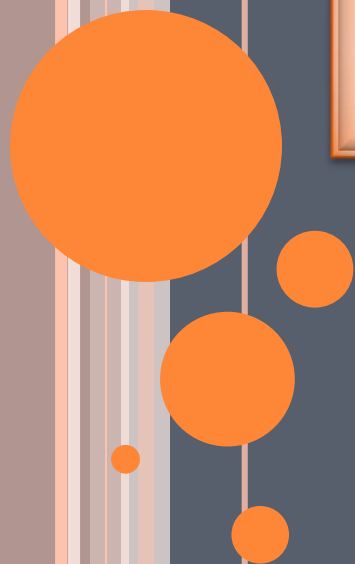


COMPUESTOS AROMÁTICOS



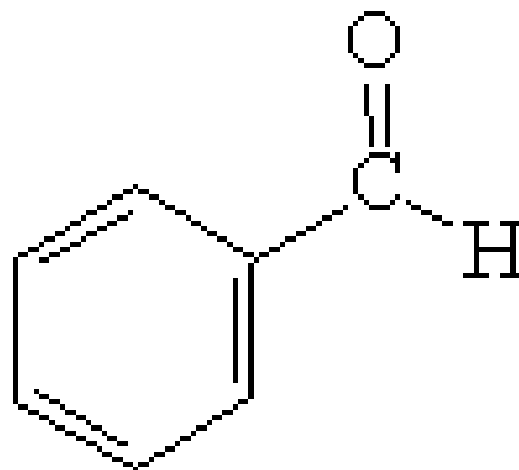
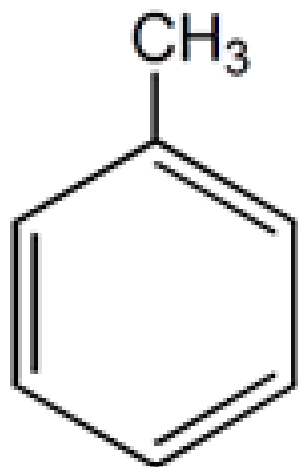
A mediados del siglo XIX, a aquellos compuestos que se extraían de sustancias naturales olorosas (resinas bálsamo, benzaldehído de cereza, inciensos, aceites volátiles ,etc.), se les llamo aromáticos, precisamente a su olor agradable.

Actualmente el concepto de aromáticos no tiene relación alguna con el olor entre los denominados compuestos aromatices, muchos son inodoros y algunos tienen francamente olor desagradable.



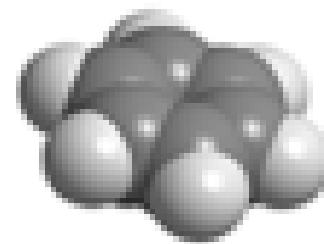
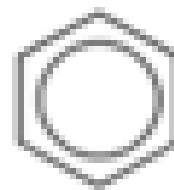
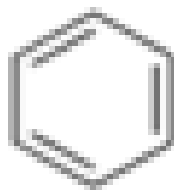
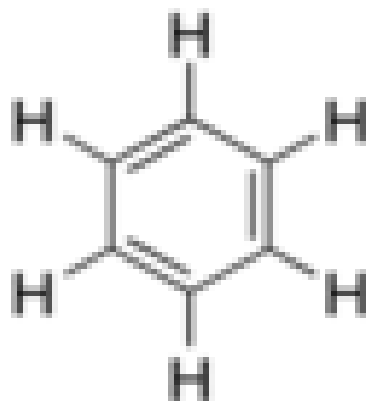
COMPUESTOS AROMÁTICOS

Son sistemas clínicos que poseen una gran energía de resonancia y en los que todos los átomos del anillo forman parte de un sistema conjugado único (conjugación clínica cerrada)



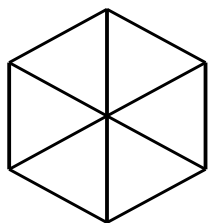
BENCENO

Los hidrocarburos aromáticos constituyen un grupo dentro de los hidrocarburos clínicos no saturados. Todos ellos se derivan de uno de ellos el benceno. Según indica su nombre este compuesto es un hidrocarburo clínico con seis átomos de carbono y tres dobles enlaces -trieno- su formula empírica es C_6H_6 y también se les llama algunas veces fenoles.

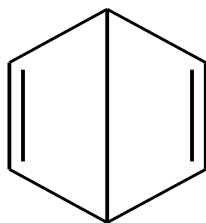


ESTRUCTURA DEL BENCENO

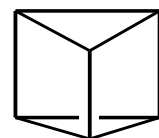
- 1825 Faraday hidrocarburo de p.e. 80.1 °C y p.f 5.5 °C fórmula empírica CH.
- 1834 Mitscherlich encontró también este hidrocarburo y determinó que su fórmula molecular era C_6H_6
- 1865 August Kekulé propuso que la molécula benceno debía ser un anillo de seis átomos de carbono insaturada ala que denomino 1,3,5-ciclohexatrieno



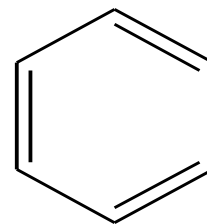
Klaus



Dewar



Ladenburg

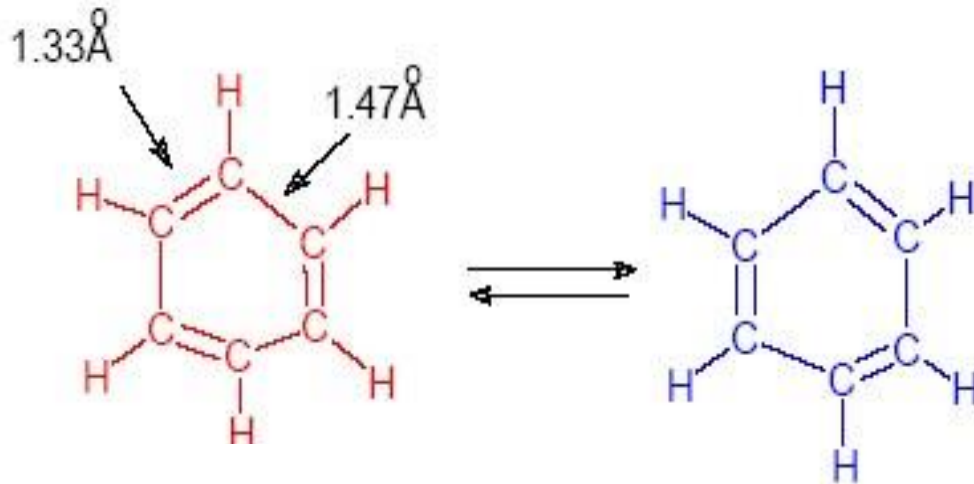


Kekule

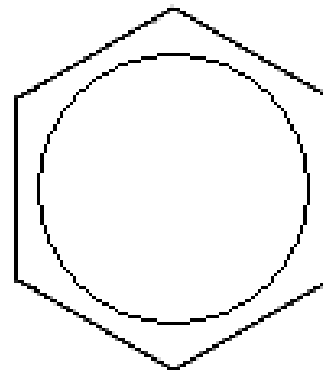
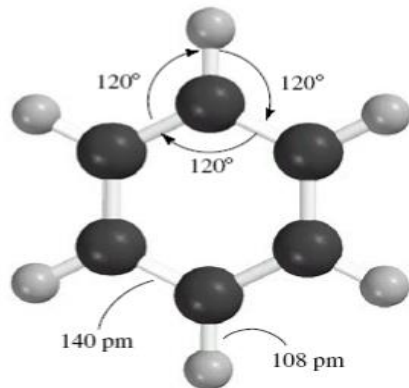
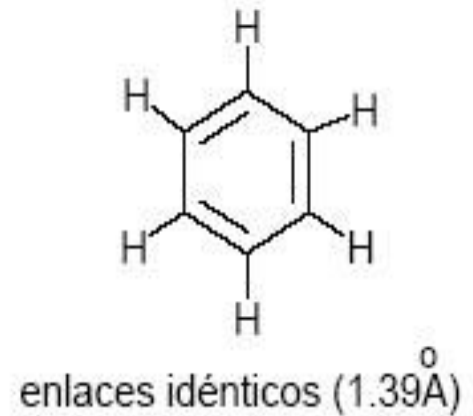


EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA DEL BENCENO

Estuctura del hipotético 1,3,5-ciclohexatrieno



Estructura real del benceno

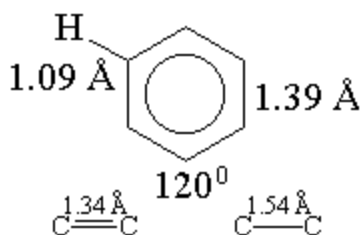
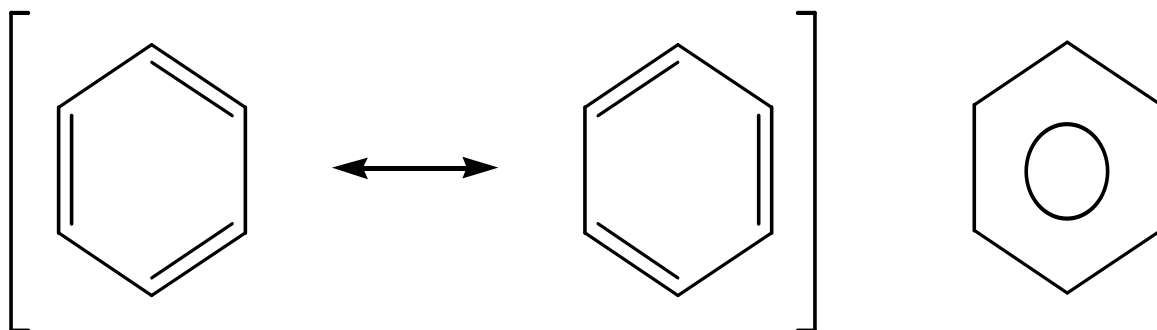


CONCEPTO MODERNO DE LA ESTRUCTURA DEL BENCENO

- La molécula real del benceno posee menos energía que el ciclohexatrieno.
- Todos los átomos que forman el anillo se hallan en el mismo plano y los carbonos en un vértice de un hexágono regular.
- La distancia entre los centros de dos carbonos adyacentes en el benceno es de $1,39 \text{ \AA}$ y la distancia carbono-hidrogeno es de $1,09 \text{ \AA}$.
- El benceno es pues una molécula resonante y ello se debe la estabilidad de su anillo y sus propiedades

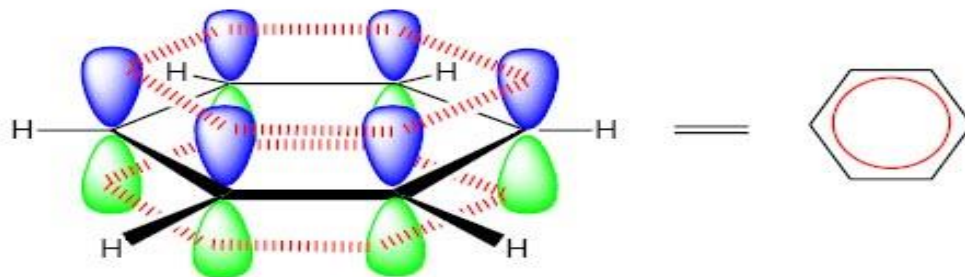


HIBRIDO DE RESONANCIA



La longitud de todos los enlaces C-C en el benceno es intermedia entre un enlace simple y uno doble

Representación de la densidad electrónica π del benceno

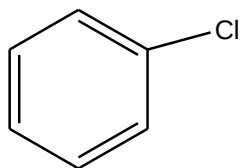


NOMENCLATURA DEL BENCENO

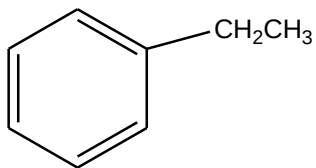


DERIVADOS MONOSUSTITUIDOS.

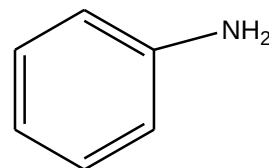
Se nombra colocando como prefijo el nombre del átomo grupo de átomos sustituyente y terminado con la palabra benceno



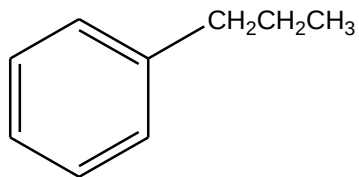
clorobenceno



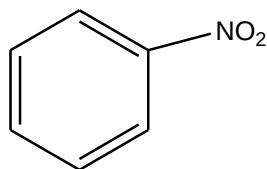
etilbenceno



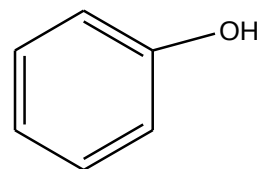
anilina



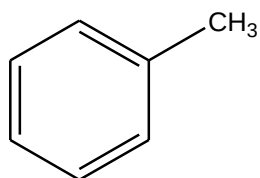
propilbenceno



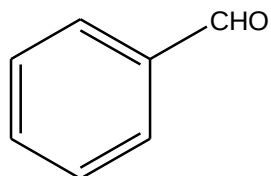
nitrobenceno



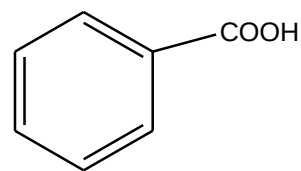
fenol



tolueno



benzaldehído

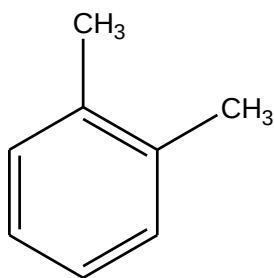


ácido benzoico

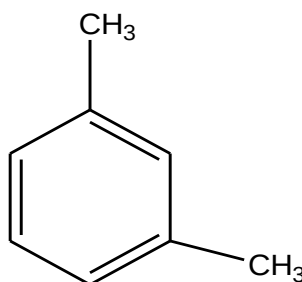


DISUSTITUIDOS

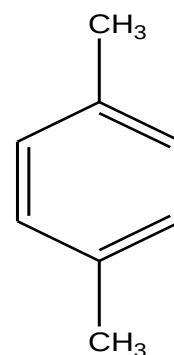
- A Los sustituyentes son iguales y no dan nombre especial a la molécula.
- B Los sustituyentes son diferentes y no dan nombre especial.
- C Los sustituyentes son diferentes y uno de ellos da nombre especial a la molécula



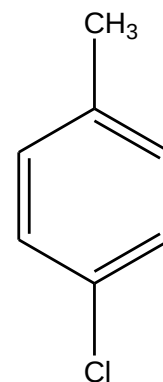
o-xileno



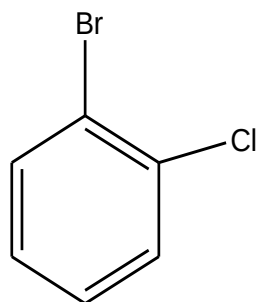
m-xileno



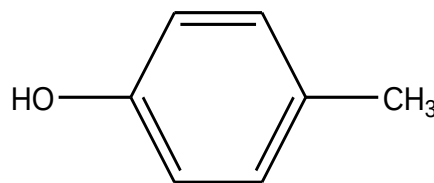
p-xileno



p-clorometilbenceno



m-bromoclorobenceno

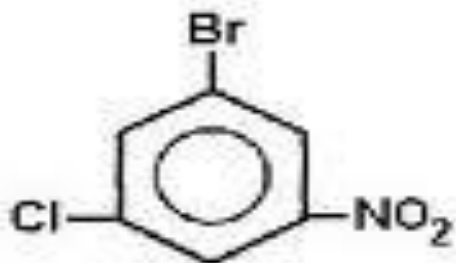


p-cresol

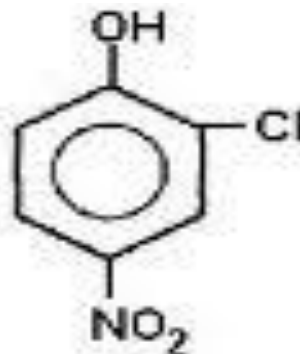


Derivados trisustituídos

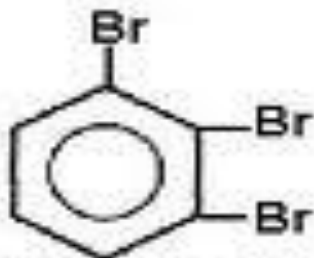
- A. Los sustituyentes son iguales y no dan nombre especial a la molécula.
- B. Los sustituyentes son iguales y ninguno da nombre especial a la molécula.
- C. Los sustituyentes son diferentes uno da nombre especial a la molécula.



