

Dritte Abteilung.

Organische Chemie oder Chemie der Kohlenstoffverbindungen.

Konstitution der Kohlenstoffverbindungen.

Die Zahl der bekannten Kohlenstoffverbindungen ist bei weitem größer, als die der Verbindungen aller anderen Elemente zusammen, und fortwährend werden neue organische Verbindungen künstlich erzeugt.

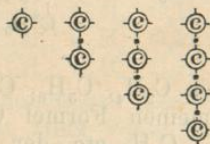
Dabei ist die Anzahl der Atome, welche ein Molekül einer organischen Verbindung bilden, im Gegensatz zu den anorganischen Verbindungen, häufig eine sehr große, so sind z. B. im Rohrzucker, $C_{12}H_{22}O_{11}$, 45 Atome, im Stearin, $C_{3}H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3$, sogar 173 Atome enthalten.

Diese Mannigfaltigkeit und Kompliziertheit organischer Verbindungen erklärt sich dadurch, daß die C-Atome die Fähigkeit, sich miteinander mittelst eines Teiles ihrer Verbindungseinheiten zu vereinigen, in einem viel höheren Grade besitzen, als die Atome irgend eines anderen Elementes, und daß diese Bindung in sehr verschiedener Weise erfolgen kann. (S. 278 u. S. 281).

Der Kohlenstoff ist ein vierwertiges Element und tritt in seinen einfachsten Verbindungen mit allen vier Verbindungseinheiten auf, z. B. in CH_4^I , CO_2^II , CS_2^II ; diese vier Verbindungseinheiten (Affinitäten, Valenzen) des Kohlenstoffs verhalten sich vollkommen gleichartig.

Verbinden sich vierwertige Kohlenstoffatome

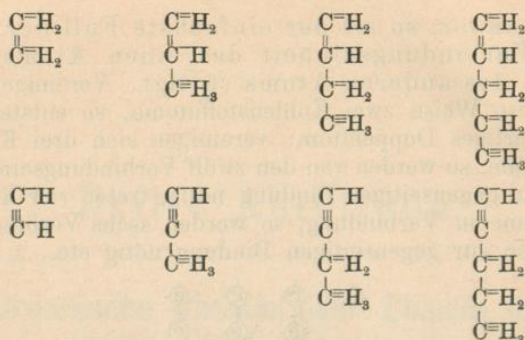
miteinander, so ist der einfachste Fall der, daß eine Verbindungseinheit des einen Atoms eine solche des anderen Atoms sättigt. Vereinigen sich auf diese Weise zwei Kohlenstoffatome, so entsteht ein sechswertiges Doppelatom; vereinigen sich drei Kohlenstoffatome, so werden von den zwölf Verbindungseinheiten vier zur gegenseitigen Bindung nötig, treten vier Kohlenstoffatome in Verbindung, so werden sechs Verbindungseinheiten zur gegenseitigen Bindung nötig etc., z. B.



Jedes neu eintretende Kohlenstoffatom behält also nur zwei freie Verbindungseinheiten, an welche sich Atome oder Atomgruppen entsprechend ihrer Wertigkeit anlagern können. Denkt man sich die freien Verbindungseinheiten z. B. mit Wasserstoff gesättigt, so erhält man die Verbindungen CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_6H_{14} etc. Wie man sieht, unterscheidet sich jeder dieser Kohlenwasserstoffe (sowie dessen Derivate) von dem vorhergehenden durch einen Mehrgehalt von CH_2 , und läßt sich also für diese Reihe die allgemeine Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ aufstellen, wobei n jeder ganzen Zahl entsprechen kann, z. B. $\text{C}_{30}\text{H}_{62}$.

Keine dieser Verbindungen kann mehr Atome oder Atomgruppen aufnehmen, als der Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ entspricht, indem die übrigen Verbindungseinheiten der Kohlenstoffatome zur gegenseitigen Verkettung nötig sind, weshalb alle Verbindungen, welche nur mit je einer Wertigkeit aneinander gekettete C-Atome enthalten, gesättigte Verbindungen heißen.

