

Gruppe des Kohlenstoffes.

370. Diese Familie enthält eine Reihe vierwertiger Elemente, die nur zum Sauerstoff und zum Fluor ausgesprochene Verwandtschaft besitzen. Ihr Metalloidcharakter tritt wenig hervor, und ihre Verbindungen mit den Metallen nähern sich sehr den Legierungen.

Kohlenstoff und Silizium zeichnen sich sehr durch das Bestreben aus, das ihre Atome besitzen, komplexe Gruppen zu bilden, indem sie sich miteinander mit einer oder mehreren Valenzen verbinden. Diese Fähigkeit, Gruppen aus mehreren Atomen zu bilden, tritt vor allen Dingen bei dem Kohlenstoff hervor, ihr verdankt man den außerordentlichen Reichtum an Verbindungen dieses Elementes. Man kennt davon mehr als 120 000. Ihr Studium bildet den Gegenstand der organischen Chemie; trotzdem hat sich der Gebrauch erhalten, in der anorganischen Chemie die Sauerstoff- und Schwefelverbindungen des Kohlenstoffes zu behandeln.

Kohlenstoff C.

Atomgewicht 11,92.

371. Der Kohlenstoff kommt im freien Zustand als Diamant und Graphit vor. Anthrazit und Steinkohle enthalten mehr oder weniger reinen Kohlenstoff. Alle organischen Substanzen sind Abkömmlinge des Kohlenstoffes. Kohlenstoff findet man in der Erdkruste, hauptsächlich in der Form der Karbonate, deren wichtigstes der Kalkstein ist.

Kohlenstoff ist bemerkenswert durch die große Mannigfaltigkeit seiner allotropischen Formen. Zwei kristallinische und mehrere amorphe Modifikationen dieses Elementes sind bekannt.

372. Diamant. Diamant ist der reinste Kohlenstoff, man findet ihn in gewissen Gesteinen (Itakolumit) Indiens, Brasiliens und vor allem Griqualands (Kimberley). Die Lagerstätten Indiens sind erschöpft, die Brasiliens arm geworden, die Mehrzahl der Diamanten entstammt dem Kap.

Der Diamant kristallisiert in regulären Oktaedern oder in Formen, die sich von diesen ableiten. Sehr oft sind seine Kanten rund; meist ist er farblos und durchscheinend, doch findet man auch gefärbte Stücke. Bord ist fast schwarzer Diamant, aus schlecht ausgebildeten Kristallen bestehend.

Der Diamant zeichnet sich durch sein sehr großes Brechungs- (2,42) und sein Dispersionsvermögen aus, Eigenschaften, denen er sein Feuer verdankt. Er ist die dichteste allotropische Form des Kohlenstoffes ($D = 3,5$); Diamant ist der härteste aller Körper, nach dieser Richtung kommt ihm nur das kristallisierte Bor gleich. Daher ritzt er alle Körper und wird durch keinen geritzt. Man muß ihn mit seinem eignen Pulver schleifen. Der Diamant erhält sein Feuer und seinen Glanz erst durch das Schleifen; es werden nämlich hierbei, zuerst durch Spalten, dann durch Schleifen mit einer geölten Stahlscheibe, die mit Diamantpulver bedeckt ist, eine Anzahl von neuen Flächen geschaffen. Die durch das Spalten entstandenen Bruchstücke werden als Steine geringeren Wertes verwendet. Die, deren Kanten gebogen sind, dienen zum Glasschneiden.

Diamant brennt an der Luft nicht, aber in einer Sauerstoffatmosphäre zur Weißglut erhitzt geht er in Kohlensäureanhydrid über. Durch Wägung des zu verbrennenden Diamanten und durch Absorption des gebildeten Kohlensäure-Anhydrids hat man das Atomgewicht des Kohlenstoffes festgestellt. Wird der Diamant unter Ausschluß der Luft sehr hoch erhitzt, über 2000° , so geht er in Graphit über.

