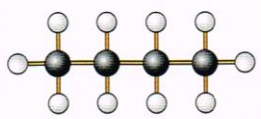
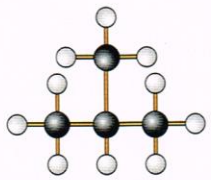
Chemieaufgaben für die 10er-Kurse: 10if, 10fs, 10sw, 10nt, 10tc
(11. 05. – 15. 05. 2020)

Aus dem Chemiebuch: blickpunkt Chemie, Schroedel-Verlag, S. 261

Isomere: verschiedene Stoffe bei gleicher Summenformel

Isomerie. Baut man mithilfe eines Molekülbaukastens Modelle für das Molekül Butan, so ergeben sich zwei verschiedene Möglichkeiten: ein unverzweigtes und ein verzweigtes Molekül. Beide haben die Summenformel C_4H_{10} und kommen beispielsweise im Erdöl auch tatsächlich vor.
Wegen ihres unterschiedlichen Molekülbaus haben die beiden Butansorten etwas unterschiedliche Eigenschaften.

	
C_4H_{10}	C_4H_{10}
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
Schmelztemperatur: –138 °C Siedetemperatur: –0,5 °C	Schmelztemperatur: –160 °C Siedetemperatur: –11,7 °C
n-Butan	**Iso-Butan**

Solche Stoffe, die die *gleiche Summenformel*, aber *unterschiedliche Strukturformeln* haben, nennt man **Isomere**.
Zur Unterscheidung bezeichnet man die Alkane mit unverzweigter Kohlenstoffkette als *normale Alkane* oder auch *n-Alkane*. Solche mit verzweigter Kette nennt man *Iso-Alkane*.

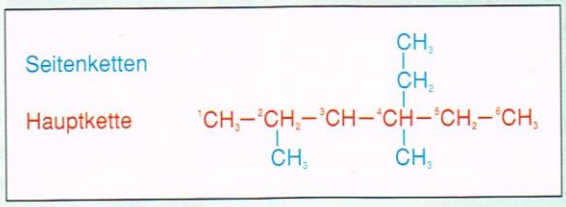
Vielfalt der Isomere. Je größer die Anzahl der Kohlenstoff-Atome im Alkan-Molekül ist, desto mehr Isomeriemöglichkeiten gibt es. So gibt es für Butan nur 2, für Pentan 3, für Decan schon 75 und für Eicosan ($C_{20}H_{42}$) sogar über 300 000 verschiedene Isomere.

Zahl der C-Atome	4	5	6	7	8	9	10	20
Zahl der Isomere	2	3	5	9	18	35	75	366 319

Wegen dieser Vielfalt möglicher organischer Verbindungen ist es erforderlich, die verschiedenen Isomere eindeutig zu benennen. Dadurch können Verwechslungen ausgeschlossen werden.

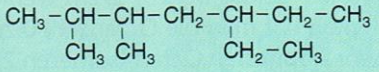
Benennung von Isomeren. Iso-Alkane besitzen verzweigte Molekülketten. Die längste heißt *Hauptkette*. Man benennt sie nach der Anzahl der Kohlenstoff-Atome.
Die *Seitenketten* haben ein Wasserstoff-Atom weniger als die entsprechenden Alkane. Sie heißen *Alkyl*-Gruppen oder *Alkyl*-Reste. Die kleinsten Alkyl-Gruppen sind die *Methyl*-($-CH_3$) und die *Ethyl*-Gruppe ($-C_2H_5$).
Sind in einem Molekül verschiedene Alkylgruppen enthalten, gibt man ihre Namen in *alphabetischer Reihenfolge* an (also erst Ethyl-, dann Methyl-Gruppen). Treten gleiche Seitenketten mehrfach in einem Molekül auf, wird ein entsprechendes Zahlwort vorangestellt (di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-).

Beispiel: Gesucht ist der Name für das Molekül mit folgender Strukturformel:



1. Die längste durchlaufende Kette (Hauptkette) hat 6 C-Atome. Der Stammname ist also -hexan.
2. Die C-Atome der Hauptkette werden so durch gezählt, dass die C-Atome mit den Verzweigungen möglichst kleine Zahlen erhalten; hier beginnt die Zählung also links.
3. Als Verzweigungen (Seitenketten) sind eine Ethyl-Gruppe und zwei Methyl-Gruppen vorhanden.
4. Die Ethyl-Gruppe sitzt am C-Atom 4, deshalb 4-Ethyl-.
5. Am 2. und 4. C-Atom sitzen insgesamt zwei Methyl-Gruppen, deshalb 2,4-dimethyl-.
6. Der Name für den gesuchten Stoff ist demnach: 4-Ethyl-2,4-dimethylhexan.

Aufgaben:
1. Benenne folgendes Alkan:



2. Schreibe die Strukturformel für folgende Stoffe auf: 2-Methylpentan; 2,4-Dimethyldecan; 3-Ethyl-2,2,5-trimethylnonan.
3. Baue mit einem Molekülbaukasten Molekülmodelle für alle Hexan-Isomere und benenne sie.