

# Vorlesung Organische Chemie 3, SS 2018

*Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke*

## Übungszettel Nr. 2: Aromaten

### Leseaufgabe

Clayden Seite 174ff, Kapitel 21 und 22 (alternativ Vollhardt Kapitel 15, 16, 22.4, 22.6, 25)  
zur Vorbereitung auf Carbonylchemie: Clayden Kapitel 6, 10, 11, 25, 26 (alternativ Vollhardt  
Kapitel 17, 18, 23)

**Trivialnamen** einiger aromatischer Verbindungen und Heterocyclen finden Sie auf den  
letzten Seiten.

### Aufgabe 1

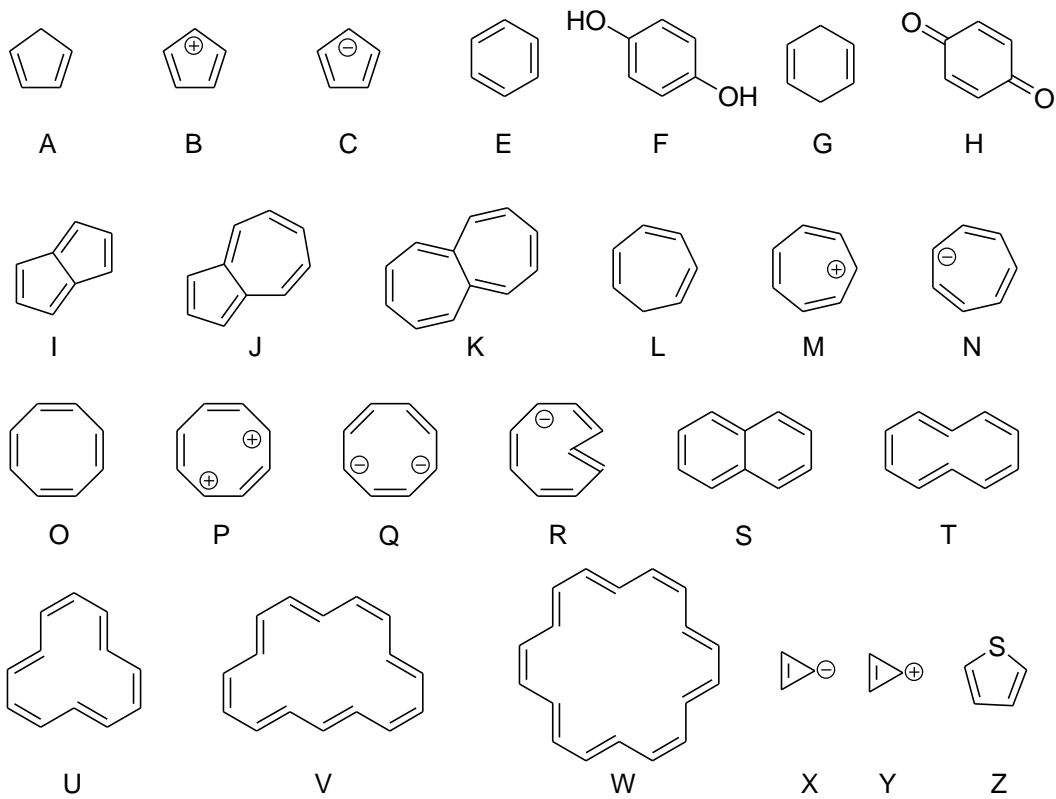
Für die Hydrierung von Benzol zu Cyclohexan beträgt die Reaktionsenthalpie etwa  
–49 kcal/mol. Schätzen Sie die Resonanzenergie des Benzols, d.h. Differenz zwischen der  
Hydrierungsenthalpie des Benzols und der eines hypothetischen Cyclohexatriens. Verwenden  
Sie dazu die Bindungsenergien bzw. Bindungsdissoziationsenergie aus den Tabellen, die Sie  
mit dem letzten Übungszettel erhalten haben.

Der Wert für die Resonanzenergie, den Sie so erhalten, ist etwas größer als der Wert, den Sie  
typischerweise im Lehrbuch finden.

### Aufgabe 2

Welche der folgenden Verbindungen sind aromatisch, welche sollten antiaromatisch sein?  
Welche strukturellen Kriterien müssen erfüllt sein, damit Sie bei einer Verbindung  
aromatische Charakter vermuten, welche experimentellen Konsequenzen sind zu erwarten  
(insgesamt sieben Stichworte)?