Der Diamant dient, abgesehen von seiner Benutzung für Schmucksachen, dazu, Bohrkränze zu armieren, die zum Zerstoßen sehr harter Gesteine bestimmt sind. Man benutzt dazu schwarzen, schlecht kristallisierten Diamant (Bord).

Künstliche Darstellung des Diamanten.

Kohlenstoff ist in einigen geschmolzenen Metallen wie Eisen und Silber löslich, und zwar um so stärker, je höher die Temperatur ist. Beim Abkühlen des Metalls scheidet er sich als Graphit ab. Moissan glückte es, künstliche Diamanten herzustellen, indem er Kohlenstoff in Eisen bei sehr hoher Temperatur (3000°) auflöste, und die geschmolzene Masse einer plötzlichen Abkühlung unterwarf, dadurch daß er sie entweder in geschmolzenes Blei oder in Quecksilber eingoß. Löste er darauf den Eisenbarren in Salzsäure auf, so beobachtete er, daß in der Peripherie der Kohlenstoff als Graphit auskristallisiert war, während er im Inneren kleine, mit Bord vermischte Diamantkristalle fand.

Man kann den Kohlenstoff auch in geschmolzenem Melaphyr auflösen. (Melaphyr ist das Gestein, in dem man am Kap den Diamant findet.) Beim Abkühlen erhält man kleine Diamantkristalle.

Die künstlichen Diamanten sind sehr klein und ohne Marktwert. Ihre Herstellungskosten sind wesentlich höher als die natürlicher Diamanten gleicher Größe.

373. Graphit findet sich hauptsächlich in Sibirien, Ceylon und Kalifornien. Er entsteht durch Kristallisation des Kohlenstoffes aus Gußeisen, wenn dieses langsam erkaltet. Graphit entsteht auch durch Zersetzung einiger Karbide bei sehr hoher Temperatur. So wenn man Siliciumkarbid (Karbonrundum) im elektrischen Ofen hoch genug erhitzt. Dabei verflüchtet sich das Silicium, zurück bleibt Graphit. Diese Reaktion wird in der Industrie zur Herstellung von Graphit verwendet

(Acheson-Verfahren) und liefert ein außerordentlich reines Erzeugnis, da die Beimischungen der Kohle (des Anthrazits) sich ebenso wie das Silicium verflüchtigen. Graphit kristallisiert hexagonal. Er ist ein schwarzer, dunkler Körper von der Dichte 2—2,5, ist weich, fühlt sich fettig an und bleibt leicht an Flächen, an denen er gerieben wird, kleben. Er ist ein guter Leiter der Elektrizität und der Wärme. Graphit ist noch schwieriger verbrennbar als der Diamant, läßt sich aber durch eine Mischung von chlorsaurem Kali und Salpetersäure oxydieren. Dann verwandelt er sich in einen gelben explosiven Körper, die Graphitsäure, deren Zusammensetzung unbekannt ist. Kaliumpermanganat verwandelt den Graphit in Mellithsäure $C_6(CO_2H)_6$. Das Graphitmolekül enthält also zum wenigsten 12 Kohlenstoffatome.

Graphit dient zur Herstellung von Bleistiften, von feuerfesten Schmelztiiegeln und von Elektroden; in der Galvanoplastik benutzt man ihn, um die Oberflächen der Formen leitend zu machen.

374. Amorphe Kohle. Die Einwirkung der Wärme zerlegt die Mehrzahl der organischen Stoffe in flüchtige Verbindungen, die hauptsächlich aus Wasser, Kohlensäureanhydrid und Kohlenwasserstoffen bestehen, und in nicht flüchtige Verbindungen, die immer reicher an Kohlenstoff und immer ärmer an Wasserstoff und Sauerstoff werden. Ist die Einwirkung der Wärme stark genug, so wird sich die Zusammensetzung des Rückstandes sehr der des reinen Kohlenstoffs nähern. Die Substanz ist verkohlt, d. h. in Kohle verwandelt. Kohle ist mehr oder weniger reiner Kohlenstoff, der durch die Zersetzung organischer Stoffe entsteht. Die Verkohlung liefert niemals reinen Kohlenstoff, das Produkt enthält immer kleine Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff. Am reinsten ist die Zuckerkohle, die man durch Erhitzen des Zuckers in geschlossenen Gefäßen darstellt.

