



KIMIA ORGANIK

SENYAWA AROMATIK

Prodi : D3

Fakultas : Farmasi

Semester: II

TAHUN AKADEMI 2025/2026



VI. SENYAWA AROMATIK

Kriteria suatu molekul bersifat aromatik :

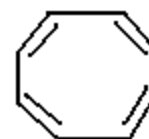
- Molekul harus siklik
- Molekul berupa bidang datar
- Tiap atom pada cincin mempunyai orbital p tegak lurus pada bidang cincin
- Memenuhi aturan Huckel : Pada 1 cincin harus memiliki elektron π sebanyak $4n + 2$ dimana n = bilangan bulat



mempunyai 6 elektron π

$$4n + 2 = 6$$
$$n = 1$$

→ molekul bersifat aromatik



mempunyai 8 elektron π

$$4n + 2 = 8$$
$$n = 1,5$$

→ tidak aromatik

HIDROKARBON AROMATIK

1. Benzena
2. Alkilbenzena
3. Alkenilbenzena

Sumber utama : petroleum

Sifat Fisika :

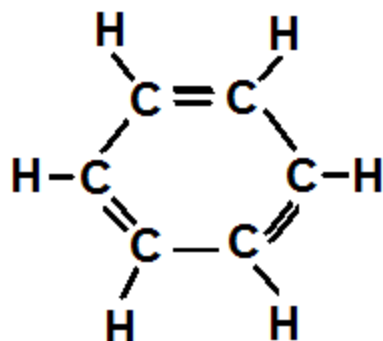
- Non polar
- Tidak larut dalam air

Benzen dapat membentuk azeotrop dengan air.

BENZENA (BENZOLUM)

Rumus : C_6H_6

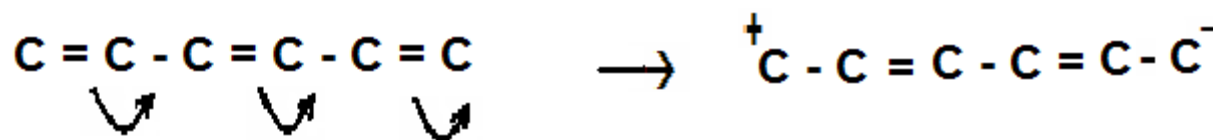
Menurut Kekule : Benzena mempunyai struktur heksagonal dengan 3 ikatan rangkap terkonyugasi.



atau



IKATAN RANGKAP TERKONYUGASI

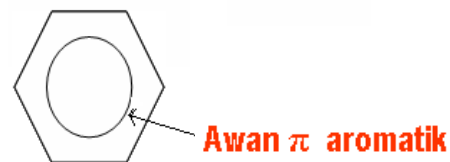


Elektron tidak di-lokalisasi, tapi di-delokalisasi →
terjadi penyebaran elektron, disebut : RESONANSI

Pada benzena, sistem konjugasi paling sempurna → resonansi terus-menerus → ikatan rangkap pada benzena tempatnya selalu berubah.



Struktur sebenarnya dari benzena terletak diantara kedua struktur resonansi tersebut dan digambarkan sebagai :



Cincin berupa bidang datar dengan 3 ikatan π
→ mempunyai 6 e^- π yang terdelokalisasi sempurna sebagai awan e^- (awan π aromatik).

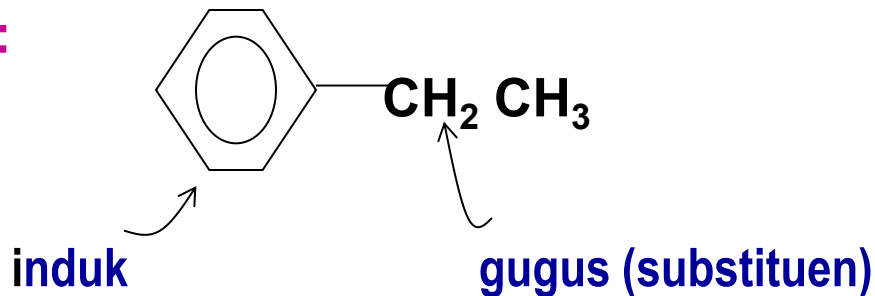
Benzena Tersubstitusi

Atom H dari benzena disubstitusi oleh gugus.

Tata Nama :

Cincin benzena sebagai induk, nama gugus sebagai awalan pada benzena.

Contoh :



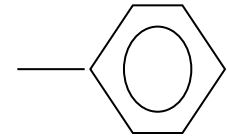
etilbenzena

Cincin benzena tidak sebagai induk tapi sebagai gugus/substituen, bila :

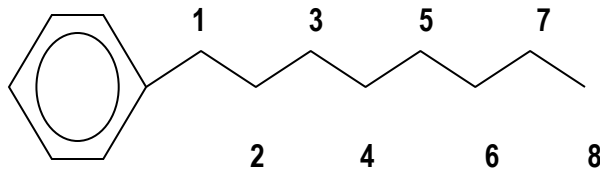
- Terikat pada rantai alkana yang terdiri dari 7 atom C atau lebih.
- Terikat pada rantai alkana yang mempunyai gugus fungsi.