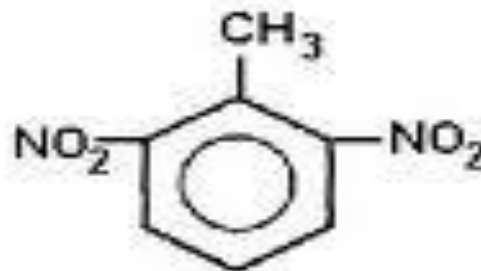
3-bromo-5-cloronitrobenceno



2-cloro-4-nitrofenol



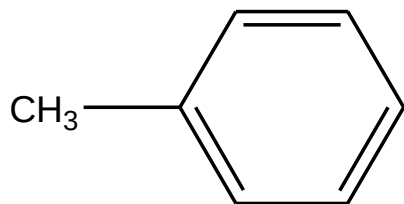
1,2,3-tribromobenceno



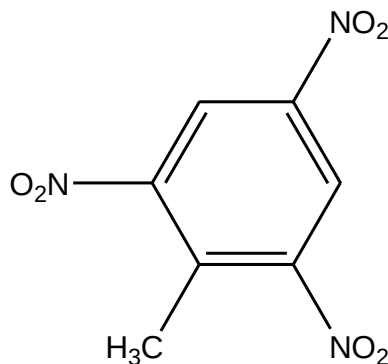
2,6-dinitrotolueno



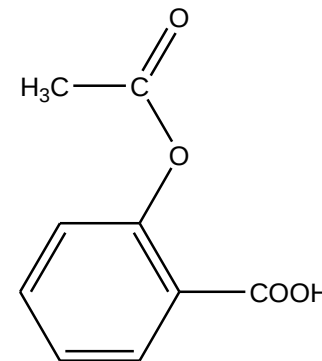
COMPUESTOS DERIVADOS DEL BENCENO CON NOMBRES COMUNES.



