metano (32%) e hidrógeno (52%) se purifica haciéndolo pasar a través de unas columnas y luego se utiliza como combustible doméstico e industrial. El coque que es carbono casi puro, se emplea en la reducción del mineral de hierro en los altos hornos. El alquitrán de hulla se somete a un proceso de destilación fraccionada y a procesos de separación química con el fin de recuperar los constituyentes aromáticos y heterocíclicos que contiene.

De esta manera y en diferentes intervalos de destilación se obtienen una primera fracción de la que se extrae por destilación fraccionada la mezcla BTX (Benceno, Tolueno, Xileno), así como etilbenceno. En las siguientes fracciones y por extracción con NaOH se obtiene fenoles y un residuo. Finalmente en las siguientes fracciones y por procesos de cristalización se obtienen naftaleno y fenantreno.

La otra fuente fundamental de aromáticos la constituye el petróleo. El propio petróleo en cada yacimiento contiene hidrocarburos aromáticos en cantidades variables, aunque en algunos yacimientos este contenido es bastante considerable. Los principales compuestos aromáticos que se obtienen del petróleo son el benceno, tolueno y xilenos, y en menor medida, naftaleno y antraceno. La mayor parte de las mezclas BTX que se producen en las refinerías se suelen obtener por los procesos de reformado catalítico y craqueo al vapor fundamentalmente.

Algunos compuestos aromáticos se encuentran presentes en la naturaleza, obteniéndose a partir de sustancias de origen vegetal y con frecuencia constituyen una fuente de derivados aromáticos específicos. Ejemplos de algunos de ellos, los tenemos en algunos colorantes que más se han empleado desde la antigüedad como son el púrpura de Tiro que se extraía de un molusco, el *Murex brandaris* (cañailla), y el azul índigo que se extraía de las distintas especies de la planta del índigo, concretamente de la *Indigofera tinctoria* y cuyas estructuras se señalan a continuación:

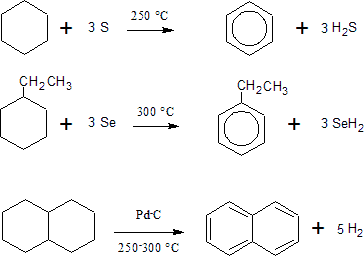
  
Índigo

  
Púrpura de Tiro

Asimismo se pueden también considerar otros derivados como son las naftoquinonas y las antraquinonas. Un ejemplo de estas últimas lo constituye un pigmento conocido como ácido carmínico, que es el pigmento principal de la cochinilla, que es un colorante escarlata que se obtienen después de secar y pulverizar las cochinillas de la especie *Coccus cacti* y que también se emplea en la industria alimentaria (yoghurts) y en la cosmética.

**Síntesis del benceno**

La primera síntesis del benceno fue realizada por M. Berthelot en 1868, el cual lo obtuvo haciendo pasar acetileno a través de un tubo de porcelana calentado al rojo. Una importante síntesis de laboratorio para obtener anillos aromáticos, es la deshidrogenación de derivados del ciclohexano, empleando como catalizadores S, Se y Pd.



Puesto que los derivados del ciclohexano se pueden obtener por vía sintética, este procedimiento nos permite un método para preparar sustancias aromáticas específicas.

**Usos**

* Varias industrias usan benceno para fabricar otros productos químicos, como por ejemplo el estireno (en Styrofoam® y otros plásticos), cumeno (en varias resinas) y ciclohexano (en nylon y fibras sintéticas).
* Síntesis orgánica: Como materia prima de fenoles, ciclohexanos, estireno, cumeno, anhídrido maleico y derivado clorados, nitratos y sulfurados para la preparación de vinilbenceno, pesticida, colorante, plástica y detergente.
* Solventes de extracción.

**Profesiones en contacto.**

La lista de profesiones que pueden estar en riesgo de estar en contacto con benceno es extensa, destacando entre ellos los trabajadores de petroquímicas, gasolineras, aparcamientos subterráneos, talleres mecánicos y en la industria del calzado. Además, pueden estar laboralmente expuestos al benceno:

* Fabricantes de Baterías.
* Soldadores.
* Fabricantes de caucho y resinas.
* Fabricantes de masilla.
* Fabricantes de pegamentos y adhesivos.
* Fabricante de detergentes.
* Terminadores de muebles.
* Fabricantes de colorantes.
* Bruñidores.
* Operarios de producción del ácido carbólico.
* Operarios de producción del ácido maleico.