(zu Aufgabe 2)



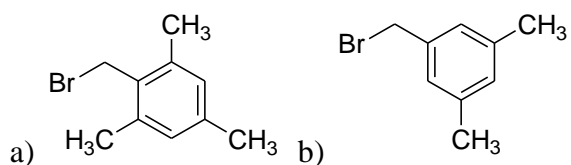
### Aufgabe 3

Welche Struktur hat Verbindung **A** bzw. **B**? Die Verbindungen sind Isomere. Formulieren Sie den Mechanismus der Reaktion und zeichnen Sie für die beiden Intermediate, die zu den isomeren Produkten führen, alle mesomeren Grenzformeln. Begründen Sie mithilfe der Grenzformeln, warum zunächst **A** gebildet wird. Welches der beiden Isomeren ist das stabilere?



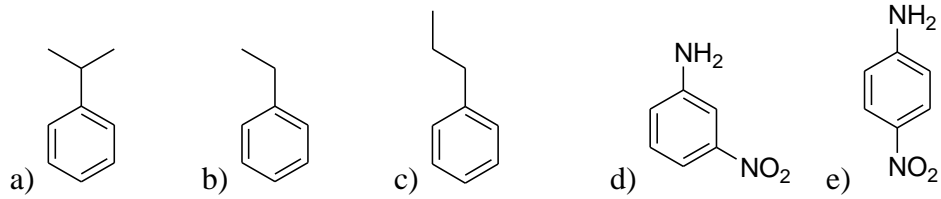
### Aufgabe 4

Geben Sie einstufige Darstellungsmethoden für die folgenden Verbindungen an. Formulieren Sie jeweils den vollständigen Mechanismus.



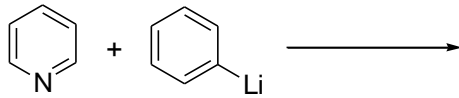
### Aufgabe 5

Entwerfen Sie ausgehend von Benzol Synthesen für die folgenden Verbindungen. Für a-c sollten Sie maximal 2 Schritte, für d und e maximal 3 Schritte brauchen.



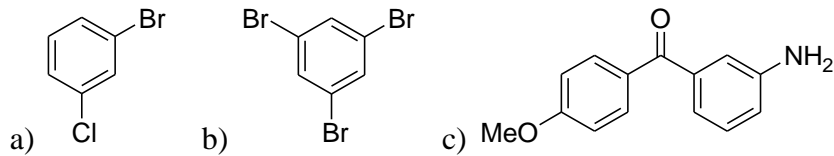
### Aufgabe 6

Welches Produkt entsteht bei der folgenden Umsetzung? Versuchen Sie einen plausiblen Mechanismus zu formulieren.

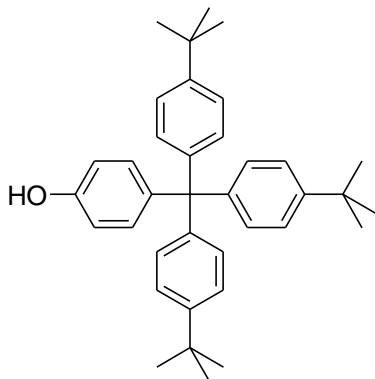


### Aufgabe 7

Entwerfen Sie möglichst einfache Synthesen für die folgenden Verbindungen. Gehen Sie jeweils von Benzol aus.



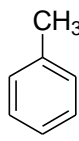
d)