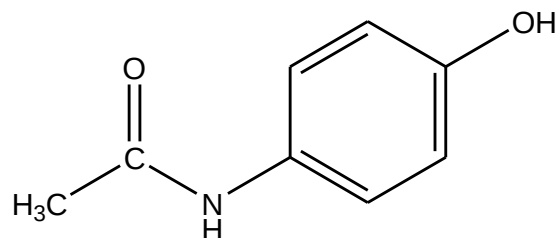
Tolueno



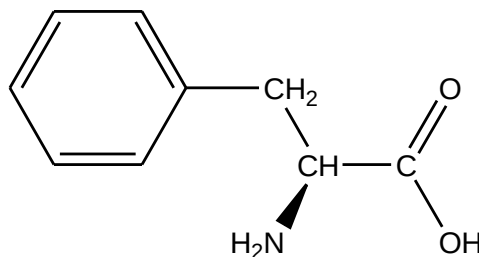
Trinitrotolueno



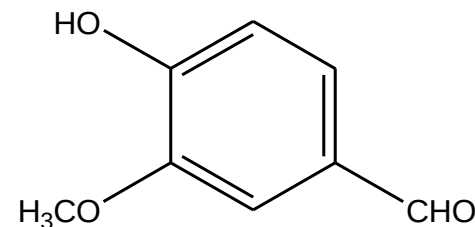
Aspirina



Acetaminofén



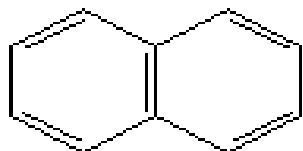
Fenilalanina



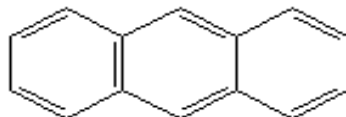
Vainillina



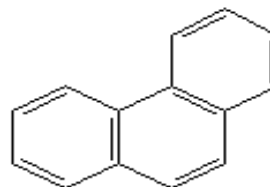
AROMATICOS POLINUCLEADOS



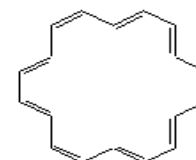
Naftaleno



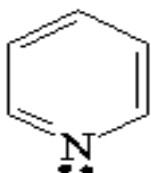
Antraceno



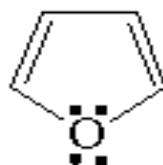
Fenantreno



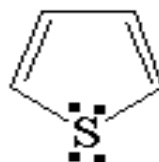
Anuleno



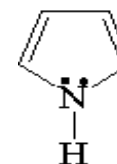
Piridina



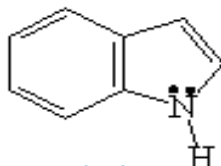
Furano



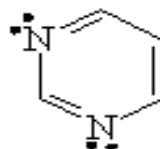
Tiofeno



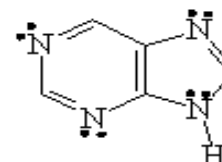
Pirrol



Indol



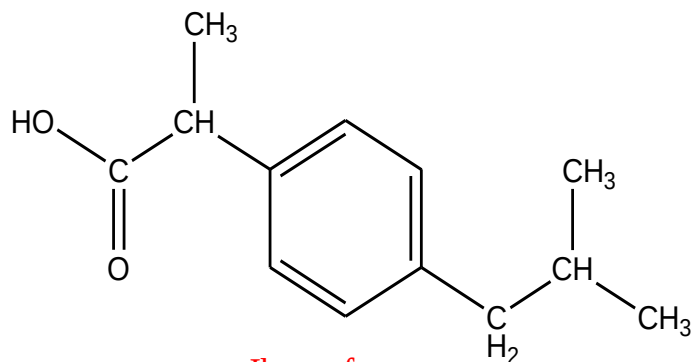
Pirimidina



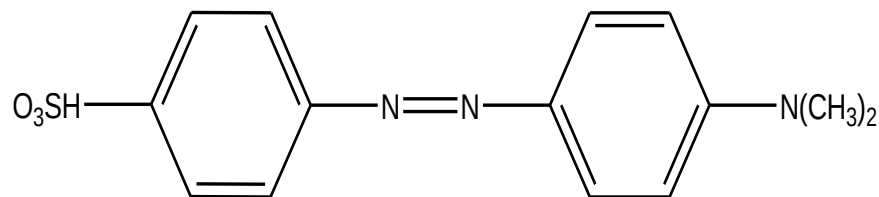
Purina



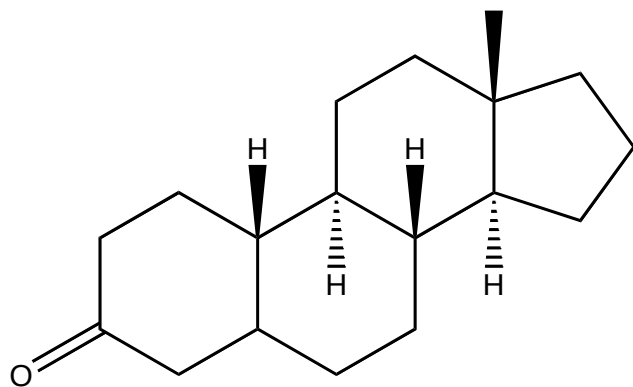
OTROS EJEMPLOS



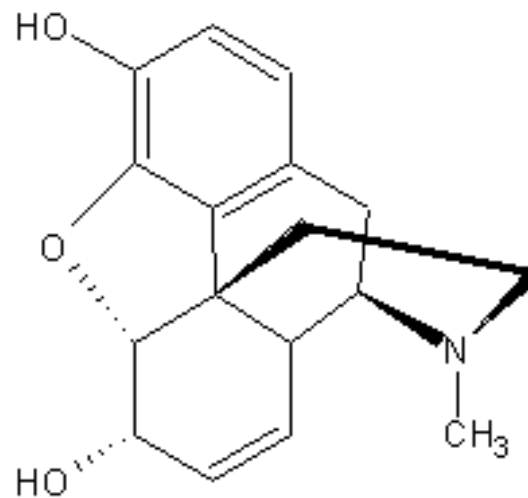
Ibuprofen



Rojo de metilo



estrona



PROPIEDADES FISICAS

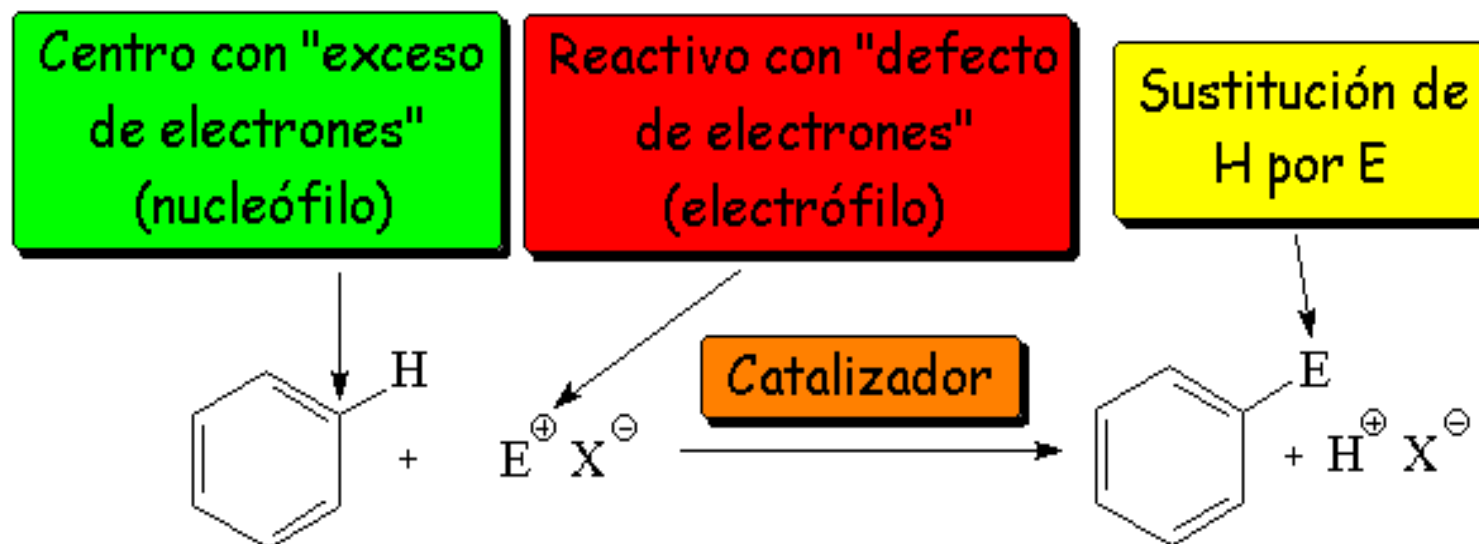
- Benceno y sus homólogos son líquidos incoloros, de olor característico, los términos superiores son sólidos.
- Los puntos de ebullición y fusión dependen de la longitud e isomería de las cadenas laterales.
- La densidad de los árenos es menor que la del agua, en los polinucleados es mayor.
- Son poco solubles en agua , pero se disuelven en disolventes orgánicos.
- El benceno es disolvente.
- El benceno es tóxico, el tolueno es menos tóxico.



COMPORTAMIENTO QUIMICO

○ SUSTITUCIÓN ELECTRÓFILA AROMÁTICA

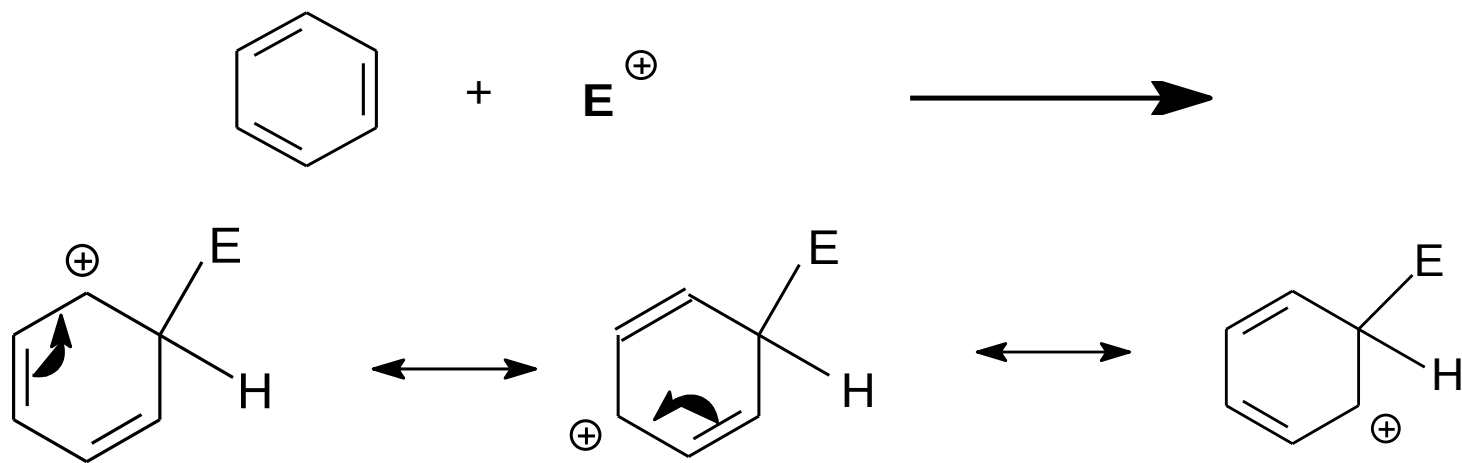
El mecanismo de sustitución en los aromáticos es también un proceso iónico porque el núcleo aromático es una base de Lewis.



la aromaticidad no se pierde solamente se ha sustituido un hidrógeno por un grupo funcional



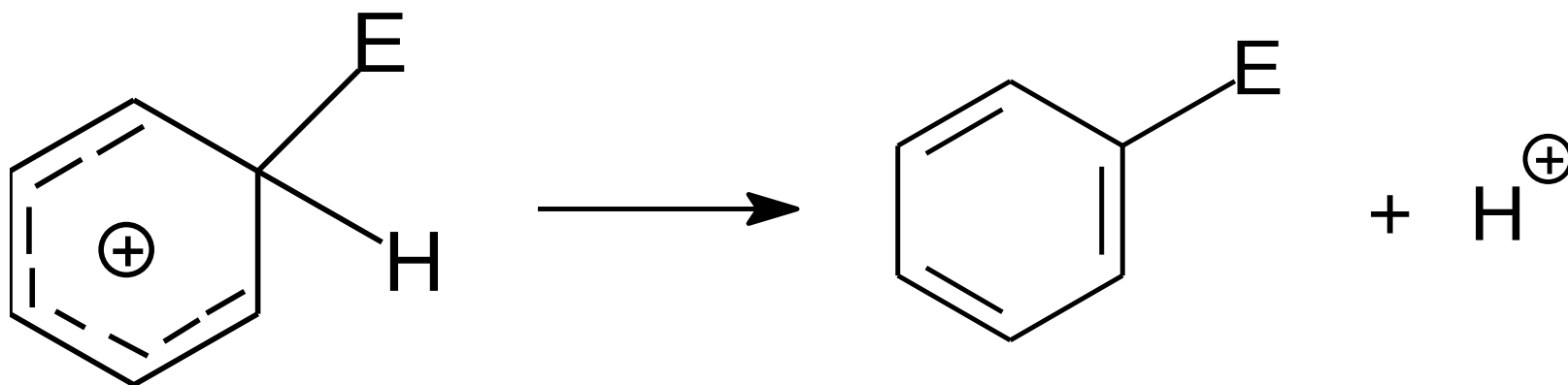
El mecanismo de esta reacción involucra dos etapas: en la primera etapa (lenta) el electrófilo atacante se une al anillo formando cationes ciclohexadienilos (**complejos σ**).



