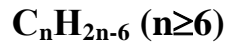


Леки №5

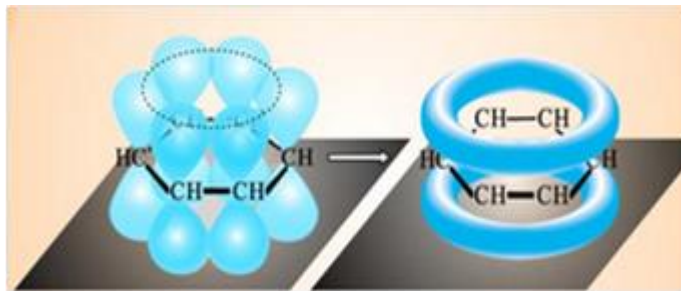
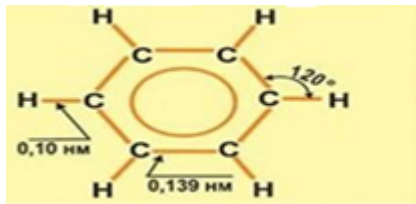
Ароматик нүүрсүстөрөгчид (Аренууд)



Бензолын цөм гэж нэрлэгдэх нүүрсүстөрөгчийн 6 атомаас тогтсон цагираг бүлэглэл агуулсан нүүрсүстөрөгчдийг аренууд буюу ароматик нүүрсүстөрөгчид гэдэг.

Бензолын бүтэц

Бензолын молекул дахь нүүрсүстөрөгчүүд нь sp^2 эрлийзжилттэй.



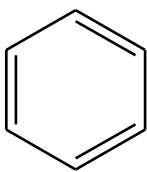
Тэдгээрийг дотор нь нэг цөмт (нэг бензолын цагирагтай) ба олон цөмт (2 ба түүнээс дээш бензолын цагирагтай) гэж 2 ангилдаг. Аренуудын молекулд гинжин болон салбарласан бүтэцтэй нүүрсүстөрөгчдийн язгуурууд, мөн хоёрлосон холбоо болон гуравласан холбоотой нүүрсүстөрөгчид, цагираг бүлэглэлүүд хажуугийн хэлхээ байдлаар холбогдсон байж болно. Бензолын гомологийн зарим чухал нэгдлүүдийн томъёог харуулав.

Нэг цөмт ароматик нүүрсүстөрөгчид

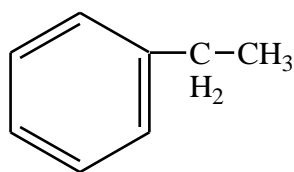
1. Гомолог эгнээ, бүтэц

Нэршил, изомер: Гомолог эгнээний анхны төлөөлөгч нь бензол (C_6H_6). Иймд бензолын гомолог гэдэг. Бензолын гомолог эгнээний зарим чухал нэгдлүүдийн нэршлийг харуулав. Нэг халагдсан бензол нь (толуол, бромбензол г.м.) изомергүй.

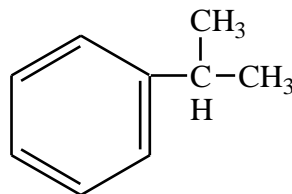
Бензолын гомолог эгнээний нэгдлүүд:



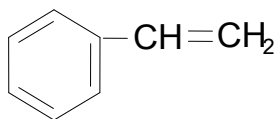
ááíçîë



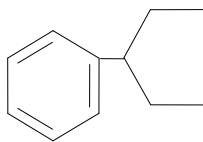
ýðèèááíçîë



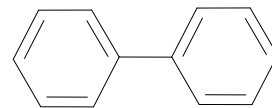
èçîíðîíèèááíçîë (éòì îë)



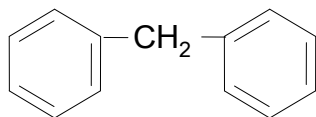
Styrene
(Styrol)



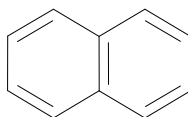
Indane



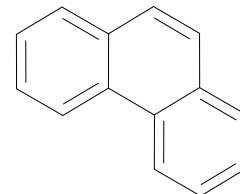
Biphenyl



Diphenylmethane



Naphthalene

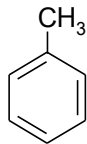


Fluorene

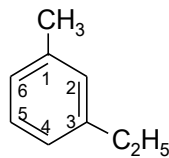
Бензолын гомолог эгнээний нэгдлүүдийн нэршил