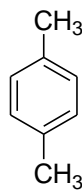
**Trivialnamen:**



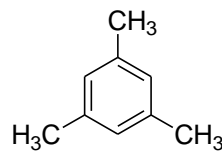
**Benzol**  
benzene



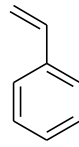
**Toluol**  
toluene



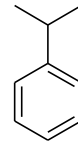
**p-Xylol**  
p-xylene



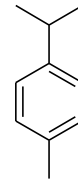
**Mesitylen**  
mesitylene



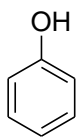
**Styrol**  
styrene



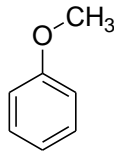
**Cumol**  
cumene



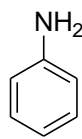
**p-Cymol**  
p-cymene



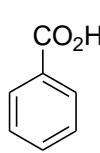
**Phenol**



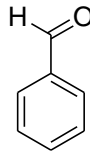
**Anisol**



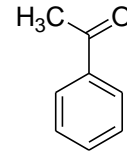
**Anilin**



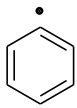
**Benzoessäure**  
benzoic acid



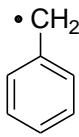
**Benzaldehyd**



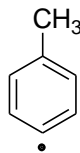
**Acetophenon**



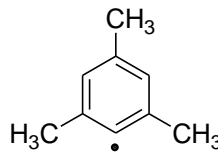
**Phenyl**



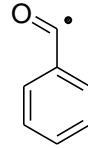
**Benzyl**



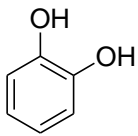
**p-Tolyl**



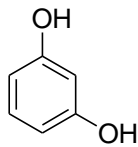
**Mesityl**



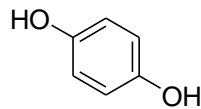
**Benzoyl**



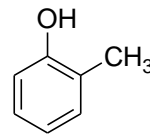
**Brenzcatechin**  
catechol



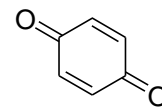
**Resorcin**  
resorcinol



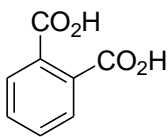
**Hydrochinon**  
hydroquinone



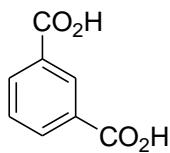
**o-Kresol**  
o-cresol



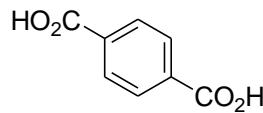
**Benzochinon**  
benzoquinone



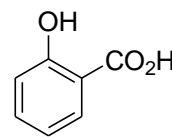
**Phthalsäure**  
phthalic acid



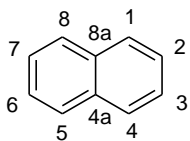
**Isophthalsäure**  
isophthalic acid



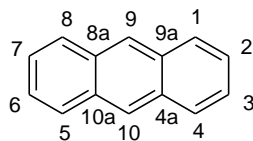
**Terephthalsäure**  
terephthalic acid



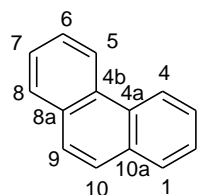
**Salicylsäure**  
salicylic acid



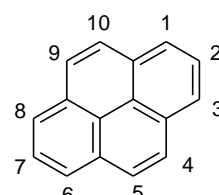
**Naphthalin**



**Anthracen**

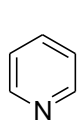


**Phenanthren**

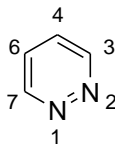


**Pyren**

noch mehr Trivialnamen:



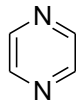
**Pyridin**



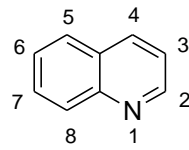
**Pyridazin**



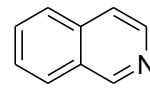
**Pyrimidin**



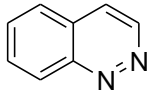
**Pyrazin**



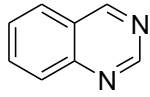
**Chinolin**



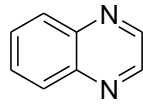
**Isochinolin**



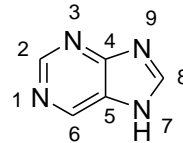
**Cinnolin**



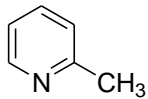
**Chinazolin**



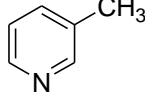
**Chinoxalin**  
oder  
**Benzopyrazin**



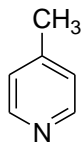
**Purin**



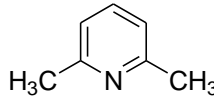
**α-Picolin**



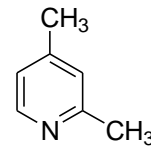
**β-Picolin**



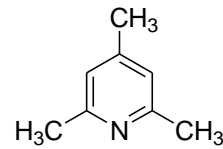
**γ-Picolin**



**2,6-Lutidin**



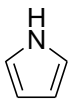
**2,4-Lutidin**



**sym-Collidin**



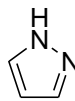
**Furan**



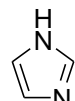
**Pyrrol**



**Thiophen**



**Pyrazol**



**Imidazol**



**Oxazol**



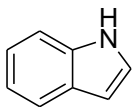
**Isoxazol**



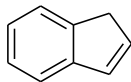
**Thiazol**



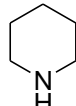
**Isothiazol**



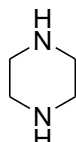
**Indol**



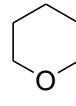
**Inden**



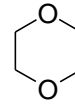
**Piperidin**



**Piperazin**



**Tetrahydro-  
pyran**



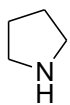
**1,4-Dioxan**



**1,3,5-Trioxan**



**1,3-Dithian**



**Pyrrolidin**



**Tetrahydro-  
furan**



**1,3-Dioxolan**



**Oxiran**



**Aziridin**



**Thiiran**



**Oxetan**



**Azetidin**