Cincin benzena sebagai substituen disebut : *gugus fenil*

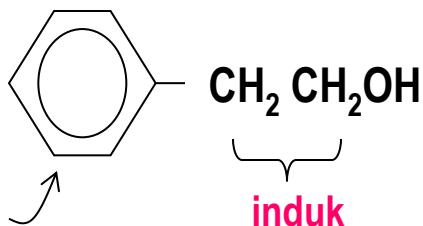
(- C₆ H₅)



Contoh :



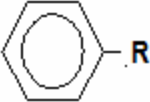
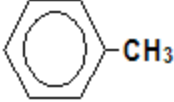
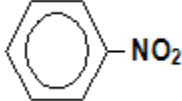
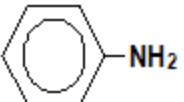
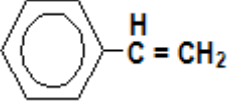
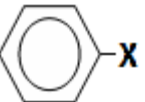
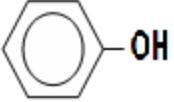
feniloktana

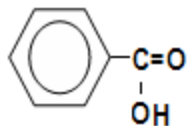


2-fenil-1-etanol

gugus

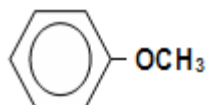
Contoh Benzena Monosubstitusi :

	NAMA RESMI	NAMA LAZIM
	alkilbenzena	
	metilbenzena	toluena
	nitrobenzena	
	aminobenzena	anilina
	etenilbenzena	stirena
	halobenzena	
	hidroksibenzena	fenol



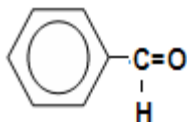
**asam benzena
karboksilat**

asam benzoat

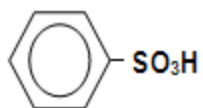


**metoksibenzena
(metil fenil eter)**

anisola



benzaldehyd

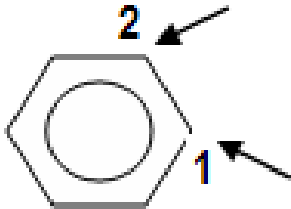


**asam benzena
sulfonat**

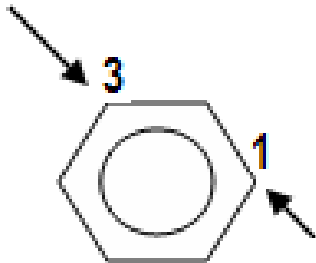
asam benzena karboksilat	asam benzoat
metoksibenzena (metil fenil eter)	anisola
	benzaldehyd
asam benzena sulfonat	

BENZENA-DISUBSTITUSI :

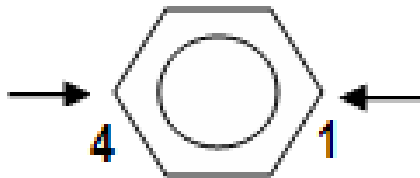
Dua atom H dari benzena disubstitusi oleh gugus.



orto **ATAU** o -

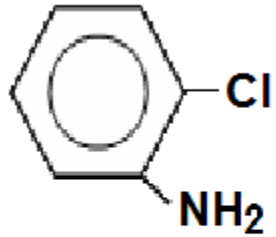


meta **ATAU** m -

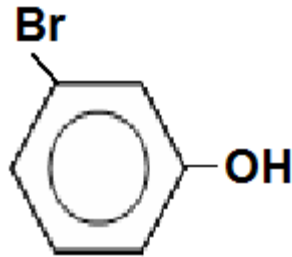


para **ATAU** p -

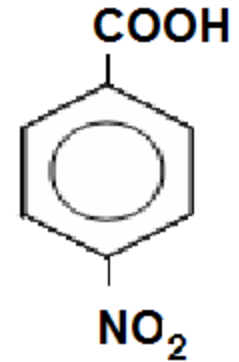
Contoh:



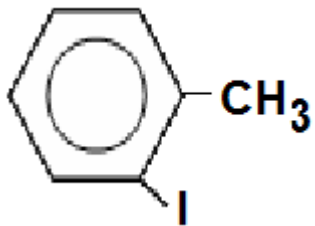
o – kloroanilina



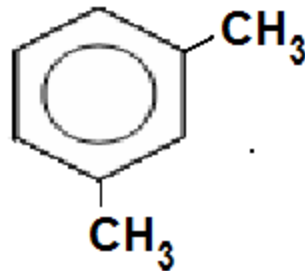
m – bromofenol



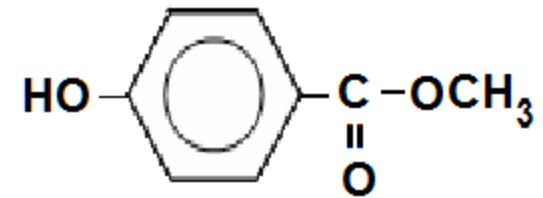
asam p – nitrobenzoat



o - iodotoluena

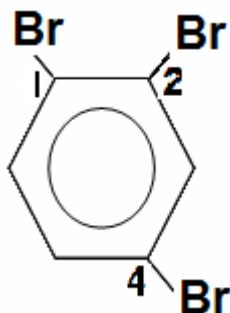


m - dimetilbenzena
(m- xilena)



