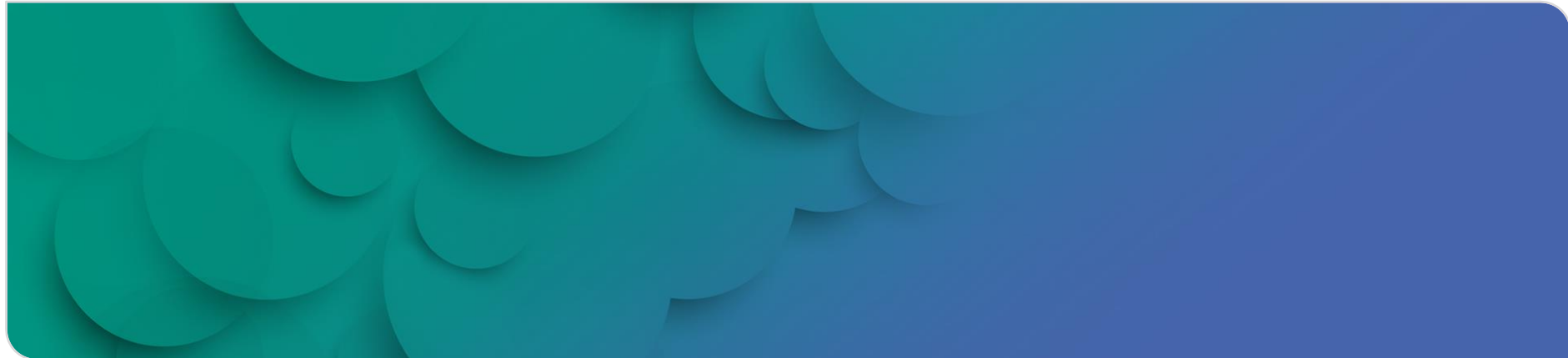


Organische Chemie I – Teil 5

Stefan Bräse

Institut für Organische Chemie & Institut für Biologische und Chemische Systeme



Vorkommen und Darstellung I

- Wichtigste Rohstoffe: Erdgas, Erdöl und Kohle
- Erdgas: gasförmige Alkane C1 bis C4
- Rohöl: sehr vielen Komponenten (u.a. auch Alkane), die durch Destillation getrennt werden können.

- Verwendung als:

- 25% Vergaserkraftstoff (Benzin)
- 19% Dieselmkraftstoff
- 37% Heizöl
- 9% Asphalt, Bitumen
- 10% Industrielle Organische Synthese

Fraktion	Siedebereich °C	Kohlenwasserstoffe C _n	Verwendung
Gasfraktion	< 40	C ₁ - C ₆	Treibstoff, Heizgas
Petrolether	30 - 60	C ₅ - C ₆	Lösemittel, Benzin
Ligroin	60 - 100	C ₆ - C ₇	Kfz-Benzin
Gasolin	40 - 200	C ₅ - C ₁₀	Kfz-Benzin
Kerosin	180 - 230	C ₁₁ - C ₁₂	Düsentreibstoff
Gasöl (Heizöl)	230 - 300	C ₁₃ - C ₁₇	Dieselmotoren, Ölbrenner
Schmieröle	300 - 400	C ₂₀ - C ₃₀	Schmierstoffe
Paraffinwachs	400 - 500	C ₂₀ - C ₃₀	Vaseline
Asphalt	Destillations-	Polycyclen	Teer zum Straßenbau
Petrolkoks	rückstände	Kohlenstoff	Brennstoff, Elektroden