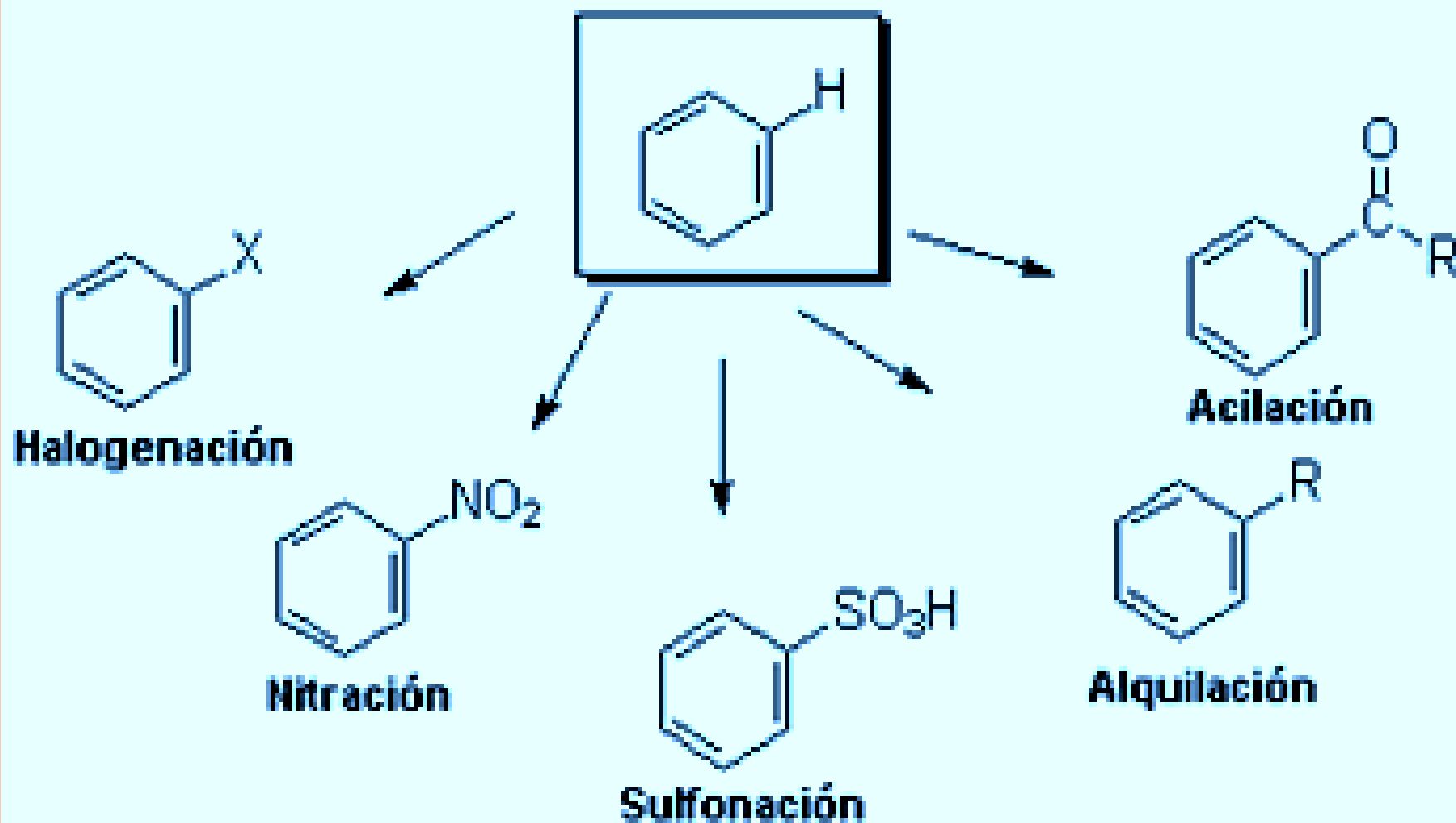
(**complejos σ**).



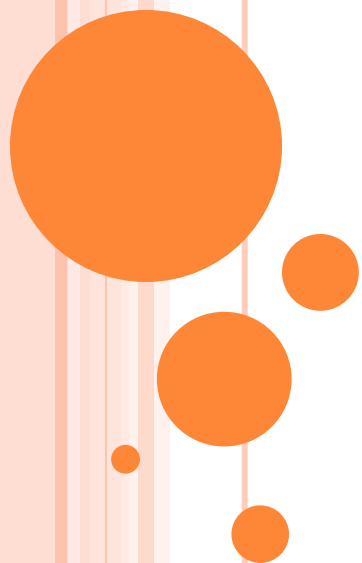
En la segunda etapa (**rápida**) se pierde un *electrófilo* del mismo carbono que sufrió el ataque del *electrófilo* reactivo, regenerándose el sistema aromático conjugado