metil p – hidroksibenzoat

**Benzena dengan 3 atau lebih substituen
→ digunakan bilangan**

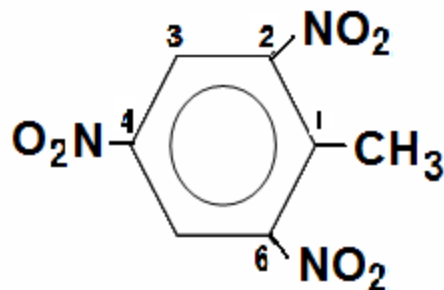


1,2,4 – tribromobenzena

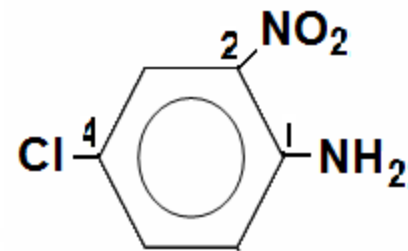
Tata Nama :

**Benzena ter-substitusi yang mempunyai
nama lazim : sebagai induk → atom C No. 1**

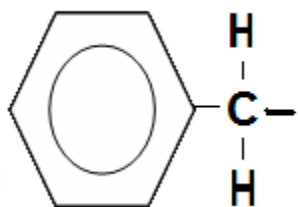
Contoh :



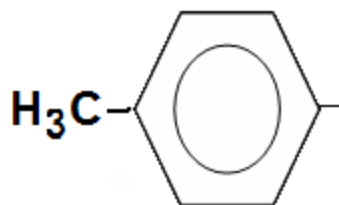
2,4,6 – trinitrotoluena (TNT)



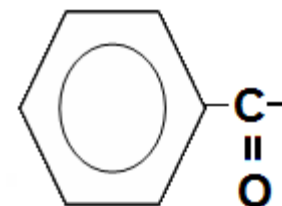
2-nitro-4-kloroanilina



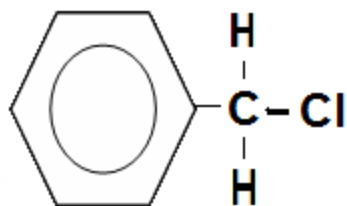
GUGUS BENZIL



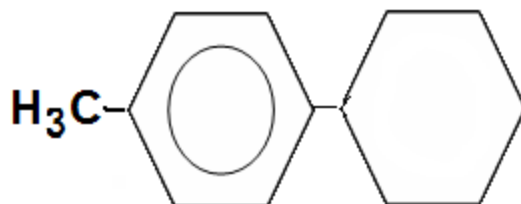
GUGUS p – tolil



GUGUS BENZOIL



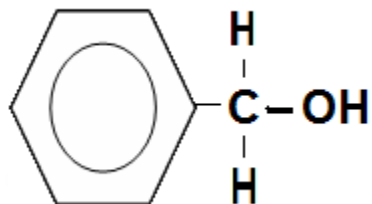
benzilklorida



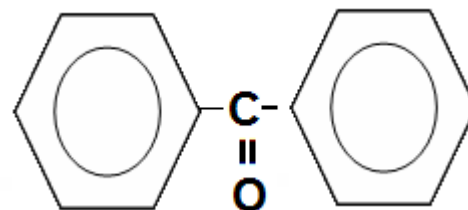
**p – tolilsikloheksana
(p – sikloheksiltoluena)**



p – aminobenzoilklorida

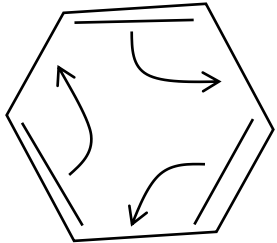


benzilalkohol



difenilketon (benzofenon)

Sifat kimia benzena :



Delokalisasi sempurna elektron π →

terjadi pengurangan energi →

benzena lebih stabil → kurang reaktif.

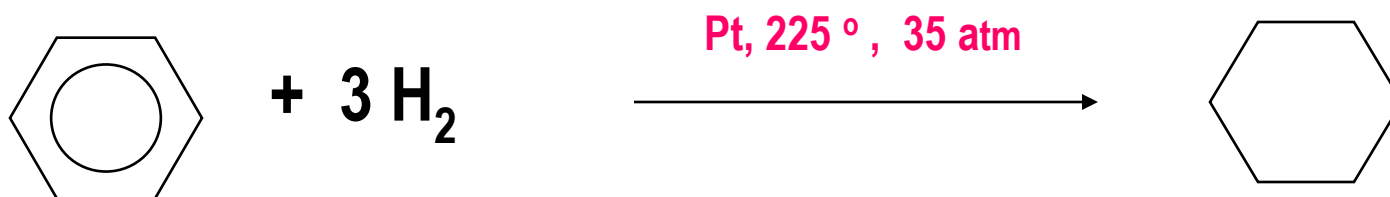
→ untuk bereaksi diperlukan energi lebih banyak.

