





A) Vorlesung: "Umlagerungen in der Organischen Chemie"

1) Strukturen organischer Verbindungen

2) Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen

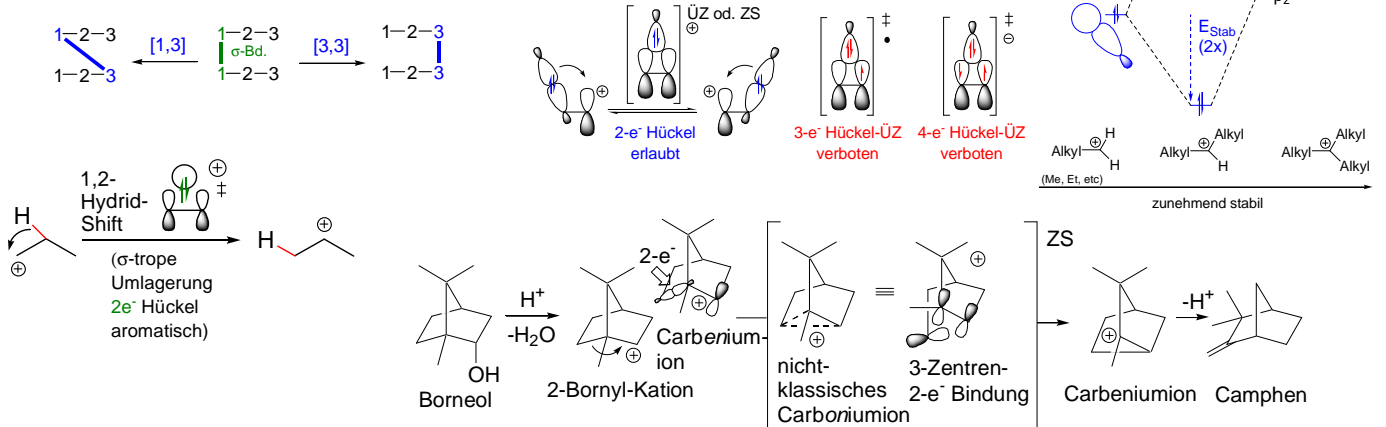
Elektronen-Fluss: **nicht verwechseln!**
 Reaktionsmechanismen 
 Elektronenstruktur 
 Reaktionspfeile: 
 Resonanz(Grenz)strukturen: 

Vier Grund-Reaktionstypen der Organischen Chemie			
a) Substitution (S):	$a + b-c \rightarrow a-b + c$	$a, b, c:$	Atome oder Gruppen in Molekülen
b) Addition (Add):	$a + b-c \rightarrow a-b-c$		
c) Eliminierung (Ei):	$a-b-c \rightarrow a-b + c$		
d) Umlagerung (U):	$a-b-c \rightarrow a-c-b$		

Drei Grund-Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie

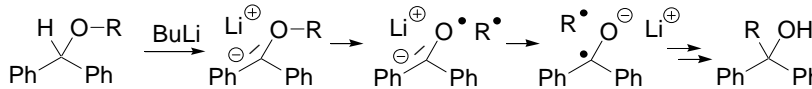
- **radikalisch** z.B. radikalische Substitution (S_R)
- **polar** z.B. elektrophile aromatische Substitution (S_{Ar}, E_i)
- **pericyclisch** z.B. Diels-Alder-Cycloaddition ($[4+2]$ -CycloAdd.)