Томъёо	Нэршил	
	Уламжлалт	Системт
C_6H_6	Бензол	Бензол
$C_6H_5CH_3$	Толуол	Метилбензол
$C_6H_4(CH_3)_2$	Ксилол Орто- ксилол Мета-ксилол Пара- ксилол	1,2-диметилбензол 1,3- диметилбензол 1,4- диметилбензол
$C_6H_5C_2H_5$	Этилбензол	Этилбензол
$C_6H_5C_3H_7$	Пропилбензол	Н-Пропилбензол
$C_6H_5CH(CH_3)_2$	Кумол	Изопропилбензол
$C_6H_4(CH_3)(C_3H_7)$	Пара-Цимол	1-метил-4- Изопропилбензол

Ароматик нэгдлүүдийг нэрлэхэд бензол, толуол, стирол, кумол г.м. түүхэн нэршлийг гол төлөв хэрэглэдэг. Олон улсын нэршлээр ароматик нүүрсүстөрөгчдийг нэрлэхдээ тэдгээрийг бензолын уламжлал нэгдэл мэтээр авч үздэг. Ингэхдээ халагч байрласан С-ийн дугаарыг тоогоор заана.

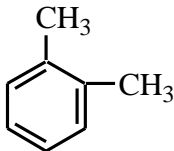


метилбензол
(толуол)

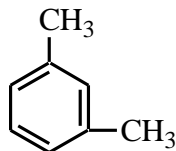


1-метил-3-этилбензол

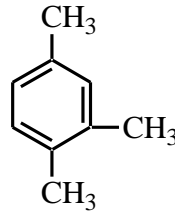
Харин 2 халагчтай байх тохиолдолд тооны оронд орто-, мета-, пара- г.м. угтвар хэрэглэж нэрлэдэг.



1,2-äè àððèääíçîë
(îððî-êñèëîë)

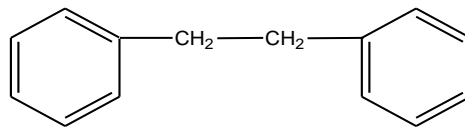


1,3-äè àððèääíçîë
(îàðà-êñèëîë)



1, 4-äè àððèääíçîë
(îàðà-êñèëîë)

Хэд хэдэн бензолын цагирагтай буюу хажуугийн нийлмэл хэлхээ бүхий аренуудыг нэрлэхдээ тэдгээрийг фенилийн язгуур (C_6H_5-) агуулсан алкануудын уламжлал мэтээр авч үздэг.



Аренуудын язгуурыг арилууд (Ar) гэж нэрлэдэг. Ди- ба поли- халагчтай аренууд нь халагчийн бүтэц болон байрлалаас хамаарсан изомерүүд үүсгэдэг.

C_6H_5- фенил

$C_6H_5<$ фенилен (орто-, мета-, пара-)

$CH_3-C_6H_4$ - толил (орто, мета-, пара-)

$C_6H_5 - CH_2$ - бензил (Ph - CH_2 -)

$C_6H_5 CH<$ бензилиден (Ph - $CH<$)

$C_6H_5C \Leftarrow$ ааíçáíèè | Ph-CH< |

Гарган авах эх булаг, гаргах аргууд:

Үндсэн эх булаг нь нефть болон чулуун нүүрсний хуурай нэрлэгийн (коксжуулах) бүтээгдэхүүн юм.

1. Нүүрсийг $1000^\circ C$ -ээс дээш температурт агаар оруулахгүйгээр халаах үед хатуу, шингэн, хийн төлөвтэй бүтээгдэхүүнүүд үүсдэг. Үүнд:

а. Кокс-үндсэндээ нүүрстөрөгчөөс тогтсон хатуу хэсэг бөгөөд металлургид ихэвчлэн хэрэглэдэг.

б. Коксжуулалтын хий нь H_2 , CH_4 , CO , CO_2 , N_2 , этилены болон ароматик нүүрсустөрөгчдийг агуулсан байдаг. Этилены болон ароматик нүүрсустөрөгчдийг нь салгасны дараа түлш болгон хэрэглэнэ.