Misal :

- Reaksi hidrogenasi pada benzena perlu suhu dan tekanan lebih besar dibandingkan reaksi hidrogenasi pada alkena.
- Benzena tidak dapat di hidrohalogenasi.
- Benzena tidak dapat di halogenasi.
- Benzena tidak dapat di oksidasi oleh KMnO_4

Reaksi Kimia Pada Benzena :

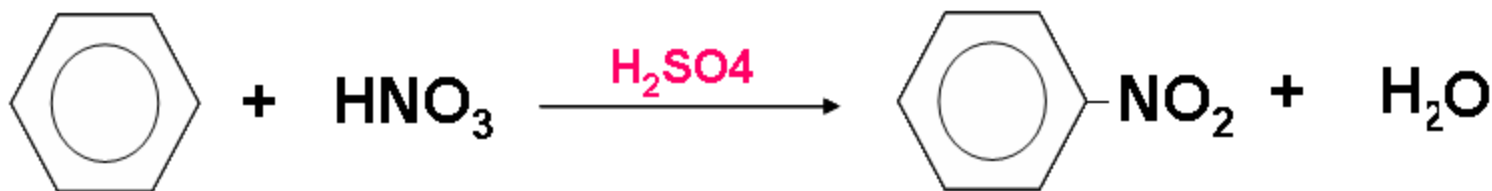
I. Reaksi Adisi :



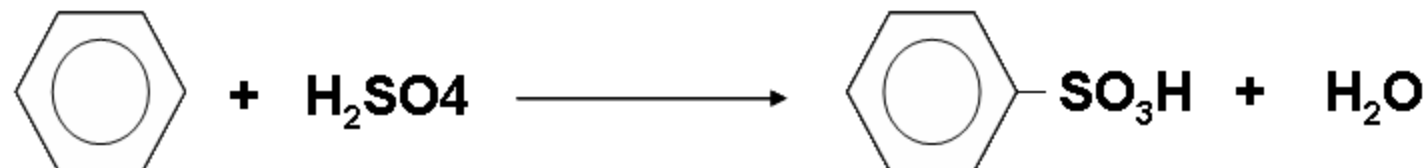
II. Reaksi Substitusi :

I Atom H dari benzena disubstitusi oleh E^+
→ Reaksi Substitusi Elektrofilik Aromatik.