Breitmaier/Jung, Organische Chemie, 4. Auflage 2001

Vorkommen und Darstellung II

■ Energie zur Alkansynthese: Bildungsenergie oder *heat of formation*

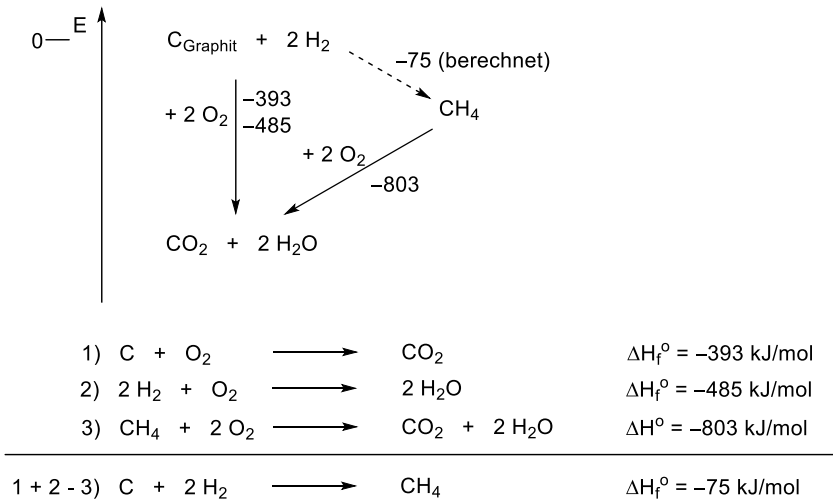
- Bezogen auf die Energie der zu Grunde liegenden Elemente
- Bsp. Methan:
 - Kohlenstoff: in seiner stabilsten Modifikation, Graphit
 - Wasserstoff
- Bezogen auf den stabilsten Aggregatzustand bei 25 °C und 1013 mbar



- Wärmetönung dieser Reaktion nicht messbar, da für eine Messung zu langsam

Vorkommen und Darstellung III

- Satz von Heß:
- Die Reaktionsenthalpie hängt nicht vom durchlaufenen Reaktionsweg ab
- Satz der konstanten Wärmesummen



Nomenklatur I

- Summenformel C_nH_{2n+2}

- Wortstamm: gibt die Kohlenstoffanzahl an

- Suffix "-an"

■ Methan	CH_4
■ Ethan	H_3C-CH_3
■ Propan	$H_3C-CH_2-CH_3$
■ Butan	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
■ Pentan	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

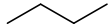
- Ab dem Pentan entspricht der Stamm der zugehörigen griechischen Zahl

- Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan, Undecan...

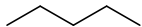
Nomenklatur II

- Ab dem Butan: Isomere
 - Gerüst- oder Konstitutions-Isomere
- Kennzeichnung unverzweigter Substrate: Präfix „*n*-“
- Methylverzweigung am Kettenende: Vorsilbe „*iso*-“
- Doppelte Methylverzweigung am Kettenende: Vorsilbe „*neo*-“
- **Isomere**: gleiche Summenformel, aber unterschiedlicher räumlicher Aufbau
- **Konstitutions-Isomer**: Isomere mit unterschiedlicher Aufeinanderfolge und Art der Atomverknüpfung – ohne Berücksichtigung der räumlichen Anordnung der Atome

Nomenklatur III



n-Butan



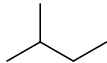
n-Pentan



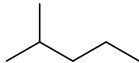
n-Hexan



iso-Butan



iso-Pentan



iso-Hexan



neo-Pentan



neo-Hexan

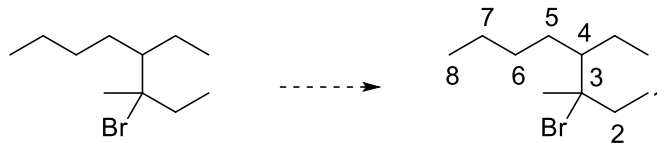
Nomenklatur IV

- Je größer die Kohlenstoff-Anzahl, desto mehr Isomere möglich:

C-Atome	Isomere der Summenformel C_nH_{2n+2}
3	1
4	2
5	3
6	5
7	9
8	18
9	35
10	75
15	4 347
20	336 319
30	> 4 000 000
40	62 481 801 147 341

Nomenklatur V

- Komplexe Verzweigungen:
 - Längste Kette ermitteln
 - Abgehenden Substituenten festlegen
 - Nummerierung: Substituenten möglichst kleine Nummern
 - Substituenten alphabetisch sortiert und mit der Nummer vorangestellt
 - Sofern der Substituent eine Kohlenstoffkette ist, so wird die Radikalbezeichnung – Suffix **-yl** gewählt



3-Brom-4-ethyl-3-methyloctan

Nomenklatur VI

■ Cycloalkane:

- Summenformel C_nH_{2n}
- Vorsilbe „**Cyclo-**“



Cyclopropan



Cyclobutan



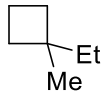
Cyclopentan



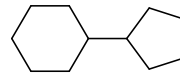
Cyclohexan



Cycloheptan



1-Ethyl-1-methylcyclobutan



Cyclopentylcyclohexan