REACCIONES DEL BENCENO

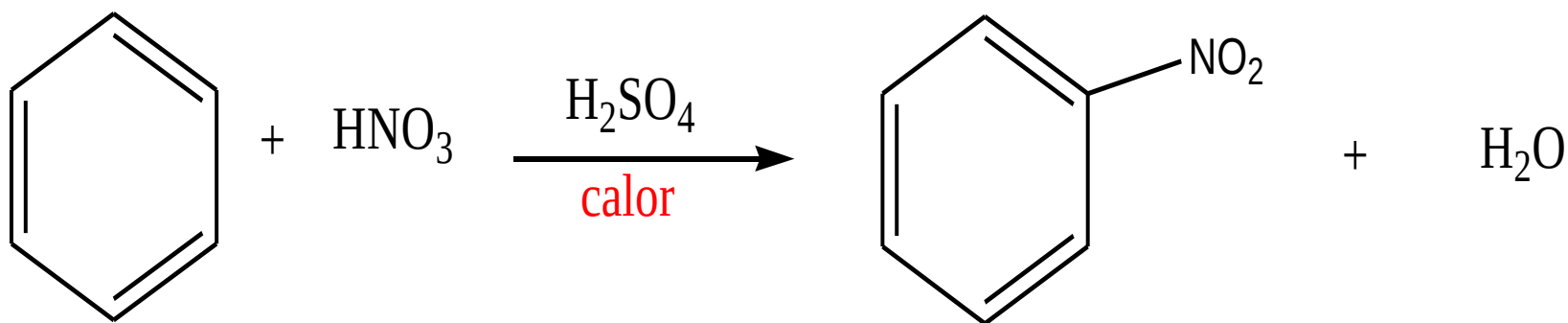


Reacciones de sustitución del Benceno

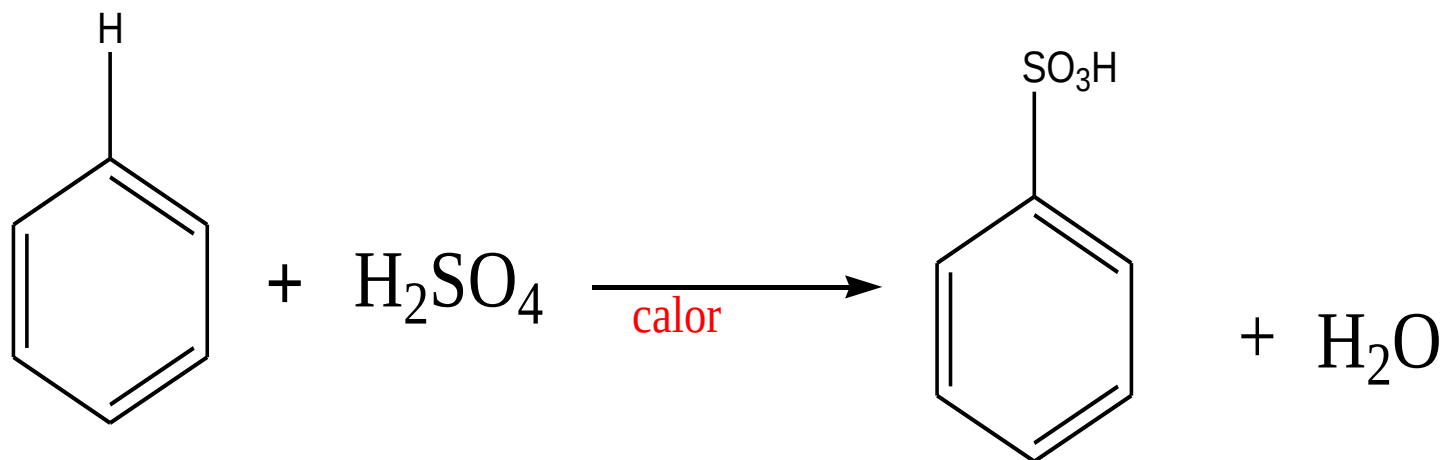


REACCIONES DE SUSTITUCIÓN

- **Nitración:** sustitución de un hidrogeno del ciclo por un grupo nitro

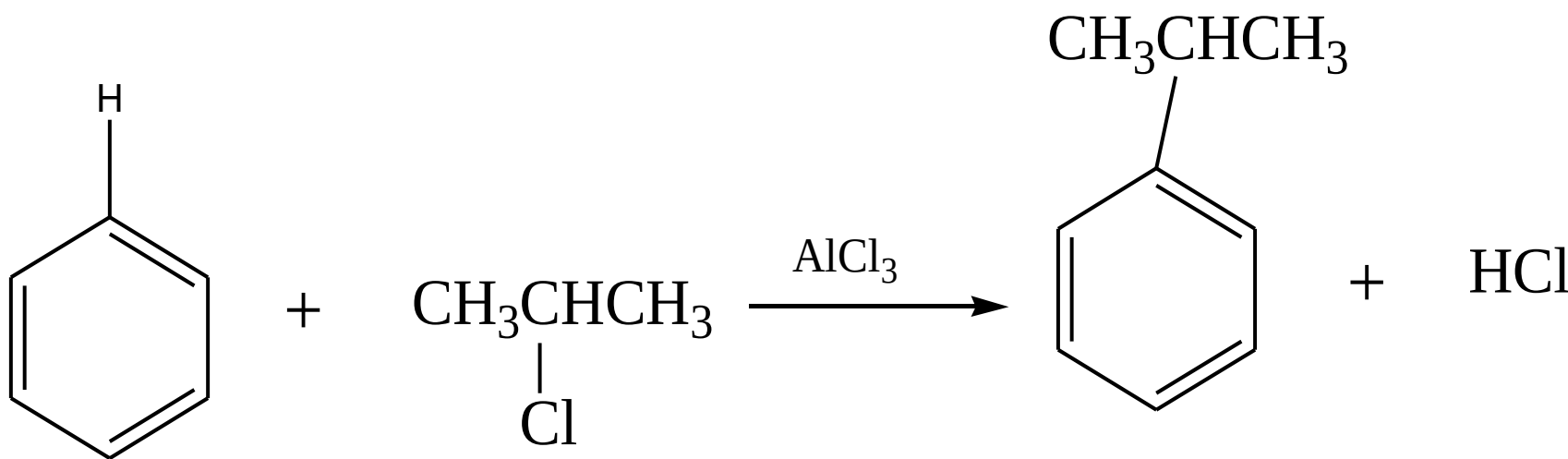


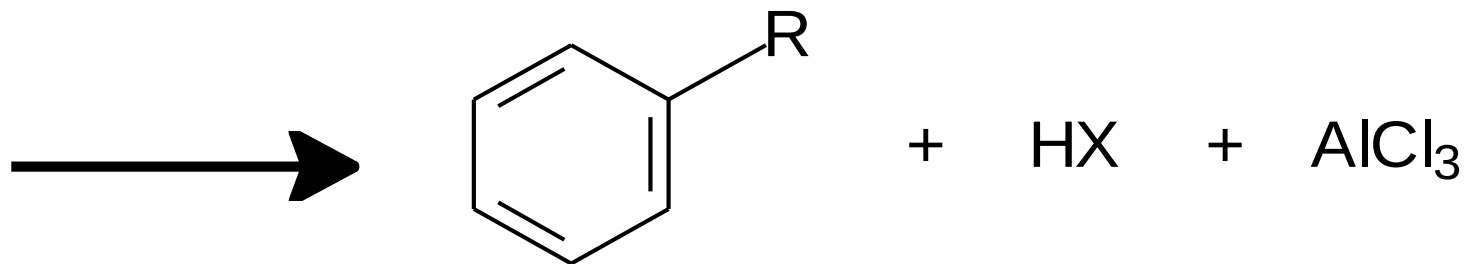
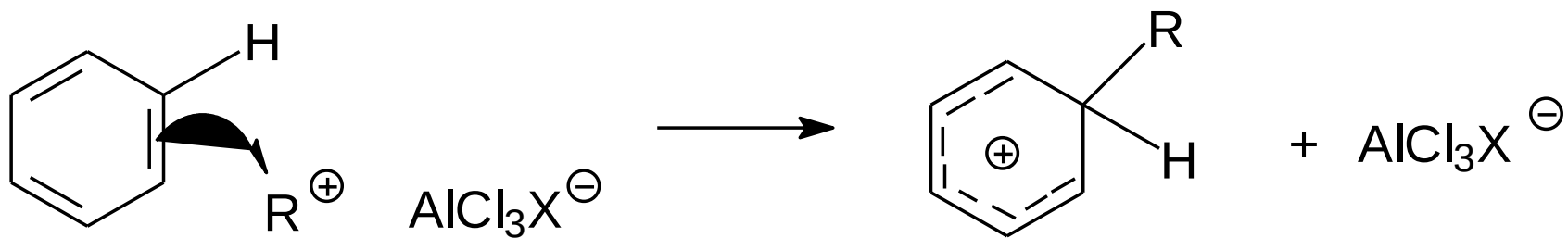
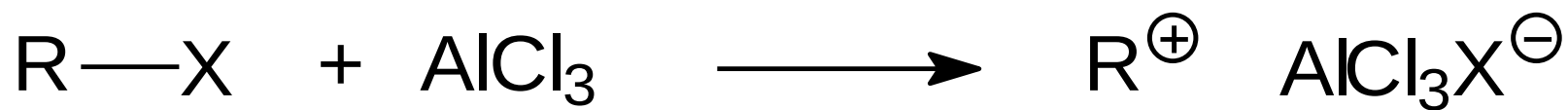
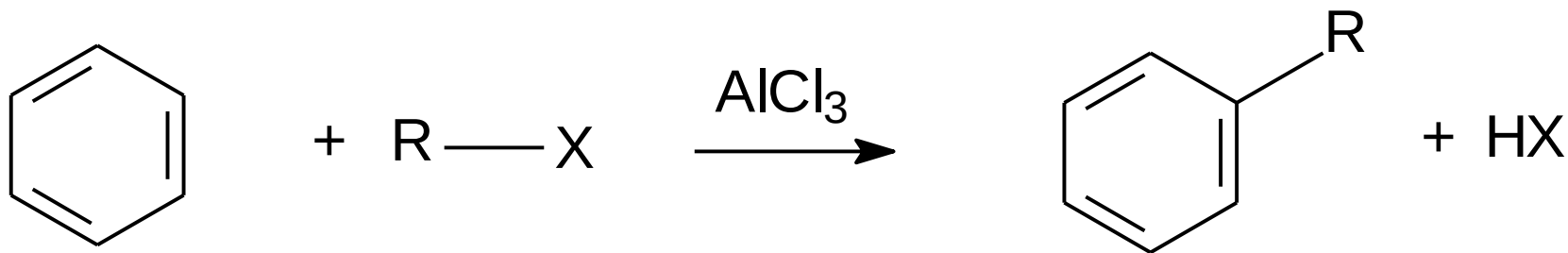
- **Sulfonación:** sustitución del hidrogeno en el núcleo bencénico por un grupo sulfónico.