Koks ist ein durch Erhitzen gewonnenes Zersetzungsprodukt der Steinkohle. Als Nebenprodukt gewinnt man ihn bei der Herstellung des Leuchtgases.

Man erhitzt die Steinkohle in Retorten. Die Zersetzung liefert Wasserstoff, gasförmige Kohlenwasserstoffe, die in Gasometern angesammelt werden, Wasser, kohlen-saures Ammon, Cyanammonium, Schwefelwasserstoff und flüssige, mehr oder weniger komplex zusammengesetzte organische Stoffe, deren Gesamtheit den Steinkohlenteer darstellt. Wasser und Teer werden kondensiert, NH_3 und CO_2 lösen sich im Kondenswasser auf, H_2S und Cyanammonium werden durch Eisenoxyd gebunden. Alle diese Körper bilden wichtige Nebenprodukte der Gasgewinnung. Der in der Retorte zurückbleibende Rückstand ist der Gaskoks.

Verbrennt man Steinkohlen in beträchtlichen Mengen, so verwandelt die teilweise Verbrennung die noch nicht verbrannten Anteile in Koks. Ist die Umwandlung genügend weit vorgeschritten, so löscht man schnell mit Wasser ab und erhält einen dicht zusammenhängenden Koks. Dieses rohe Verfahren wies einen schweren Fehler auf: die Zersetzungsprodukte der Steinkohle, Gas, Teer usw. verbrennen und sind für die Industrie verloren. Man baut heutzutage Koksöfen, bei denen das erzeugte Gas

gesammelt wird und zur Heizung des Koksofens selbst dient. Zu gleicher Zeit kondensiert man den Teer.

Fig. 53 gibt einen halb schematischen Querschnitt eines solchen Ofens. Die Steinkohlen werden durch die Beschickungsöffnungen O in die Öfen F hineingebracht. Dies sind Kammern aus feuerfestem Stein, 10 m lang, 0,7 m hoch und 0,5—0,6 m breit, an den vorderen Flächen durch bewegliche Eisentüren geschlossen. Die flüchtigen Zersetzungs-Produkte entweichen durch die Kanäle C. Teer und Wasser kondensieren sich in der Vorlage B und in den in der Figur nicht wiedergegebenen Reinigungskammern. Die verbrennbaren Gase werden durch die Röhren T in die Kanäle G geleitet, wo sie verbrennen. Sie heizen so den unteren Teil des Ofens. Die glühenden Verbrennungsprodukte zirkulieren in den Wänden durch die Kanäle C', heizen so die Seiten des Ofens und entweichen durch S. Ist die Umwandlung in Koks vollendet, so öffnet man die Türen, bringt den glühenden Koks nach außen und löscht ihn mit kaltem Wasser ab.

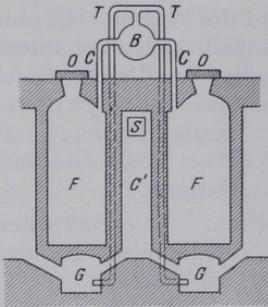


Fig 53.

Der Ofenkoks ist ein grauer, poröser, mehr oder weniger metallisch glänzender Körper; er ist um so härter, dichter und klingender, bei je höherer Temperatur man ihn gewonnen hat. Er entzündet sich zwar schwieriger, gibt aber beim Verbrennen eine höhere Temperatur. In dieser Hinsicht ist der Ofenkoks dem Gaskoks überlegen. Der Koks enthält 90% Kohlenstoff, 8% Asche und 2% Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff zusammen. Hauptsächlich wird er in der Metallurgie verbraucht (Hochöfen).