3) Umlagerungen in Carbeniumionen

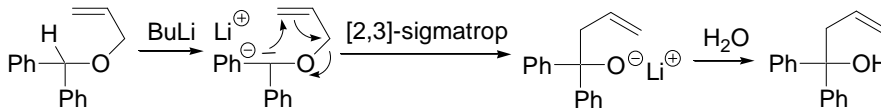


4) Umlagerungen in Carbanionen

[1,2]-Wittig-U.
radikalisch



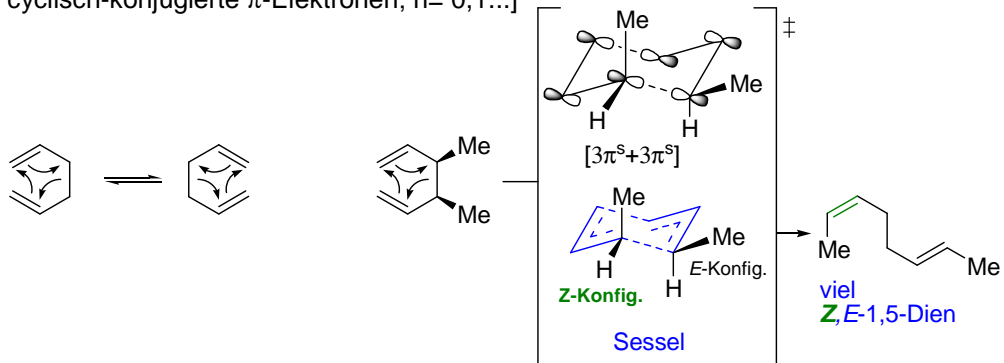
[2,3]-Wittig-U.
pericyclisch



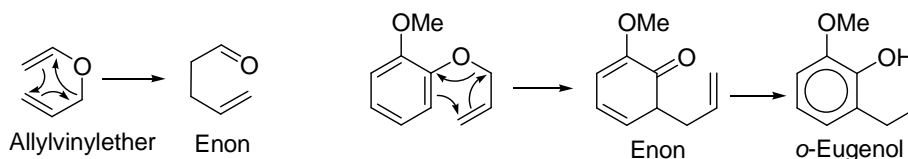
5) [3,3]-sigmatrope pericyclische Umlagerungen

[Hückel-Regel: $4n+2$ cyclisch-konjugierte π -Elektronen; $n = 0, 1, \dots$]

Cope-U.



Claisen-U.



B) Aufgaben

1) Zeichnen Sie Lewis-Strukturen von Methan, Ethan, Ethen, Propen, 1-Buten, 2-*E*-Buten und Toluol. Welche Bindungen sind vom sigma-, welche vom pi-Typ?

2) Zeichnen Sie drei Isomere für Moleküle der Summenformel C₆H₆.

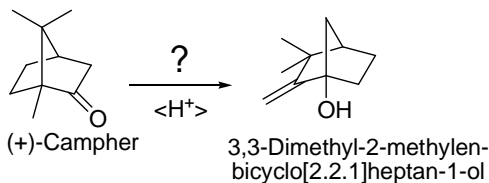
3) Die Verbrennungsanalyse einer Verbindung, die nur die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff enthält, liefert als Ergebnis C: 55,16%; H: 10,40%; N: 16,08%. Welche Zusammensetzung hat die Verbindung?

4) Eine organische Verbindung A besteht aus C-, H- und O- Atomen. Eine Verbrennungsanalyse mit einer Einwaage von 0,749 g der Verbindung A ergab 1,124 g Kohlenstoffdioxid und 0,306 g Wasser. Im Massenspektrum wurde der Peak mit der höchsten Massenzahl bei $m/z = 176,1$ gefunden. Bestimmen Sie die Summenformel und die molare Masse (g/mol) der Verbindung A.

5) Propen reagiert mit einem Proton zu einem Carbeniumion: Formulieren Sie die Reaktion mit korrektem "Elektronenfluss-Pfeil" unter Bildung von zwei alternativen Strukturen. Welche der beiden Strukturen ist stabiler und wird daher experimentell gebildet? Weshalb?

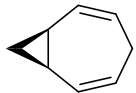
6) Welche Reaktionen erwarten Sie für das 1-Propylkation?

7) Erklären Sie die Umlagerung von Campher im Sauren:



8) Zeichnen Sie Reaktions-Energie-Diagramme für die 1,2-Wittig- und die 2,3-Wittig-Umlagerungen. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zeigen diese Umlagerungen?

9) Welche Umlagerung könnte Homotropiliden eingehen, wozu könnte das Produkt weiter umlagern?



Homotropiliden

10) Schlüsselschritt der Fischer-Indol-Synthese ist die Umlagerung (?) eines Hydrazin-Derivats, erklären Sie diese:

