

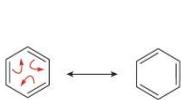


BENZENA

Dr. rer. nat. Noverra M. Nizardo
Departemen Kimia FMIPA UI

1

Ciri Senyawa Aromatik



The hybrid



The electrons in the π bonds are **delocalized** around the ring.



Benzena



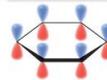
1,3-sikloheksadiena

1,3,5-sikloheptatriena

Ikatan rangkap yang ada tidak terkonjugasi sempurna

- Senyawa aromatik memiliki ikatan rangkap terkonjugasi
- Senyawa aromatik berbentuk siklik

Cyclic compound



benzene

Every p orbital overlaps with two neighboring p orbitals.

aromatic

Acyclic compound



1,3,5-hexatriene

There can be no overlap between the p orbitals on the two terminal C's.

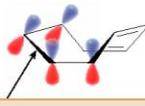
not aromatic



cyclooctatetraene
not aromatic



a tub-shaped,
eight-membered ring



Adjacent p orbitals cannot overlap.
Electrons cannot delocalize.

- Bentuk siklik dari senyawa aromatik harus planar
DAN...

J. G. Smith, Organic Chemistry, 3rd Ed., 2009, Hawaii. McGraw Hill

2

Ciri Senyawa Aromatik

- Memenuhi hukum Hückle $\rightarrow 4n+2\pi$, dimana n merupakan bilangan bulat



$$4n + 2 = 4(1) + 2 = 6 \pi \text{ elektron}$$

aromatik



$$4n = 4(1) = 4 \pi \text{ elektron}$$

antiaromatik

Jika hanya memenuhi $4n$ (dimana n merupakan bilangan bulat), maka senyawa tersebut antiaromatik

3

Aromatik, Antiaromatik, Nonaromatik



dan



benzena 1,3,5-heksatriena

lebih stabil
aromatik

- Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi
- Siklik
- Planar
- Memenuhi hukum Hückle **✗**



dan



siklobutadiena 1,3-butadiena

kurang stabil
antiaromatik

- Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi **✗**
- Siklik
- Planar
- Memenuhi hukum Hückle



dan



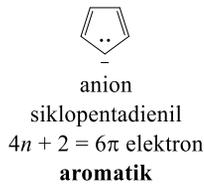
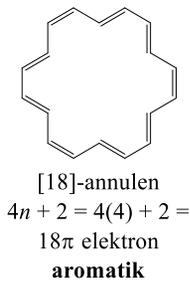
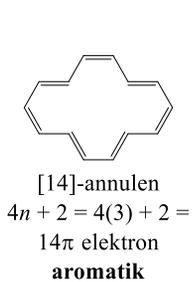
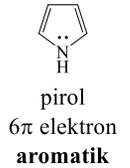
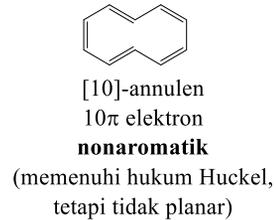
1,3-sikloheksadiena *cis,cis*-2,4-heksadiena

kestabilan hampir sama

nonaromatik

4

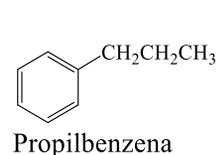
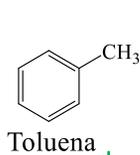
Contoh Senyawa Aromatik, Antiaromatik, dan Non aromatik



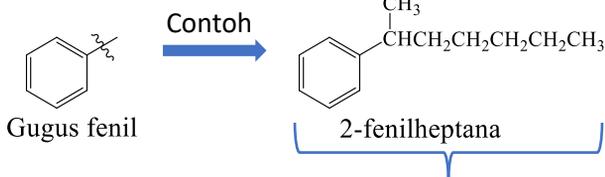
Coba sendiri! Hitung elektron senyawa-senyawa tersebut berdasarkan hukum Hückel

5

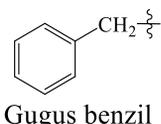
Penamaan dan Gugus-Gugus Pada Benzena Dengan Satu Substituen



Nama *trivial* dari turunan benzena



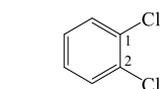
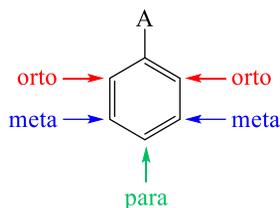
Jika hanya ada satu substituen pada cincin benzena, yang merupakan rantai utama, maka penamaan dilakukan dengan menyebutkan **nama gugus + benzena**



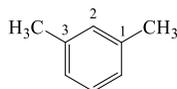
Pada kasus ini, benzena berperan sebagai gugus karena jumlah atom C pada benzena lebih sedikit

6

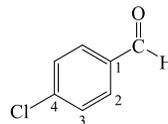
Penamaan Benzena Dengan Lebih Dari Satu Substituen



orto-diklorobenzena
1,2 disubstituted

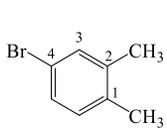


meta-dimetilbenzena
(meta-xilena)
1,3 disubstituted

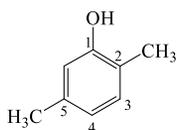


para-klorobenzaldehida
1,4 disubstituted

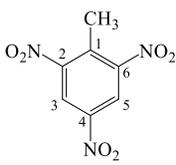
Benzena yang memiliki dua substituen, penamaan menggunakan orto (o), meta (m), para (p)



4-bromo-1,2-dimetilbenzena



2,5-dimetilfenol

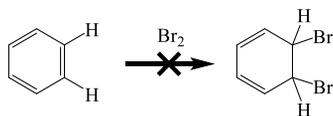


2,4,6-trinitrotoluena
(TNT)

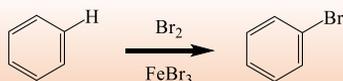
Benzena yang memiliki tiga substituen, maka substituen diberikan nomor, dengan prioritas seperti penamaan senyawa organik lainnya

7

Kestabilan Benzena Terhadap Reaksi Adisi



- Tidak seperti alkena, ikatan rangkap terkonjugasi yang ada pada benzena stabil terhadap reaksi adisi.



- Karena kestabilannya itu, benzena hanya dapat menjalani reaksi **substitusi**, dan membutuhkan katalis seperti pada reaksi brominasi benzena di samping

8