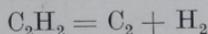
Der Ofenkoks ist ein grauer, poröser, mehr oder weniger metallisch glänzender Körper; er ist um so härter, dichter und klingender, bei je höherer Temperatur man ihn gewonnen hat. Er entzündet sich zwar schwieriger, gibt aber beim Verbrennen eine höhere Temperatur. In dieser Hinsicht ist der Ofenkoks dem Gaskoks überlegen. Der Koks enthält 90% Kohlenstoff, 8% Asche und 2% Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff zusammen. Hauptsächlich wird er in der Metallurgie verbraucht (Hochöfen).

Retortenkohle. In den Gasretorten zersetzen sich die flüchtigen Kohlenwasserstoffe, die sich bei der Destillation der Steinkohle bilden, an den glühenden Wänden der Retorte in Wasserstoff und Kohlenstoff. Dieser setzt sich an den Wänden ab und bildet eine dicke Kruste, deren Dicke allmählich so groß wird, daß die Retorte außer Betrieb gesetzt werden muß. Die so entstandene amorphe Modifikation des Kohlenstoffs wird als Retortenkohle bezeichnet. Sie enthält größere oder kleinere Mengen von Graphit und stellt eine dichte, harte und klingende, grauschwarze Kohle dar, die ein guter Leiter der Wärme und der Elektrizität ist. Sie läßt sich sehr schwierig anzünden, brennt nur in Öfen, die mit Gebläseluft gespeist werden, erzeugt aber dann eine außerordentlich hohe Temperatur. Man verwendet sie bei der Elektrolyse als Anode, ebenso zur Darstellung von Kohlenstäben für Bogenlampen.

Kienruß. Verbrennt ein Kohlenwasserstoff bei Mangel an Sauerstoff, so oxydiert sich nur der Wasserstoff vollständig und der nicht verbrannte Kohlenstoff wird in der Flamme frei in Form außerordentlich feiner Teilchen, die den Kohlenruß bilden. Man erhält ihn industriell durch Verbrennen flüchtiger Stoffe, die reich an Kohlenstoff sind, wie von Fetten, Harzen und Naphthalin ($C_{10}H_8$). Die Verbrennung des Kampfers

liefert einen sehr feinen Kohlenruß, der zur Bereitung chinesischer Tusche dient. Der Kohlenruß ist niemals reiner Kohlenstoff, er enthält stets nichtoxydierte Kohlenwasserstoffe, die man teilweise durch Waschen mit Benzin entfernen kann. Die nicht löslichen Produkte zerstört man dann durch Chlor.

Reinen Kohlenstoff gewinnt man durch Verpuffung des Acetylen in geschlossenen Gefäßen.



Dieser als Acetylschwarz bezeichnete Körper enthält gleichfalls Graphit. Der Kohlenruß stellt die wenigst dichte Form des Kohlenstoffs dar und entzündet sich am leichtesten. In der Kälte verbindet er sich mit dem Fluor. Er dient zur Herstellung von chinesischer Tusche.

Nicht schmelzbare und nicht flüchtige Stoffe verkohlen in der Wärme unter Bewahrung ihrer Form. Vor allem sind dies das Holz und die Knochen.

Die Holzkohle entsteht entweder durch Erhitzen des Holzes in Retorten oder durch eine unvollkommene Verbrennung (Bäckerofen). Die Löschkohle oder Bäckerkohle wird bei niedriger Temperatur erhalten.

Die Holzkohle wird im großen dargestellt, indem man die Holz-scheite in Meilern aufstapelt, die man mit Erde und abgestorbenen Blättern bedeckt, in denen man nur einige Öffnungen läßt, um der Luft den Eintritt zu gestatten. Zündet man den Meiler an, so verursacht die langsame Verbrennung eines Teils der Masse die Verkohlung des Restes. Wenn die Verkohlung weit genug vorgeschritten ist, verstopft man die Zutrittsöffnungen der Luft und läßt erkalten. So erhält man die Meilerkohle. Sie ist härter, dichter und klingender als die Bäckerkohle.