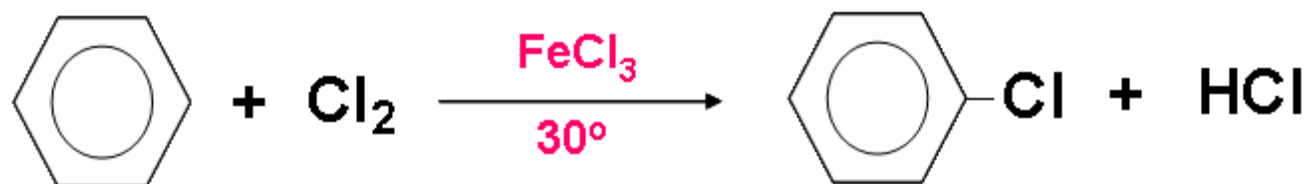
1.NITRASI



2. SULFONASI



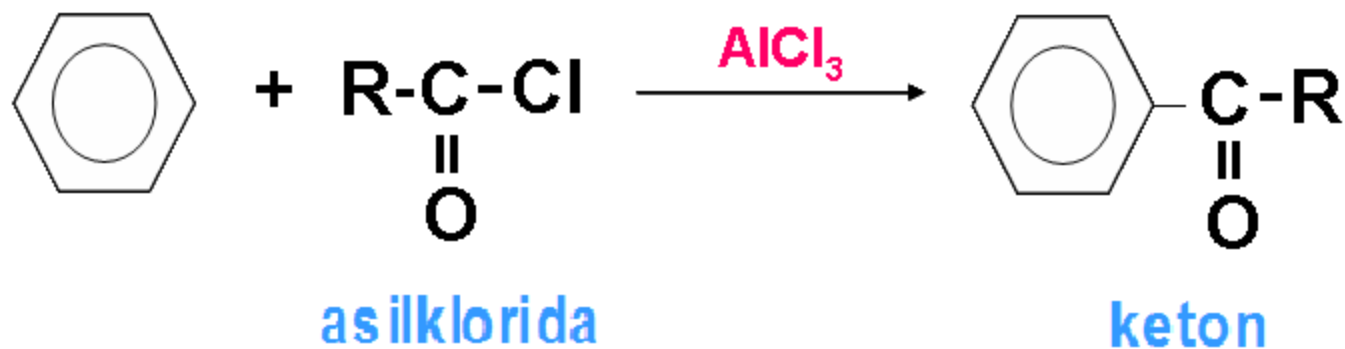
3. HALOGENASI



4. ALKILASI FRIEDEL – CRAFTS



5. ASILASI FRIEDEL – CRAFTS

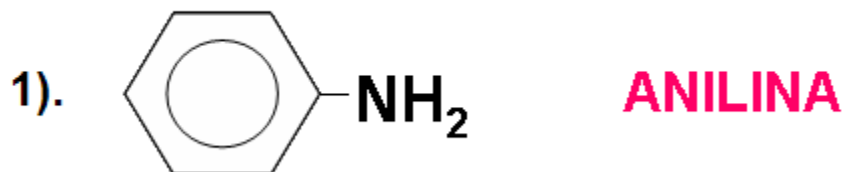


LATIHAN :

1. Metilasi pada benzena
2. Asetilasi pada benzena

Reaksi Substitusi Kedua :

Reaksi substitusi pada benzena tersubstitusi



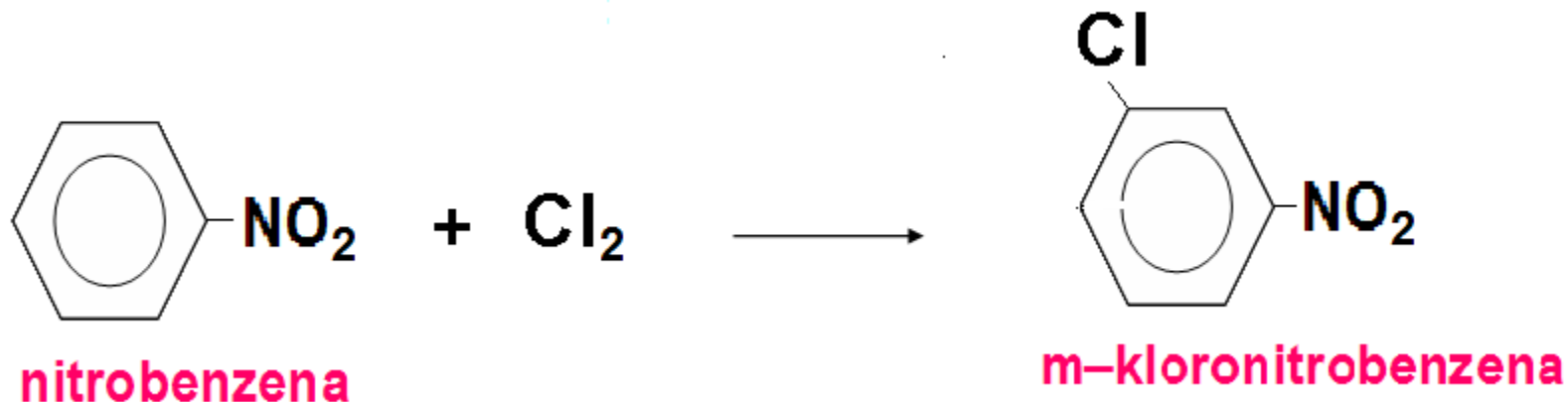
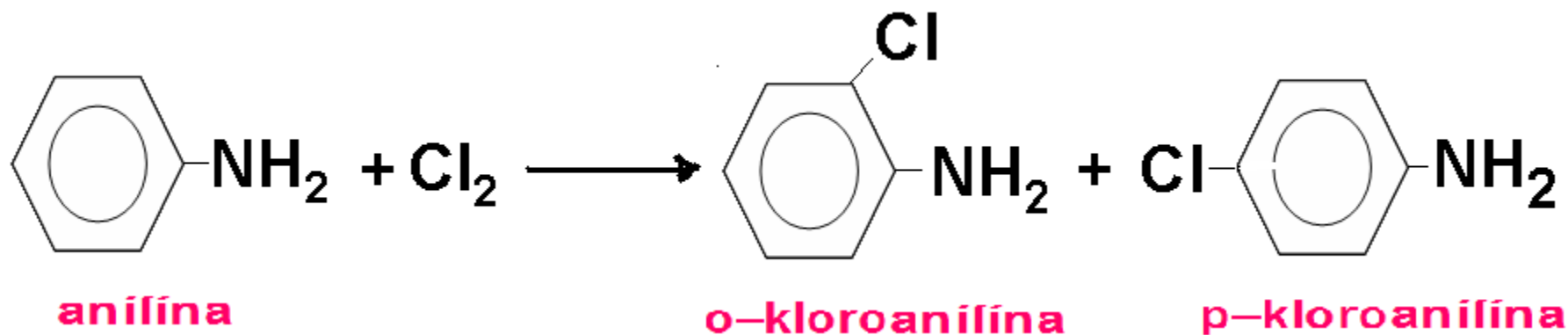
Lebih mudah disubstitusi daripada benzena.
Misal : brominasi pada anilina tak perlu menggunakan katalis.