в. Харин шингэн хэсэг нь чулуун нүүрсний давирхай ба аммиакийн уснаас бүрддэг. Аммиакийн уснаас нь аммиак ба аммонийн давсуудыг гарган авдаг.

г. Давирхай нь хар хүрэн өнгөтэй, тосорхог шингэн, өвөрмөц үнэртэй, олон төрлийн органик нэгдлүүдийн хольц юм. Давирхайн гарц 3% байх ба боловсруулалтын эхний шатанд дараах 4 фракц үүсдэг. Үүнд:

I. (хөнгөн) - Бензол, толуол, ксилолууд, циклопентадиен, гетероцагирагтнэгдлүүд

II. (дунд) - Фенол, нафталин, крезолууд

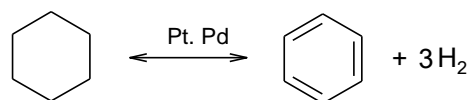
III. (хүнд) - Нафталин, түүний уламжлалууд

IV. (антрацены) - Антрацен, Фенантрен

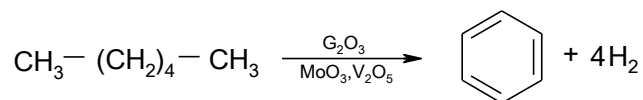
Эдгээр фракцийг янз бүрийн аргаар боловсруулж тодорхой органик нэгдлүүдийг гаргадаг.

Нефтэнд ароматик нүүрсустөрөгчид харилцан адилгүй (заримдаа 60%) байдаг. Нефтээс ароматик нүүрсустөрөгчдийг гаргахад нефтийг ароматжуулах, пиролизд оруулах, дегидроцагирагжуулах процессуудыг хэрэглэнэ.

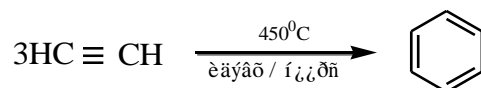
Циклопарафиныудыг дегидрогенжуулах аргаар гаргана (Зелинскийн урвал).



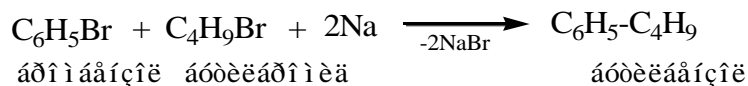
4. Парафиныудыг дегидрогенжүүлэх:



5. Ацетилены тримержих урвал:



6. Ароматик ба алифатик нүүрсустөрөгчдийн галогент уламжлалын хольцыг металл натриар үйлчлэх:



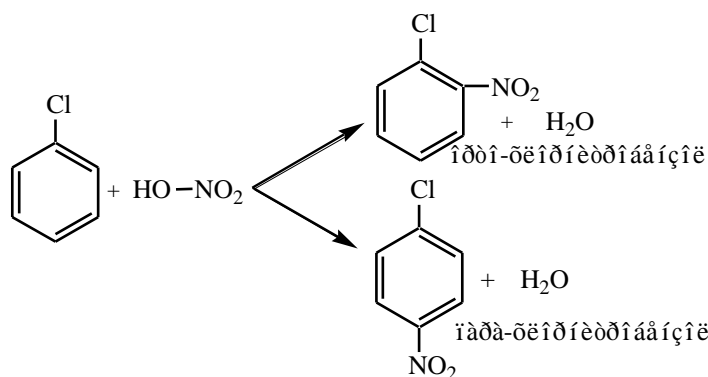
Физик шинж чанар: Аренууд нь шингэн ба хатуу төлөвтэй, уснаас хөнгөн, усанд уусдаггүй, органик уусгагчид уусдаг, галын аюултай, хортой бодисууд юм. Аренуудын молекул нь бензолын цөм, хажуугийн хэлхээ гэсэн үндсэн 2 хэсгээс бүрддэг тул химийн шинж чанар нь тэдгээрийн бүтцээс хамааран янз бүрийн механизмаар тайлбарлагддаг.

Бензолын цагирагт халалцаа явагдах дүрэм:

Бензолын цагираг дахь халагч бүлгүүд нь халалцах урвал явагдахад дараагийнхаа халагчийг тодорхой байрлалд чиглүүлдэг. Үүнд:

а. 1-р төрлийн халагчид нь дараагийнхаа халагчийг зөвхөн орто- ба пара- байрлалд чиглүүлнэ. -ОН, -NH₂, Hal, -R –г 1-р төрлийн халагч гэнэ.

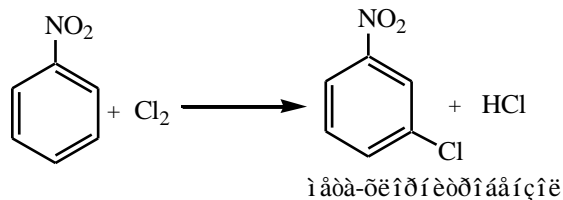
Жишээ нь: Хлорт бензолын нитрожих урвал:



б. 2-р төрлийн халагчид нь дараагийнхаа халагчийг мета- байрлалд чиглүүлнэ.

-NO₂, -SO₃H, -HC=O, -COOH-г 2-р төрлийн халагчид гэнэ.

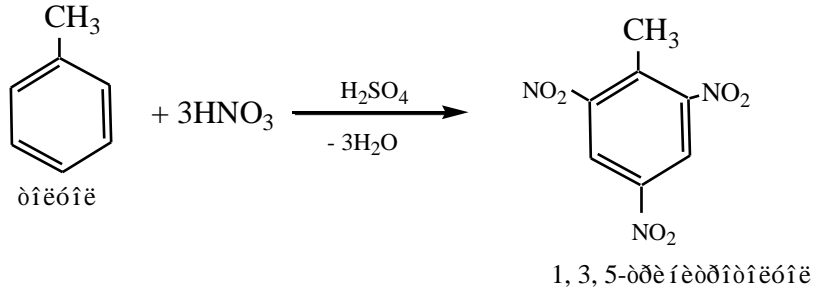
Жишээ нь: нитробензолын хлоржих урвал:



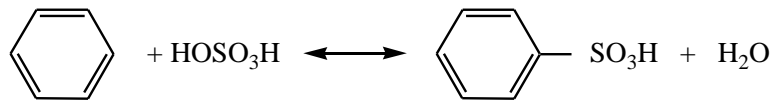
Химийн шинж чанар:

Ароматик нүүрсустөрөгчдийн хамгийн гол шинж нь **электрофиль халалцах урвал** бөгөөд үйлдвэрлэл болон лабораторийн практикт өргөн хэрэглэнэ.

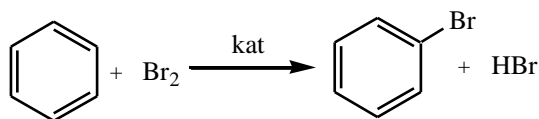
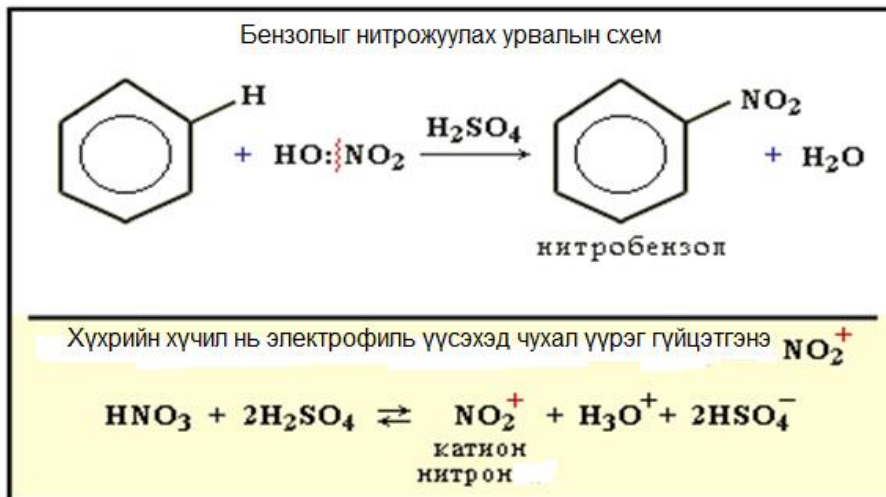
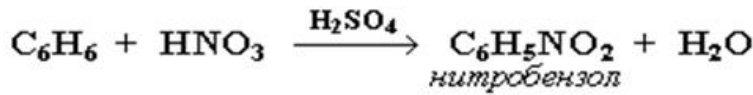
а. Нитрожих урвал:



б. Сульфожих урвал: Бензол, түүний гомологуудыг концентрацитай хүхрийн хүчлээр (H_2SO_4 конц)-оор үйлчилбэл бензолын цагираг дахь устөрөгчийн атом нь сульфо бүлгээр халагдана.