Die Holzkohle besitzt eine enorme Oberfläche. Jede Zellwand hat sich ja in Kohle verwandelt. Dank dieser großen Oberfläche verdichtet sie die Gase mit großer Leichtigkeit und kann beispielsweise das 90fache ihres Volumens an Ammoniak absorbieren. Erhitzt man sie, so entweichen die kondensierten Gase. Man bezeichnet die Fähigkeit gewisser Körper, andere an ihrer Oberfläche festzuhalten, als Adsorption. Die Holzkohle wird deswegen als Desodorierungsmittel benutzt, sie adsorbiert die Riechstoffe. Man verwendet die Holzkohle auch bei der Herstellung des Schießpulvers.

Knochenkohle oder Beinschwarz. In der Hitze verkohlt die organische Substanz, die in Knochen enthalten ist, und man erhält so eine Kohle, die mit phosphorsaurem und kohlen-saurem Kalk gemischt ist. Man kann diese durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure entfernen. Die Knochenkohle bindet Farbstoffe. Man verwendet sie hauptsächlich in der Zuckerindustrie zur Entfärbung der Zuckersäfte.

375. Steinkohle. Die Bestandteile der Bäume und Sträucher, die im Boden als Folge geologischer Veränderungen vergraben liegen, unterliegen unter der vereinten Wirkung der Wärme, der Feuchtigkeit und des Druckes einer mehr oder minder weitgehenden Zersetzung. Pflanzen enthalten hauptsächlich Zellulose $C_{6n}H_{10n}O_{5n}$. Der darin ent-

haltene Sauerstoff geht in H_2O und CO_2 über; der nicht mit dem Sauerstoff verbundene Wasserstoff entwickelt sich als Methan CH_4 (Grubengas), und Kohlenstoff bleibt zurück. In Wirklichkeit ist der Verlauf der Zersetzung viel komplizierter. Er ist der Hitzezersetzung vergleichbar (s. 374), bei der die organische Substanz immer mehr zum Kohlenstoffmolekül hinstrebt, während die Mineralstoffe, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel in anorganische Verbindungen überzugehen bestrebt sind. Die Natur der sehr komplizierten Substanzen, die die Steinkohle bilden, ist bisher noch unbekannt.

Die vollständige Umwandlung in Kohlenstoff erfordert sehr lange geologische Perioden. Sie ist um so tiefergehender, je älter die Fossilisation ist. (Untere Schicht des Steinkohlengebirges.) Ihr Maximum erreicht sie im Anthracit.

Der Anthracit bildet das letzte Umwandlungsprodukt. Er besteht aus fast reinem Kohlenstoff (94—97 %), während die Steinkohlen 73—93 % Kohlenstoff enthalten. Man teilt sie in magere und fette Steinkohlen ein. Jene enthalten mehr Kohlenstoff als diese und infolgedessen weniger flüchtige Bestandteile. Die Braunkohle hat eine viel weniger weitgehende Verkohlung erlitten und findet sich auch in viel jüngeren Schichten (im Tertiär). Viele Braunkohlen bewahren noch die Gestaltung des Holzes, aus dem sie entstanden sind. Der Torf ist jüngster Bildung und entsteht durch die Umwandlung grasartiger Pflanzen.

Es ist leicht begreiflich, daß man alle möglichen Übergänge zwischen dem Anthracit und dem Lignit (Braunkohle) finden kann.

Die gesamte Produktion der Erde an Steinkohlen, Anthracit mit eingeschlossen, betrug 1905 ungefähr 840 Mill. Tonnen. An erster Stelle der Produktion stehen mit 350 Mill. Tonnen (1905) die Vereinigten Staaten, die außerdem fast den sämtlichen Anthracit liefern. Darauf kommt England mit 230 und Deutschland mit 120 Mill. Tonnen. Belgien gewinnt 23 Mill. Tonnen, es besitzt weder Anthracit- noch Lignitlager.

