

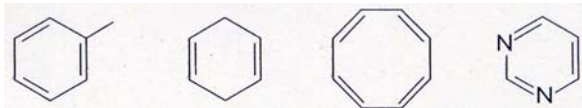
# Grundlagen der Chemie für Studierende des Maschinenbaus, Prof. Deutschmann

## Übungsaufgaben zu Abschnitt 4 (Organische Chemie)

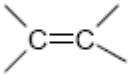
**Blau hervorgehobene Aufgaben bzw. Teilaufgaben sollten auf der Basis aus dem Schulunterricht bekannter Kenntnisse lösbar sein**

### Aufgabe 4.1

- Welche Hybridisierung haben C- Atome in Einfach-, Doppel- und Dreifach- Bindungen und welche räumliche Anordnung der von einem zentralen C- Atom ausgehenden Bindungen ergibt sich daraus?
- Geben Sie die Hybridisierung aller C- Atome in den Verbindungen Propan, Propen und Propin an!
- Geben Sie die Konstitutionsformeln der Verbindungen 1,3-Butadien, 2-Methyl-2-Buten und 5-Methyl-Cyclohexa-1,3-dien an!
- Geben Sie die Konstitutionsformel für Benzol an! Warum ist diese Formel nur eine Grenzstruktur?
- Welche chemischen Eigenschaften und welche Strukturmerkmale sind charakteristisch für Aromaten?
- Welche der folgenden Moleküle sind aromatisch? Begründen Sie Ihre Antwort!


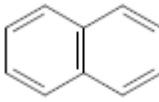
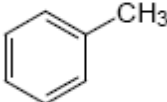

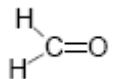
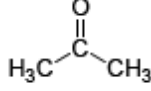
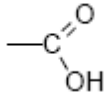
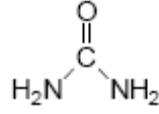
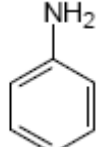


- Vervollständigen Sie folgende Tabelle (Ersetzen Sie die Fragezeichen durch Ihre Antwort)!

Name der Verbindungsklasse	Typische Atomanordnung / funktionelle Gruppe	Allgemeine Formel	Typische Vertreter
Kohlenwasserstoffe			
?	?	$C_nH_{2n+2}$	Methan, Ethan ? ?
Alkene	?	?	Ethen, Propen  ?
?	$C\equiv C$ - Dreifachbindung	?	Ethin, Propin ? ?

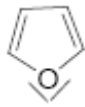
Grundlagen der Chemie für Studierende des Maschinenbaus, Prof. Deutschmann

Übungsaufgaben zu Abschnitt 4 (Organische Chemie)

Aromatische Kohlenwasserstoffe	 Benzolring	-----	Benzol, Naphthalin, Toluol  ?  
Sauerstoffhaltige organische Verbindungen			
Alkohole	?	?	Methanol, Ethanol  ? ?
Aldehyde	 Aldehydgruppe	-----	Methanal, Ethanal   ?
Ketone	? ?	-----	Aceton  
Carbonsäuren	 Carboxylgruppe	-----	Ethansäure, Benzoesäure  ? ?
Ester	? ?	-----	Butansäuremethylester  ?
?	-O- Sauerstoffbrücke	-----	Diethylether  ?
Stickstoffhaltige organische Verbindungen			
Amine	? ?	-----	Harnstoff, Anilin   

## Grundlagen der Chemie für Studierende des Maschinenbaus, Prof. Deutschmann

### Übungsaufgaben zu Abschnitt 4 (Organische Chemie)

Aminocarbonsäuren	-COOH, -NH <sub>2</sub>	-----	Aminoethansäure ?
Nitroverbindungen	-NO <sub>2</sub> Nitrogruppe	-----	Trinitrotoluol ?
Nitrile	-C≡N Nitrilgruppe	-----	Blausäure ?
Schwefelhaltige organische Verbindungen			
Thiole	-SH Thiolgruppe	R-SH	Methanthiol ?
Sulfonsäuren	-SO <sub>3</sub> H Sulfongruppe	R-SO <sub>3</sub> H	Toluolsulfonsäure ?
Heterocyclische Verbindungen	Fünf- oder sechsgliedriger aromatischer Ring mit Fremdatomen	-----	Furan, Thiophen, Pyridin  ? ?

h) Welches physikalische Messprinzip liegt den folgenden spektroskopischen Methoden zugrunde?

- IR (Infrarotspektroskopie)
- UV-VIS (Spektroskopie im ultravioletten und sichtbaren Bereich)
- NMR (Kernmagnetische Resonanz)
- MS (Massenspektroskopie)

Welche Informationen erhält man aus den Spektren?

# Grundlagen der Chemie für Studierende des Maschinenbaus, Prof. Deutschmann

## Übungsaufgaben zu Abschnitt 4 (Organische Chemie)

### Aufgabe 4.3

- a) Welches sind die wesentlichen Schritte bei der Verarbeitung von Erdöl?
- b) Worin unterscheiden sich Benzin und Dieseltreibstoffe?
- c) Durch welche Kennzahl wird die Qualität von Benzin und durch welche die von Dieseltreibstoff charakterisiert?  
Welche wichtigen Eigenschaften der Treibstoffe werden durch die Kennzahlen beschrieben?
- d) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die vollständige Oxidation von n- Oktan und von 2,2,4-Trimethylpentan!
- e) Welche Schadstoffe treten bei der motorischen Verbrennung aliphatischer Kohlenwasserstoffe im Benzin- und welche bei der Verbrennung im Dieselmotor auf?
- f) Wie kann der Ausstoß von Schadstoffen in Fahrzeugen mit stöchiometrisch betriebenen Benzinmotoren verringert werden (Erläuterung mittels Reaktionsgleichungen)?
- g) Wie kann der Ausstoß von Schadstoffen in Fahrzeugen mit Dieselmotoren verringert werden (Nennen und erläutern Sie ein Verfahren)?

### Aufgabe 4.4

- a) Geben Sie die Konstitutionsformeln der charakteristischen Gruppen von Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol und Poly-1,3-Butadien an!
- b) Die Polymerisationen von Ethen, Popen, Styrol und 1,3-Butadien verlaufen nach einem gemeinsamen Mechanismus.  
Erklären Sie das Prinzip anhand einer der genannten Substanzen!
- c) Nennen Sie den wichtigsten Unterschied zwischen den Eigenschaften von Polyethylen und Poly-1,3-Butadien!
- d) Geben Sie die Konstitutionsformeln der charakteristischen Gruppen in Polyamiden und Polyestern an!
- e) Polyester und Polyamide werden nach demselben Prinzip gebildet.  
Wie nennt man den Reaktionsmechanismus? Erklären Sie den Mechanismus am Beispiel der Bildung von Polyestern!
- f) Je nach Grad der Vernetzung unterscheidet man zwischen Thermoplasten, Elasten und Duroplasten.  
Wie wirkt sich der Grad der Vernetzung auf das Verhalten der Polymere beim Erwärmen aus?