Lebih sulit disubstitusi daripada benzena.
Misal : nitrasi pada nitrobenzena perlu suhu tinggi dan waktu lebih lama.

Disamping laju reaksi, posisi tempat masuknya substituen kedua juga berbeda.

Contoh :



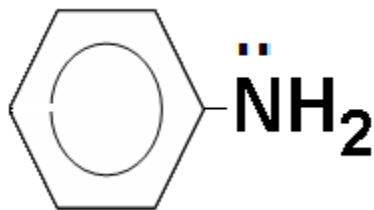
Posisi substituen kedua pada cincin benzena ditentukan oleh substituen pertama.

Gugus —NH_2 : pengarah o,p

Gugus —NO_2 : pengarah m

Pengarah o,p : mempunyai pasangan e^- menyendiri
→ diberikan kepada cincin benzena
→ *mengaktifkan* cincin benzena.

→ gugus pengarah o,p disebut : **GUGUS AKTIFASI**



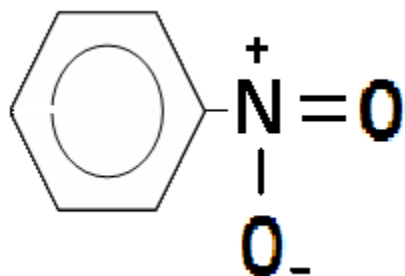
Pengarah m : atom yang terikat pada cincin benzena tidak mempunyai pasangan e⁻ menyendiri dan bermuatan positif atau positif parsial.

→ menarik elektron dari cincin benzena

→ *mendeaktifkan* cincin benzena

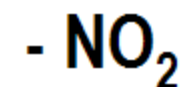
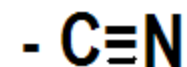
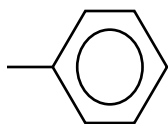
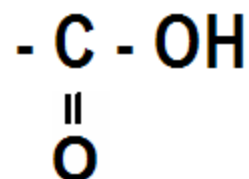
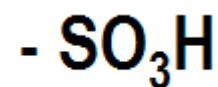
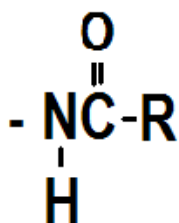
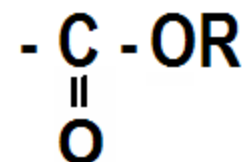
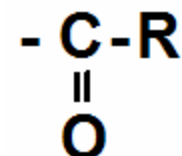
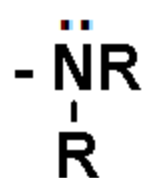
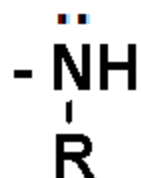
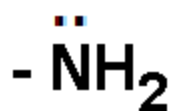
→ gugus pengarah meta disebut :

GUGUS DEAKTIVASI



Aktifasi

pengarah m



pengarah o, p

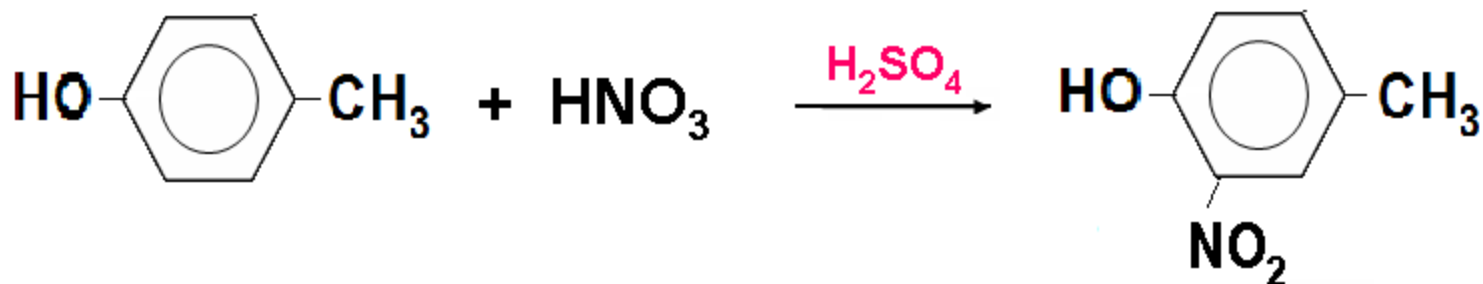
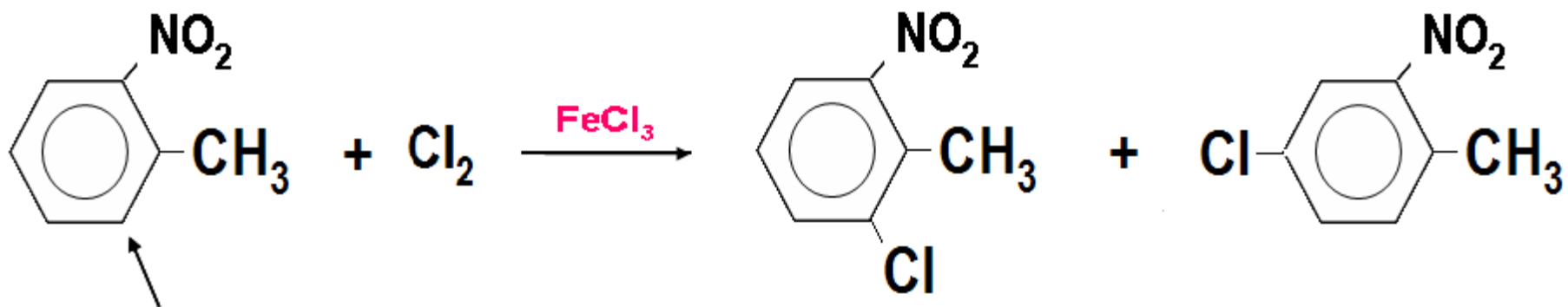
Deaktivasi

LATIHAN :

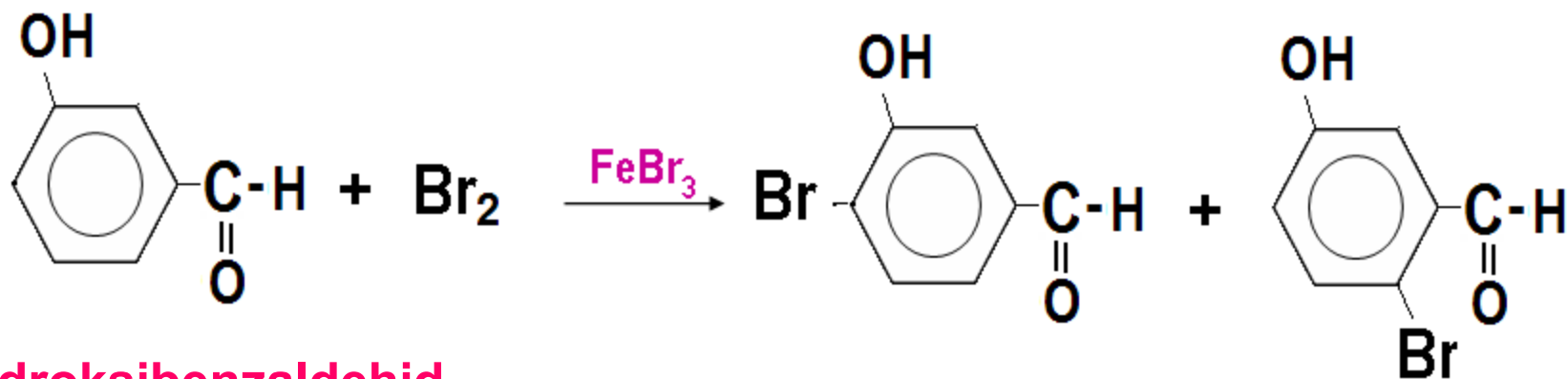
1. Nitration pada klorobenzena → o-p
2. Bromination pada nitrobenzena → meta
3. Bromination pada toluena → o - p
4. Klorination pada fenol → o - p
5. Nitration pada nitrobenzena → m
6. Klorination pada klorobenzena → o - p
7. Metilasi pada nitrobenzena → m
8. Metilasi pada metoksibenzena → o - p
9. Bromination pada etilbenzena → o - p
10. Nitration pada N-metilanilina → o - p
11. Klorination pada asam benzenasulfonat → m
12. Asetilasi pada nitrobenzena → m
13. Nitration pada asam benzoat → m

Reaksi Substitusi Ketiga : _

Substitusi pada benzen-disubstitusi.



Gugus – OH pengarah o,p lebih kuat.

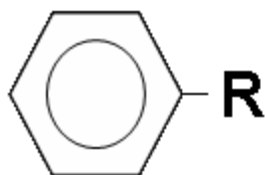


m -hidroksibenzaldehid

- + Dua gugus deaktivasi pada cincin
 → substitusi ketiga tak terjadi.

SENYAWA TURUNAN BENZEN

1. ALKIL BENZEN



R =Gugus Alkil

Contoh :

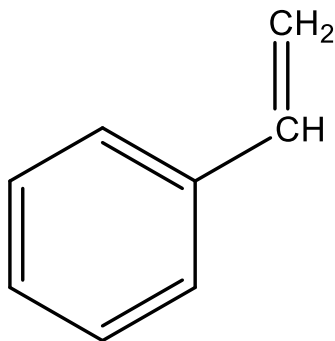
- toluena (metil benzena)

2. ALKENILBENZENA

Gugus alkenil : hidrokarbon dengan ikatan rangkap dua

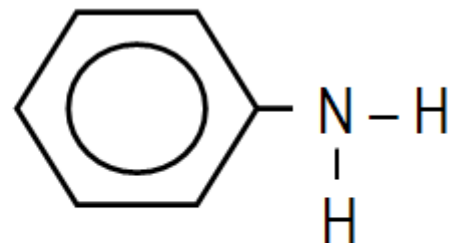
Contoh :