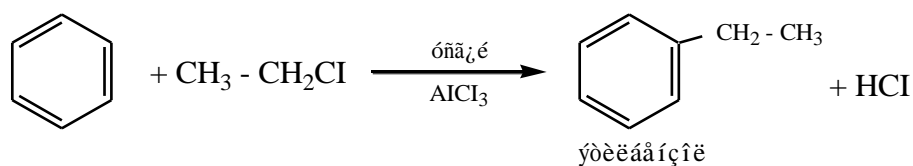


в. Галогенжих урвал:

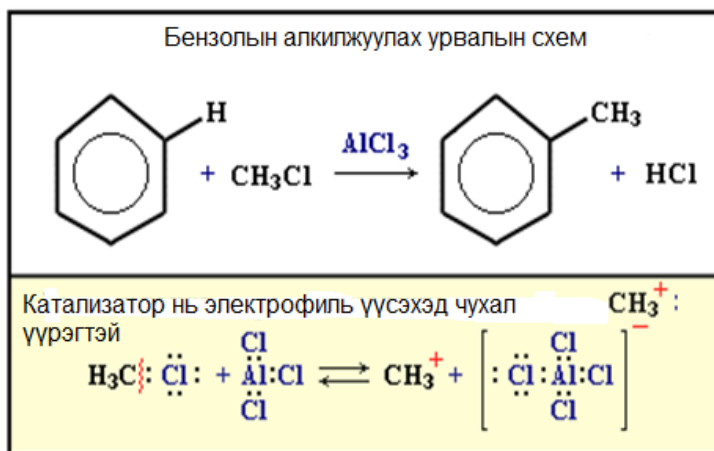
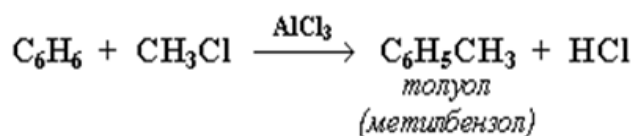
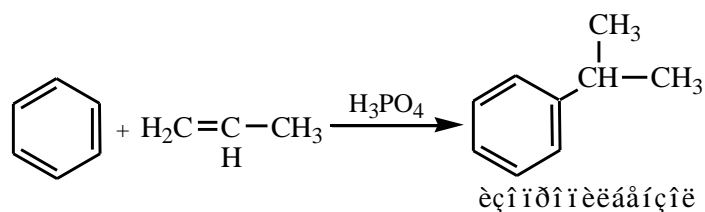


Катализатор нь AlCl_3 , AlBr_3 , FeCl_3 , FeBr_3 , ZnCl_2 байж болно.

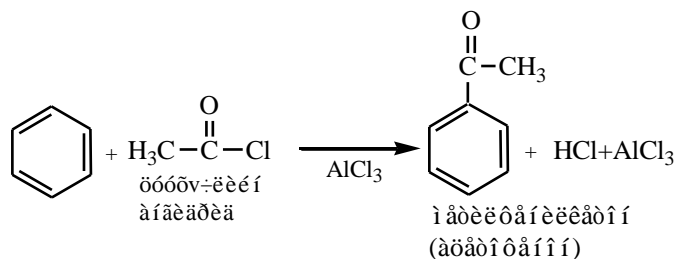
г. Алкилжих урвал:



H_2SO_4 , H_3PO_4 , HF , BF_3 зэрэг хүчлийн орчинд бензол ба түүний гомологууд алкелуудтай алкилжих урвалд ордог.

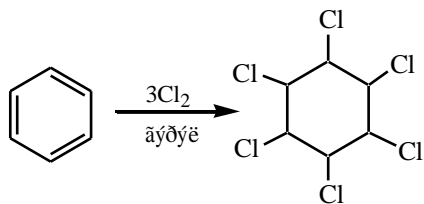


д. Ацилжих урвал: Аренуудыг карбон хүчлийн хлорангидрид ба хүчлийн ангидридаар үйлчилбэл бензолын цагирагт ацил бүлэг холбогддог. Жишээ:

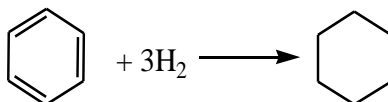


2. Нэгдүүлэх урвал:

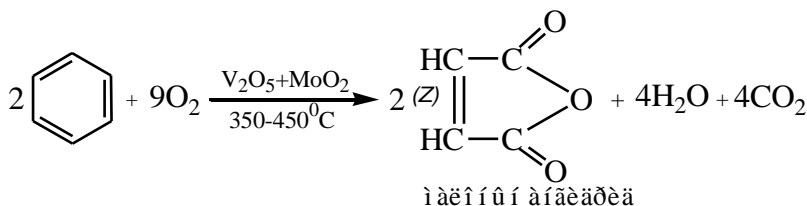
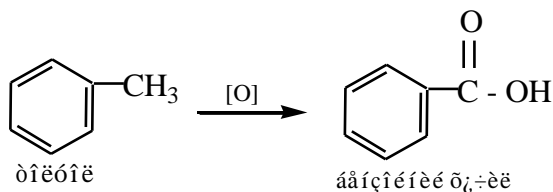
а. Галогеныг нэгдүүлэх:



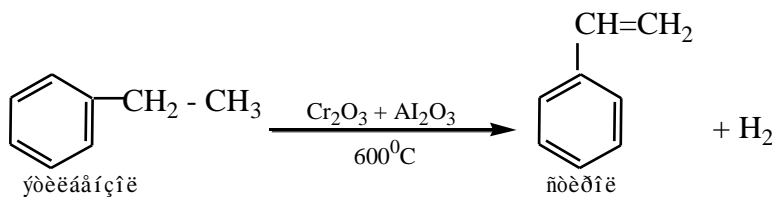
б. Гидрогенжих урвал



3. Исэлдэх урвал: Бензолын цагираг нь исэлдүүлэгчийн үйлчлэлд маш тэсвэртэй. Иймд бензолын гомологуудыг исэлдүүлэгчээр үйлчилэхэд зөвхөн хажуугийн хэлхээ нь исэлдэж ароматик альдегид ба хүчлийг үүсгэнэ.



4. Алкилбензолуудын дегидрогенжих урвал:

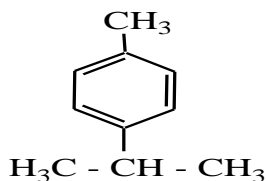


Гол төлөөлөгчид:

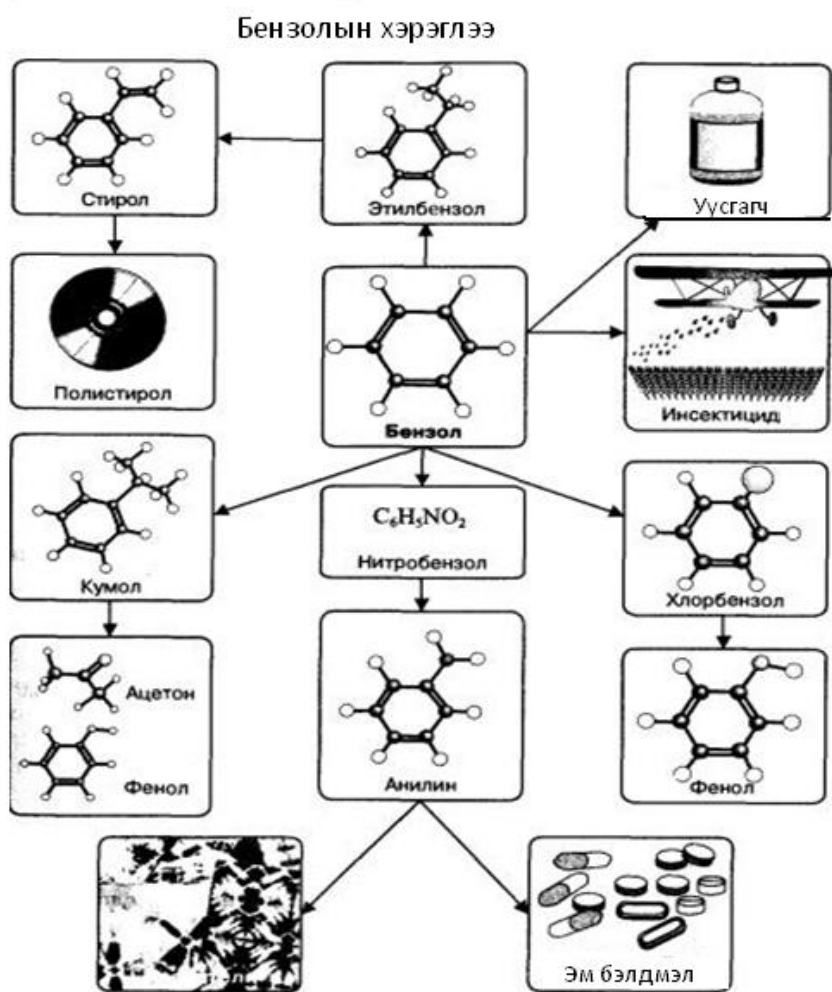
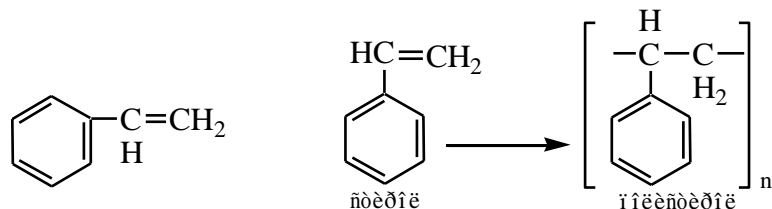
Бензол өвөрмөц үнэртэй, өнгөгүй, уснаас хөнгөн шингэн, усанд уусдаггүй, ароматик нүүрсустөрөгчдийг гарган авах үндсэн эх булаг болдог. Нитробензол ба анилин гаргахад ихээр хэрэглэдэг.