Außer gesättigten Verbindungen kennt man noch andere, welche Kohlenstoffatome enthalten, die mit mehr als einer Verbindungseinheit aneinander gekettet sind. Die einzelnen Kohlenwasserstoffe dieser Reihen (sowie deren Derivate) nehmen gleichfalls stets um ein CH_2 zu, z. B.



Die Verbindungen C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} etc. entsprechen der allgemeinen Formel C_nH_{2n} , die Verbindungen C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 etc. der allgemeinen Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$; n kann jede gerade Zahl von 2 an sein.

Eine Verkettung der Kohlenstoffatome durch zwei oder mehrere Valenzen bedeutet aber nicht eine festere gegenseitige Bindung dieser Atome, denn solche Verbindungen lassen sich sogar leichter spalten als Verbindungen, welche Kohlenstoffatome mit einfacher Bindung enthalten.

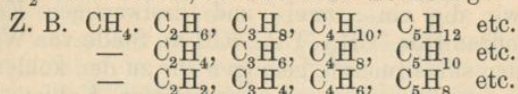
Verbindungen mit mehrfach verketteten C-Atomen können wieder in Verbindungen mit einfach verketteten C-Atomen übergeführt werden, z. B. die Verbindungen C_nH_{2n} und $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ durch Einwirkung von Wasserstoff wieder in Verbindungen der Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, d. h. es kann die doppelte oder dreifache Bindung der C-Atome wieder bis zur einfachen Bindung aufgehoben werden. Da diese Verbindungen also noch Atome oder Atomgruppen aufnehmen können, so heißen sie ungesättigte.

Im Gegensatz zu diesen ungesättigten Verbindungen kennt man aber noch eine große Gruppe von Kohlenstoffverbindungen, welche gleichfalls weniger Wasserstoff etc. enthalten, als die gesättigten Verbindungen, sich aber dennoch wie gesättigte verhalten; bei diesen Verbindungen muß zur Erklärung des abweichenden Verhaltens angenommen werden, daß die C-Atome nicht eine offene, sondern eine ringförmig geschlossene

Kette bilden, d. h. dafs das Anfangs- und Endglied der Kette ebenfalls miteinander verbunden sind (siehe aromatische Verbindungen).

An der Bildung der offenen und geschlossenen Ketten können sich aufer C-Atomen auch andere mehrwertige Atome beteiligen (siehe „Äther“, „Ureide“, „Heterocykl. Verbindungen“ etc.).

Alle Reihen, deren einzelne Glieder stets um ein CH_2 zunehmen, nennt man homologe.

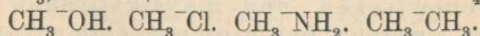


Die zu einer homologen Reihe gehörenden Verbindungen zeigen fast stets völlig analoge Eigenschaften, so dafs das Studium eines einzigen Gliedes meist zur Kenntnis der ganzen Reihe genügt.

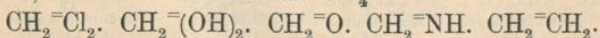
Substitution.

Wenn man in einer organ. Verbindung ein oder mehrere Atome durch andere von entsprechender Wertigkeit ersetzt, erhält man die Derivate der betr. Verbindung; so lassen sich z. B. in jedem Kohlenwasserstoff ein oder mehrere, ja oft selbst alle Atome Wasserstoff durch andere Elemente oder durch Radikale (S. 29) vertreten und bildet so jeder Kohlenwasserstoff den Ausgangspunkt für eine Reihe von Verbindungen, welche alle dieselbe Anzahl von C-Atomen enthalten. Im allgemeinen lassen sich folgende Substitutionen vornehmen:

1. Ein Atom Wasserstoff wird durch ein gleichfalls einwertiges Atom, wie Chlor, Brom, Jod, Kalium, Silber etc. oder durch einwertige Atomgruppen (Radikale), wie OH , NH_2 , CH_3 , ersetzt; so entsteht z. B. aus CH_4 :



2. Zwei Wasserstoffatome werden durch zwei einwertige oder ein zweiwertiges Atom oder Radikal vertreten; so entsteht z. B. aus CH_4 :



3. Drei Wasserstoffatome werden durch drei einwertige,