- etenilbenzena/vinilbenzena (stirena)



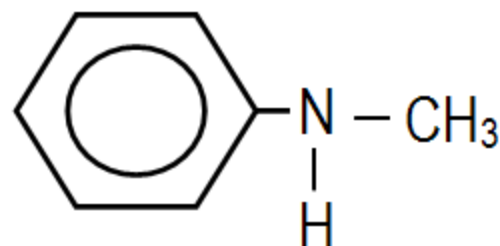
AMINO BENZENA (ARILAMINA)

ARILAMINA PRIMER



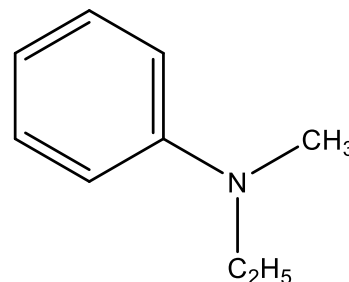
anilina

ARILAMINA SEKUNDER



N-metilanilina

ARILAMINA TERSIER



N-etil-N-metilanilina

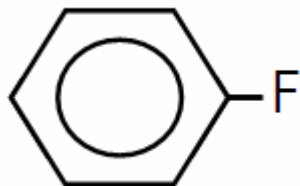
4. HALOBENZENA (ARILHALIDA)

Halogen terikat pada cincin benzena.

TATA NAMA :

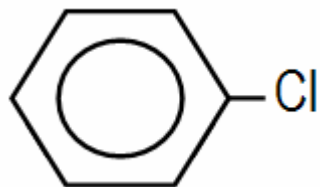
IUPAC

TRIVIAL



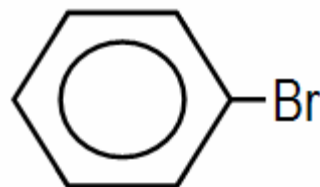
fluorobenzena

arilfluorida



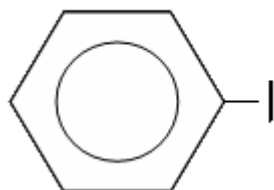
klorobenzena

arilklorida



bromobenzena

arilbromida



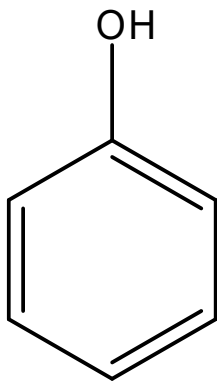
iodobenzena

ariliodida

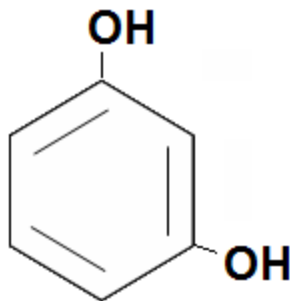
5. GOLONGAN FENOL

Gugus – OH terikat pada cincin benzena.

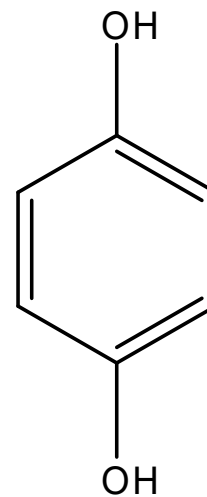
contoh :



fenol

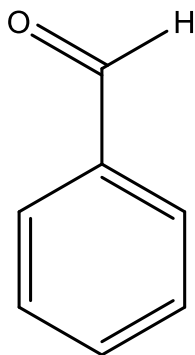


resorsinol

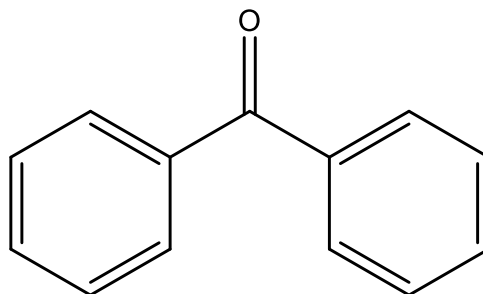


hidrokuinon

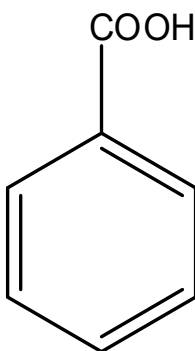
6. GOLONGAN KARBONIL DAN ASAM KARBOKSILAT



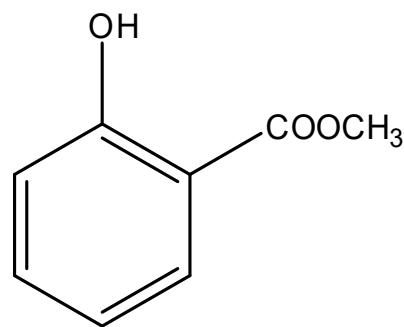
benzaldehyda



benzofenon



-asam benzoat



metil salisilat