

Zu den Carbiden zählt man *binäre Verbindungen* des Kohlenstoffs mit anderen Elementen. Hergestellt werden Carbide in der Regel aus elementarem Kohlenstoff, der bei hohen Temperaturen mit dem entsprechenden Element, Elementoxid oder Elementcarbonat in einer Festkörperreaktion umgesetzt wird. So wird beispielsweise Calciumcarbid (CaC_2) ausgehend von Kalk in einem zweistufigen Prozess hergestellt:

1. Brennen von Kalk im Ofen (ca. 1000°C):
2. Umsetzung des Branntkalks mit Koks im Lichtbogenofen (ca. 2000°C):

Je nach Elektronegativitätsdifferenz gibt es 3 verschiedene Großgruppen an Carbiden.

1. Salzartige Carbide mit elektropositiven Elementen

Salzartige Carbide werden typischerweise von den stark elektropositiven Elementen der Alkali- und Erdalkalielemente gebildet. Sie enthalten Kohlenstoff als den elektronegativeren Bestandteil.

Sie enthalten in ihrem Ionengitter das jeweilige Metallkation sowie das Carbidion, das sich formal von verschiedenen Kohlenwasserstoffen ableitet. Dies führt zu einer weiteren Differenzierung der ionischen Carbide in die 4 unten aufgeführten Gruppen. Bei der *Hydrolyse* der Verbindungen steigen brennbare Gase auf und es entstehen die Hydroxide.

Bestimmen Sie die Ox.zahlen und formulieren Sie die Hydrolysereaktionen für Al_4C_3 , CaC_2 und Mg_2C_3 .

- **Methanide**, z. B. Be_2C und Al_4C_3 :
- **Acetylide**, z. B. Li_2C_2 , CaC_2 :
- **Allenide**, z. B. Mg_2C_3 :
- **Fulleride**, z.B. K_3C_{60} . allgemein: MC_{60} , M_2C_{60} und M_3C_{60} ($\text{M} = \text{Na}, \text{K}$)

Der bekannteste und technische wichtigste salzartige Carbid ist das in der **Karbidlampe** verwendete Calciumcarbid (CaC_2 , "**Karbid**"): Es lieferte in Zeiten, in denen es noch keine leistungsfähigen Batterien und keine leuchtstarken Halogen- und LED-Leuchtmittel gab, helles Licht (z.B. Bergbau, Fahrradlampe). Es wurde einfach Wasser auf Calciumcarbid geträufelt und das entstehende Gas entzündet.

2. Kovalente Carbide

Kovalente Carbide werden zwischen Kohlenstoff und Elementen mit annähernd gleicher Elektronegativität gebildet. Die beiden wichtigsten Beispiele sind SiC (**Siliciumcarbid**) und B_4C (**Borcarbid**). Evtl. erfahren Sie mehr über diese hochinteressanten und technisch bedeutenden Verbindungen bei der Vorstellung der entsprechenden Elemente.

3. Metallartige Carbide

Diese Carbide werden von den Elementen der 2.–5. Nebengruppe gebildet, typische Beispiele sind Titan, Tantal und Wolfram. Sie besitzen in der Regel keine exakt definierte Stöchiometrie. Vielmehr sind die Kohlenstoffatome in die Tetraeder- und Oktaederlücken der Metallgitter eingelagert. Es handelt sich damit um *Einlagerungsverbindungen*. Diese Substanzen zeichnen sich durch eine hohe mechanische und thermische Stabilität und hohe Schmelzpunkte (bis 4000°C) aus und dienen als Hartstoffe und Keramiken im chemischen Apparate- und Anlagenbau, zur Bestreuung von Schleifwerkzeugen etc. Zementit (Fe_3C) ist ein Bestandteil des Stahls.

Die Kugel eines Kugelschreibers besteht beispielsweise aus **Wolframcarbid (WC)**. Es bildet sich in der Feuerglut aus den Elementen (Aufkohlen von Wolfram), über die Zwischenstufe W_2C durch weitere Einlagerung von Kohlenstoff in die Wolframschichten bis hin zur Grenzformel WC. Es zeichnet sich durch besondere Härte aus, die beinahe so hoch ist wie die von Diamant. Daher stammt der Markenname Widia (**Wie Diamant**) für Hartmetallwerkzeug der Fa. Krupp.