376. Kohlenstoff ist absolut unschmelzbar, bei der Temperatur des elektrischen Lichtbogens läßt er sich verflüchtigen. Er ist ein wenig wirksames Element. Leicht verbindet er sich nur mit dem Sauerstoff und dem Fluor; dieses ist das einzige Element, mit dem sich der Kohlenstoff schon in der Kälte vereinigen kann. In Sauerstoffentzündet er sich um so leichter, je feiner verteilt er ist. Der Diamant verbrennt in Sauerstoff zwischen 800 und 875°, der Graphit zwischen 650 und 700°, die verschiedenen amorphen Kohlen zwischen 300 und 500°. Dieser lebhaften Verbrennung geht eine langsame Verbrennung voraus, die bei der Bäckerkohle schon bei 100° wahrnehmbar ist. Die Verbrennungswärme eines Grammatoms von Diamantkohlenstoff beträgt 94300 Kalorien, von Graphit 94800 Kalorien, von amorphem Kohlenstoff 97650 Kalorien. Ein kg amorpher Kohle entwickelt bei der Verwandlung in CO_2 8100 große Kalorien.

Bei 300° verbindet sich der Kohlenstoff mit dem Schwefel, Bei der Temperatur des elektrischen Bogens verbindet er sich mit dem Wasserstoff zu Acetylen C_2H_2 , mit Stickstoff zu Cyan C_2N_2 . Diese beiden Reaktionen sind endothermisch (v. 127).

haltene Sauerstoff geht in H_2O und CO_2 über; der nicht mit dem Sauerstoff verbundene Wasserstoff entwickelt sich als Methan CH_4 (Grubengas), und Kohlenstoff bleibt zurück. In Wirklichkeit ist der Verlauf der Zersetzung viel komplizierter. Er ist der Hitzezersetzung vergleichbar (s. 374), bei der die organische Substanz immer mehr zum Kohlenstoffmolekül hinstrebt, während die Mineralstoffe, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel in anorganische Verbindungen überzugehen bestrebt sind. Die Natur der sehr komplizierten Substanzen, die die Steinkohle bilden, ist bisher noch unbekannt.

Die vollständige Umwandlung in Kohlenstoff erfordert sehr lange geologische Perioden. Sie ist um so tiefergehender, je älter die Fossilisation ist. (Untere Schicht des Steinkohlengebirges.) Ihr Maximum erreicht sie im Anthracit.

Der Anthracit bildet das letzte Umwandlungsprodukt. Er besteht aus fast reinem Kohlenstoff (94—97 %), während die Steinkohlen 73—93 % Kohlenstoff enthalten. Man teilt sie in magere und fette Steinkohlen ein. Jene enthalten mehr Kohlenstoff als diese und infolgedessen weniger flüchtige Bestandteile. Die Braunkohle hat eine viel weniger weitgehende Verkohlung erlitten und findet sich auch in viel jüngeren Schichten (im Tertiär). Viele Braunkohlen bewahren noch die Gestaltung des Holzes, aus dem sie entstanden sind. Der Torf ist jüngster Bildung und entsteht durch die Umwandlung grasartiger Pflanzen.

Es ist leicht begreiflich, daß man alle möglichen Übergänge zwischen dem Anthracit und dem Lignit (Braunkohle) finden kann.

Die gesamte Produktion der Erde an Steinkohlen, Anthracit mit eingeschlossen, betrug 1905 ungefähr 840 Mill. Tonnen. An erster Stelle der Produktion stehen mit 350 Mill. Tonnen (1905) die Vereinigten Staaten, die außerdem fast den sämtlichen Anthracit liefern. Darauf kommt England mit 230 und Deutschland mit 120 Mill. Tonnen. Belgien gewinnt 23 Mill. Tonnen, es besitzt weder Anthracit- noch Lignitlager.

376. Kohlenstoff ist absolut unschmelzbar, bei der Temperatur des elektrischen Lichtbogens läßt er sich verflüchtigen. Er ist ein wenig wirksames Element. Leicht verbindet er sich nur mit dem Sauerstoff und dem Fluor; dieses ist das einzige Element, mit dem sich der Kohlenstoff schon in der Kälte vereinigen kann. In Sauerstoffentzündet er sich um so leichter, je feiner verteilt er ist. Der Diamant verbrennt in Sauerstoff zwischen 800 und 875°, der Graphit zwischen 650 und 700°, die verschiedenen amorphen Kohlen zwischen 300 und 500°. Dieser lebhaften Verbrennung geht eine langsame Verbrennung voraus, die bei der Bäckerkohle schon bei 100° wahrnehmbar ist. Die Verbrennungswärme eines Grammatoms von Diamantkohlenstoff beträgt 94300 Kalorien, von Graphit 94800 Kalorien, von amorphem Kohlenstoff 97650 Kalorien. Ein kg amorpher Kohle entwickelt bei der Verwandlung in CO_2 8100 große Kalorien.