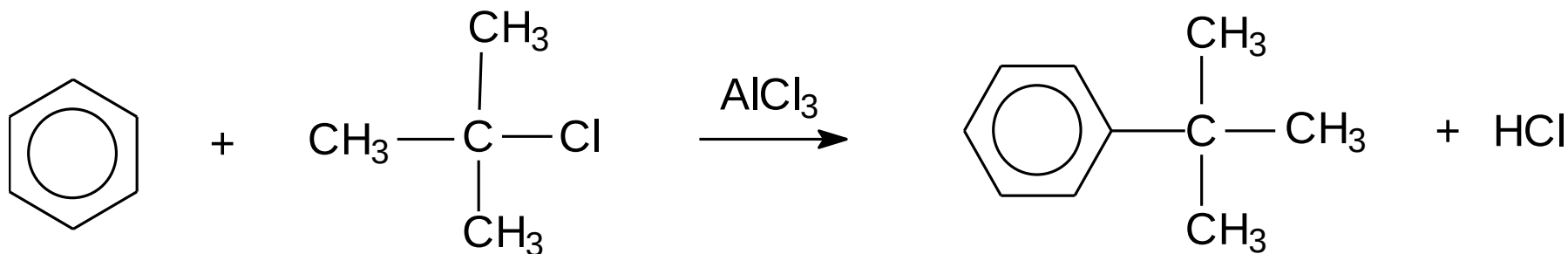
FRIEDEL-CRAFTS Y HALOGENACIÓN

- **Alquilación:** consiste en la introducción de un grupo alquilo en el núcleo aromático.

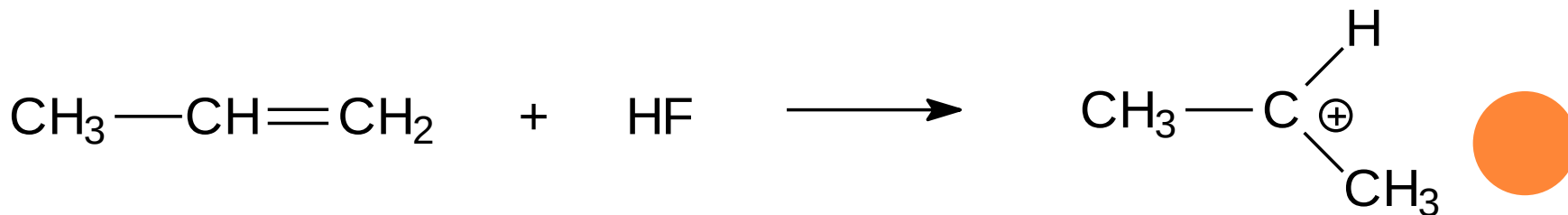
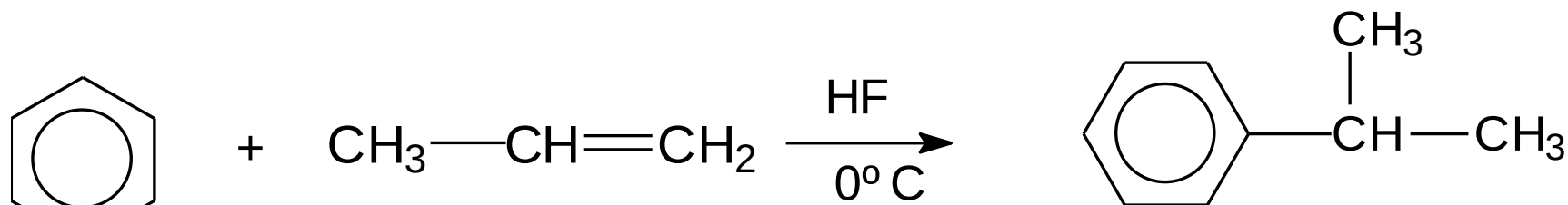




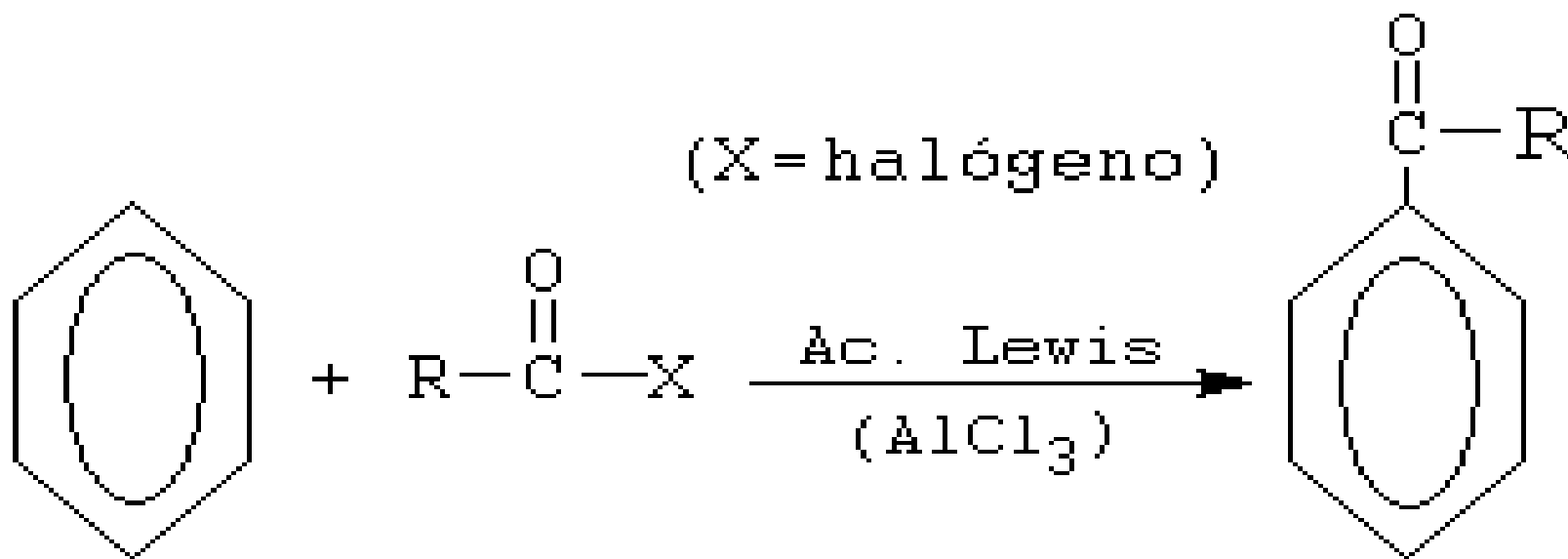
Ejemplo:



Otra formación de carbocationes

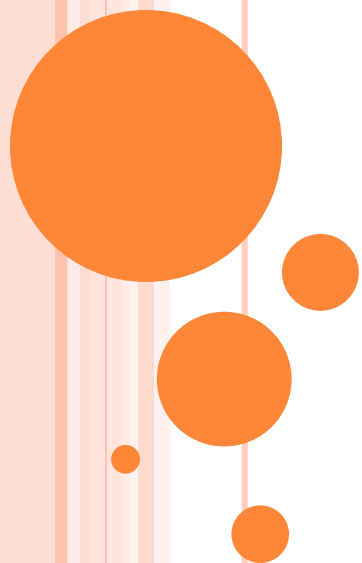


Acilación de Friedel y Crafts



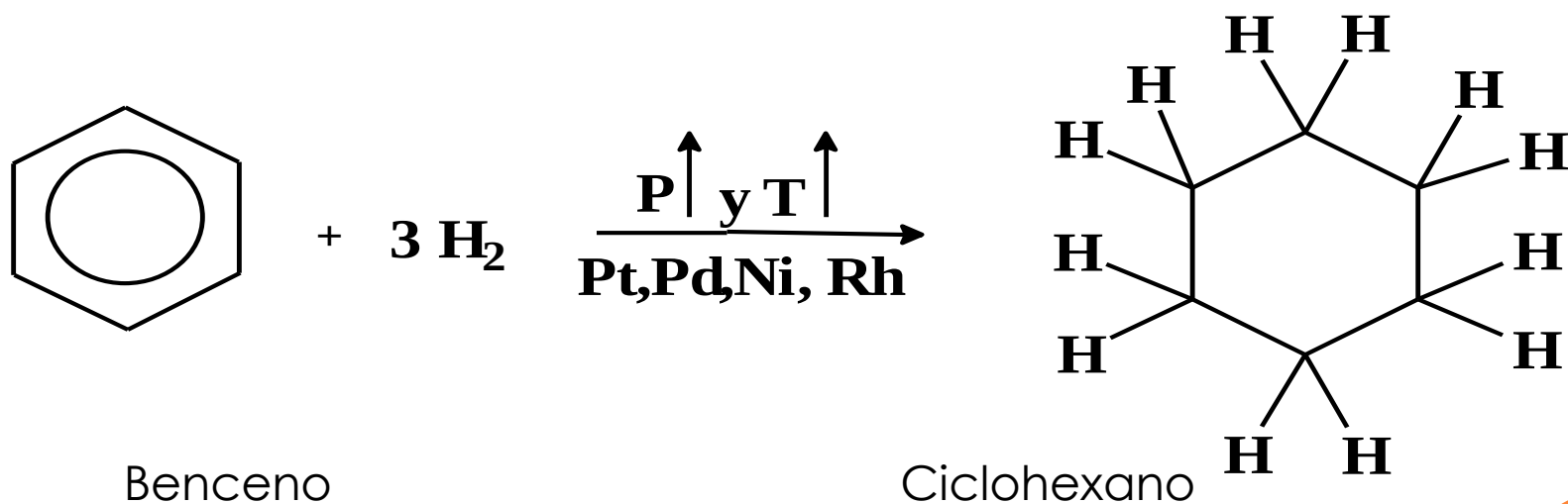
Se trata de la sustitución de uno de los hidrogeno del anillo por un grupo acilo, -COR. En general este se consigue a partir de un cloruro de acido carboxílico RCOCl en presencia de tricloruro de aluminio.

Reacciones de adición del Benceno



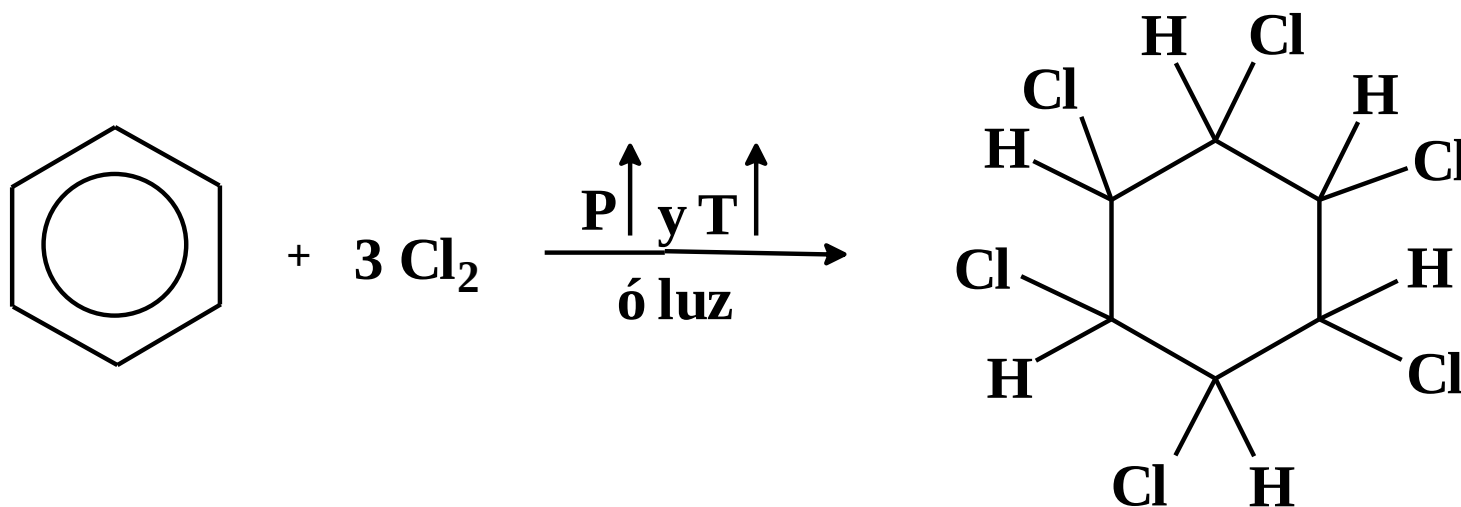
HIDROGENACION CATALITICA.

- Consiste en la reacción del benceno con hidrogeno en presencia de un catalizador como Ni , Pt , y Pd a 150° C



ADICCIÓN DE HALOGENO

Consiste en la reacción del cloro en presencia de luz solar (R.U.V)

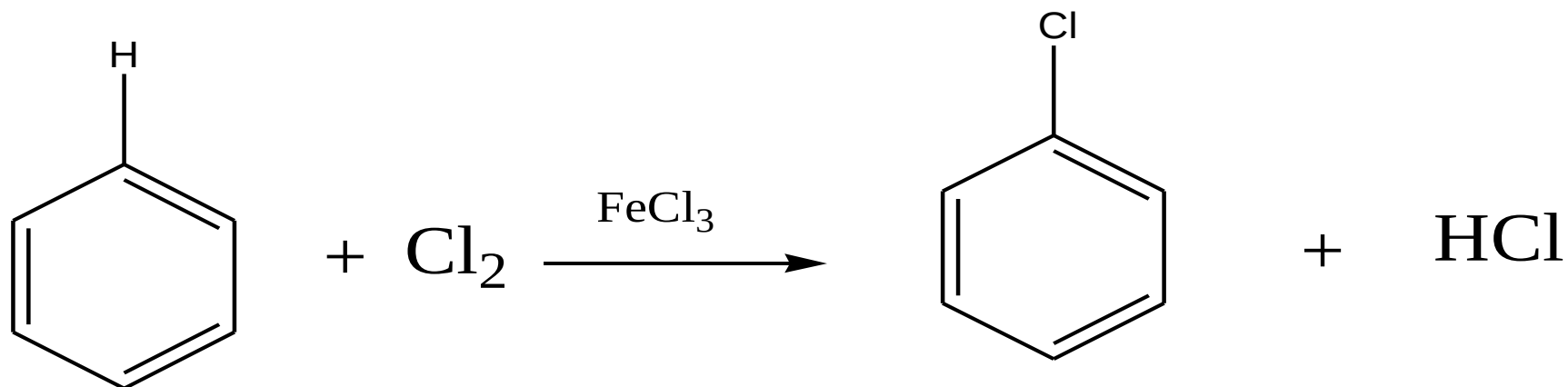


Benceno

Hexaclorociclohexano



- **Halogenación:** consiste en la sustitución del de un hidrogeno por el átomo de cloro



X= Cl, Br

