

# 1. Übung zur Vorlesung Organische Chemie I

*Prof. Dr. Christoph A. Schalley*

## 1. Aufgabe

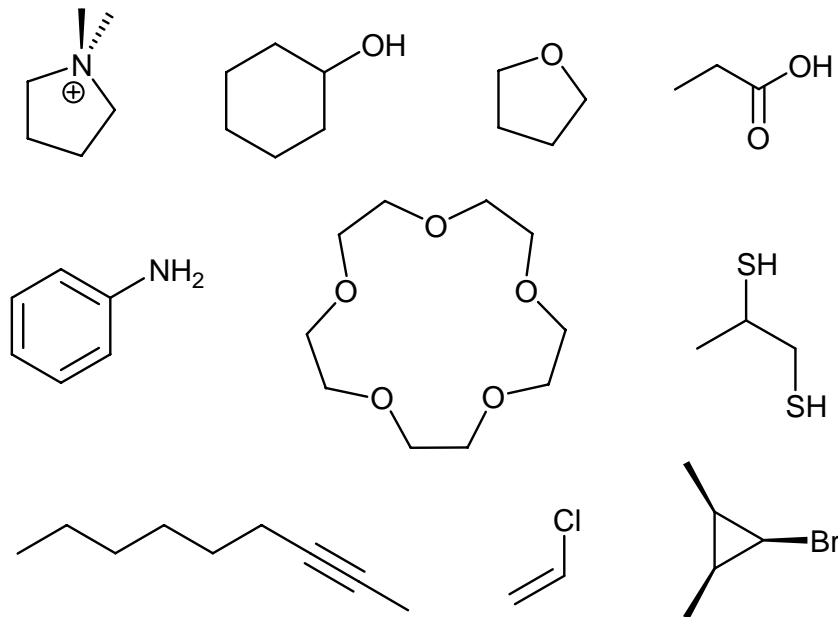
- Welche Eigenschaften der Atomorbitale werden beschrieben durch die Hauptquantenzahl  $n$ , die Nebenquantenzahl  $l$ , die magnetische Quantenzahl  $m$  und die Spinquantenzahl  $s$ ? Erläutern Sie das Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente!
- Zeichnen Sie das "Aussehen" der  $s$ -,  $p$ - und  $d$ -Orbitale! Welche Bedeutung hat Ihre Zeichnung? Was wird durch sie beschrieben?
- Mit welchem Verfahren können Sie aus Atomorbitalen Molekülorbitale konstruieren? Wie viele Molekülorbitale erhalten Sie aus einem Satz von  $n$  Atomorbitalen?
- Wenden Sie dieses Verfahren auf ein Wasserstoffmolekül an! Zeichnen Sie das Aussehen der Atomorbitale an zwei getrennten Wasserstoffatomen und die Molekülorbitale des Wasserstoffmoleküls! Wie ist die relative energetische Lage der neu gebildeten MO's relativ zu den AO's? Erklären Sie mit Hilfe des MO-Schemas, warum kovalente Bindungen energetisch günstig sind! Wie kann man sich die ionische Bindung von NaCl in einem solchen Schema vorstellen?
- Die Valenzschale des Kohlenstoffatoms besitzt ein  $2s$ - und drei  $2p$ -Orbitale. Beschreiben Sie die räumliche Anordnung dieser Orbitale zueinander! Welche Geometrie haben die vier Substituenten an einem gesättigten Kohlenstoffatom? Was versteht man unter Hybridisierung? Erläutern Sie die  $sp^3$ -Hybridisierung des Kohlenstoffs! Zeichnen Sie das "Aussehen" der Hybridorbitale und ihre relative räumliche Anordnung! Warum ist das Hybridisierungsmodell vorteilhaft? Unter welcher Voraussetzung kann es sinnvoll angewandt werden?
- Erläutern Sie, warum Ammoniak eine pyramidale und Wasser eine gewinkelte Molekülstruktur besitzen!

## 2. Aufgabe

Warum hat Kohlenstoff eine Sonderstellung im Periodensystem? Erläutern Sie dies durch den Vergleich mit den Elementen Bor, Stickstoff und Silicium!

**3. Aufgabe**

- a) Identifizieren Sie im folgenden Schema in jedem Molekül die funktionelle Gruppe! Benennen Sie die Stoffklasse, zu der das jeweilige Molekül gehört!



- b) Warum lassen sich organische Moleküle so leicht anhand der funktionellen Gruppen in Stoffklassen einordnen?

**4. Aufgabe**

- a) Definieren Sie die Begriffe "Summenformel", "Konstitution", "Konfiguration" und "Konformation"!
- b) Was ist Isomerie?
- c) Zeichnen Sie alle Konstitutionsisomere von  $C_7H_{16}$  und  $C_7H_{14}$ !

**5. Aufgabe**

Diskutieren Sie, wie Sie die Struktur eines Moleküls untersuchen! Welche Verfahren und Methoden können Sie anwenden? Was tun Sie, wenn Stoffgemische vorliegen?

**6. Aufgabe (zum Knobeln)**

Können Sie Methan auch ohne Hybridisierung des Kohlenstoffs beschreiben? Versuchen Sie einmal, die entsprechenden Molekülorbitale zu konstruieren! Wie erhalten Sie Zugang zu den einzelnen kovalenten Bindungen?