Bei 300° verbindet sich der Kohlenstoff mit dem Schwefel, Bei der Temperatur des elektrischen Bogens verbindet er sich mit dem Wasserstoff zu Acetylen C_2H_2 , mit Stickstoff zu Cyan C_2N_2 . Diese beiden Reaktionen sind endothermisch (v. 127).

Bei sehr hohen Temperaturen verbindet sich der Kohlenstoff auch mit den meisten Metallen zu Karbiden. Ebenso reduziert er fast alle Metalle und Metalloxyde. Sehr häufig vereinigt er sich mit dem reduzierten Element zu einem Karbid. Auf dieser Reaktion beruht die Darstellungsweise der meisten Metallkarbide. Die Karbide sind feste, kristallinische, meistens sehr schwer schmelzbare Verbindungen, deren physikalische Eigenschaften die metallischer Legierungen sind. In chemischer Hinsicht sind sie durch kalte, trockene Luft meistens unangreifbar, selbst wenn sie von den stärksten Metallen sich ableiten. Ihre Widerstandsfähigkeit Wasser und Säuren gegenüber wechselt von Fall zu Fall. Manche, wie Calciumkarbid, werden schon durch Wasser heftig zersetzt (vgl. 528), andere, wie Chromkarbid, sind selbst durch Säuren so gut wie unangreifbar. Manche durch Säuren zersetzbare Karbide liefern dabei Methan CH_4 wie Aluminiumkarbid C_3Al_4 ; andere geben Acetylen C_2H_2 wie Calciumkarbid C_2Ca ; wieder andere geben ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen.

377. Der Kohlenstoff ist in verschiedenen Metallen löslich. Wenn die Konzentration der Lösung hoch genug ist, so kann sie unter Umständen erstarren, ohne daß der Kohlenstoff sich abscheidet. Es entsteht eine feste Lösung. Feste Körper können in der Tat bisweilen homogene Gemische bilden, wofür sich bereits Beispiele bei den Mischkristallen ergaben, die die isomorphen Körper bilden. Aber die Mischkristalle sind keine feste Lösungen. Denn wenn sich auf einem Kristall eine Schicht eines isomorphen Körpers abgelagert, so dringt sie nie in das Innere des Kristalles. Bei den festen Lösungen dagegen geht eine langsame gegenseitige Diffusion der sich berührenden Körper vor sich, gerade wie bei mischbaren Flüssigkeiten. Nur geht, da die Beweglichkeit der Moleküle in festem Zustande außerordentlich beschränkt ist, diese gegenseitige Durchdringung, die für eine Lösung charakteristisch ist, außerordentlich langsam vor sich.

Kohlenstoff liefert ein Beispiel dieser Art. Erhitzt man einen Eisenstab in einem Kohlenbett, so dringt der Kohlenstoff allmählich in das Eisen ein, obgleich er bei der Temperatur, bei der man arbeitet, noch weit von der seiner Verflüchtigung entfernt ist. Diese Tatsache benutzt man ständig in der Metallurgie (vgl. Zementation). Ebenso beobachtet man häufig, daß, wenn man zwei vollständig gereinigte Metalle sich berühren läßt, sie schon bei Temperaturen, die um Hunderte von Graden unter ihrem Schmelzpunkte liegen können, langsam diffundieren können (Spring). Diese Diffusion, die der der Flüssigkeiten vollständig gleich ist, muß auch denselben Ursprung besitzen. Also besteht in festen Körpern, die ein homogenes Gemenge bilden, gleichfalls ein osmotischer Druck, dessen Wirksamkeit nur durch die Starrheit der festen Körper beeinträchtigt wird.