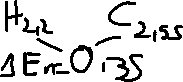
**1.3 Eigenschaften der Alkane**

Die physikalischen Eigenschaften sind stark mit dem Molekülaufbau und der Art der Nebenvalenzkraft verknüpft. So sind Kohlenwasserstoffe aufgrund des geringen Elektronegativitätsunterschiedes zwischen C und H immer nahezu **unpolare Verbindungen**. Daher wirken zwischen Kohlenwasserstoffmolekülen nur die sehr schwachen **Van-der-Waals Kräften.**

EN = unterschied Wasserstoff – Kohlenstoff:2.55 -2.50 = 0.35

**Ab Wasser spricht man von polar**: 1.5

Alkane nahezu unpolar



**Siedetemperatur**

Die Siedepunkte (Kp) von Alkanen steigen mit zunehmender C-Atom-Anzahl. Alkane mit bis   
zu 4 Kohlenstoffatomen (Methan bis Buthan) sind bei Raumtemperatur gasförmig.   
Ab Pentan (C-Atome >= 5) sind sie flüssig. Alkane ab 18 Kohlenstoffatomen sind fest.

Bei verzweigten und ringförmigen Molekülen können die Van-der-Waals-Kräfte weniger stark zur Geltung kommen, da die Angriffsfläche geringer ist als bei geradkettigen Alkanen.   
Ihre Siedetemperaturen (KP) sind daher niedriger als bei den unverzweigten Isomeren.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Name | Ethan | Pentan | 2,2, Dimethyl Propan |
| KP | - 88,6 °C | + 38,1 °C | + 9,5 °C |

**Viskosität**

Auch die Viskosität (Zähflüssigkeit) nimmt mit zunehmender Anzahl der C-Atome zu. Alkane mit kurzkettigen Molekülen haben daher eine geringe Viskosität. Je größer der Wert der Viskosität, desto zähflüssiger ist die Substanz. Da Stoffe mit hoher Viskosität eine gute Schmierfähigkeit besitzen, verwendet man Mischungen höherer Alkane unter anderem als Schmieröle.

**Wasserlöslichkeit**

Die Löslichkeit von Stoffen hängt von deren Polarität ab. Infolge des unpolaren Charakters der Alkane sind diese wasserunlöslich (hydrophob).

**Mischbarkeit**

Untereinander sind Alkane – bei gleichem Aggregatzustand – in jedem Verhältnis mischbar. Die flüssigen Kohlenwasserstoffe sind sehr gute Lösemittel für unpolare Stoffe, wie z.B. Fett und Öle, und werden daher als lipophil bezeichnet.

**Dichte**

Die Dichte der Alkane wird durch die Molekülmasse und die Molekülform bestimmt. Alkane haben bis zu sehr langen Ketten eine geringere Dichte als Wasser und „schwimmen“ daher auf dessen Oberfläche. Ein Beispiel dazu wären aufschwimmende Ölteppiche auf dem Meer nach Tankunfällen.

**1.4) Chemische Reaktionen**

Die gesättigten Kohlenwasserstoffe weisen keine funktionellen Gruppen auf und sind daher reaktionsträge. Die Elektronenhülle schirmt die C-H und C-C Bindungen allseits weitgehend ab, ein angreifendes Teilchen X benötigt zur Reaktion eine große Aktivierungsenergie.

**Verbrennung (Oxidation)**

Bei höheren Temperaturen reagieren Alkane leicht mit Sauerstoff, es entstehen CO2 und H2O. Die dabei freiwerdende Reaktionswärme (Verbrennungswärme) ist sehr hoch, da die entstehenden polaren Bindungen H-O und C-O wesentlich stabiler sind als die unpolaren Bindungen C-C und C-H in den Ausgangsstoffen.

Beispiel: Verbrennung von Methan



Mit wachsender Zahl der Kohlenstoffatome wird die Verbrennung in Luft unvollständiger – die Flamme rußt und leuchtet.

**Substitutionsreaktion**

Alkane sind gesättigte Kohlenwasserstoffe, d.h. sie können keine weiteren Atome aufnehmen. Es muss also ein H-Atom gegen einen anderen Bindungspartner ausgetauscht (substituiert) werden. Derartige Reaktionen werden Substitutionsreaktionen genannt. Der ausgewechselte Partner wird Substituent genannt.

Infolge der stabilen, unpolaren Bindung der Alkane erfolgt eine Substitutionsreaktion zumeist über einen Radikalmechanismus. Radikale sind Atome mit einem (oder mehreren) ungepaarten Elektronen und sehr reaktionsfreudig.

Ein Beispiel dafür ist die radikalische Halogenierung von Alkanen. Dabei reagieren, wie der Name schon sagt, Alkane mit Halogenen, welche sich in der 7te. Hauptgruppe befinden.

Die Reaktionsfähigkeit der Alkane mit Halogenen ist unterschiedlich: Fluor regiert (ähnlich wie Sauerstoff) heftig. Mit Chlor und Brom tritt hingegen erst beim Belichten eine Reaktion ein.

Ein typisches Beispiel für Halogenkohlenwasserstoffe sind **FCKWs** (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe).

Recherchiere bitte im Internet, für welche Anwendungen FCKWs geeignet sind, ob diese noch in Verwendung sind und wenn nicht, warum. Schreibe deine Erkenntnisse nieder.

**FCKWs (chlor Brom)** wurden als Kühlmittel für Kühlschränke und als Flüssigkeit von Spraydosen verwendet. Diese werden heutzutage nichtmehr verwendet da durch die richtigen klimatischen Bedingungen und FCKWs die Ozonen zerstört werden.

Durch das Montreal Protokoll wurde die Benutzung der FCKWs verboten.

Alternativen sind nicht besser als Fckw verbindungen.