Толуол ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$) бензойны хүчлийг гаргахад голлон хэрэглэгддэг. Бензол ба толуол нь сайн уусгагчид юм.

Цимол нь олон төрлийн эфирийн тос гаргахад ашиглагдана.



Стирол (винилбензол) нь аятайхан үнэртэй шингэн. Полистиролыг гарган авах мономер болгон ашиглана. Полистирол бол шил хэлбэрийн, өнгөгүй хатуу бодис юм. Ус, хүчил, шүлтийн үйлчлэлд тэсвэртэй.



Шалгах асуултууд

1. Бензолын гомолог эгнээний ерөнхий гишүүний томъёо ямар байх вэ?

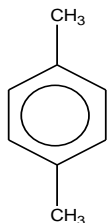
a. C_nH_{2n}	b. C_nH_{2n+6}
c. C_nH_{2n-2}	d. C_nH_{2n-6}
2. Ердийн нөхцөлд 67.2л бензолын масс ямар байх вэ?

a. 26г	b. 52 г
c. 70 г	d. 13 г

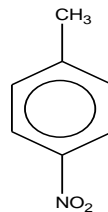
3. Бензолыг цагаан алтан катализаторын оролцоотой гидрогенжүүлэхэд ямар нэгдэл үүсдэг вэ?

- a. Толуол
b. Метилбензол
c. Циклогексан
d. Этилбензол

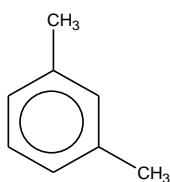
4. Аль томъёо нь 1, 4 диметилбензол гэсэн нэрэнд тохирох вэ?



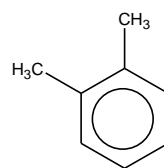
a.



b.



c.



d.

5. Бензолын молекул масс хэд вэ?

- a. 78г
b. 92г
c. 94г
d. 48г

6. Аль бодис нь ароматик нүүрсустөрөгч вэ?

- a. C₃H₇
b. C₆H₁₂



c.

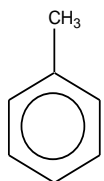


d.

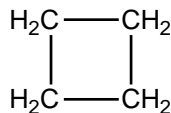
7. Дараах бодисуудын аль нь исэлдэх урвалд ордоггүй вэ?

- a. Толуол
b. Этилбензол
c. Бензол
d. Ксилол

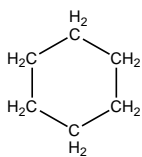
8. Бензолын гомолог эгнээний гишүүн аль нь вэ?



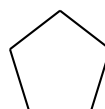
a.



b.



c.



d.