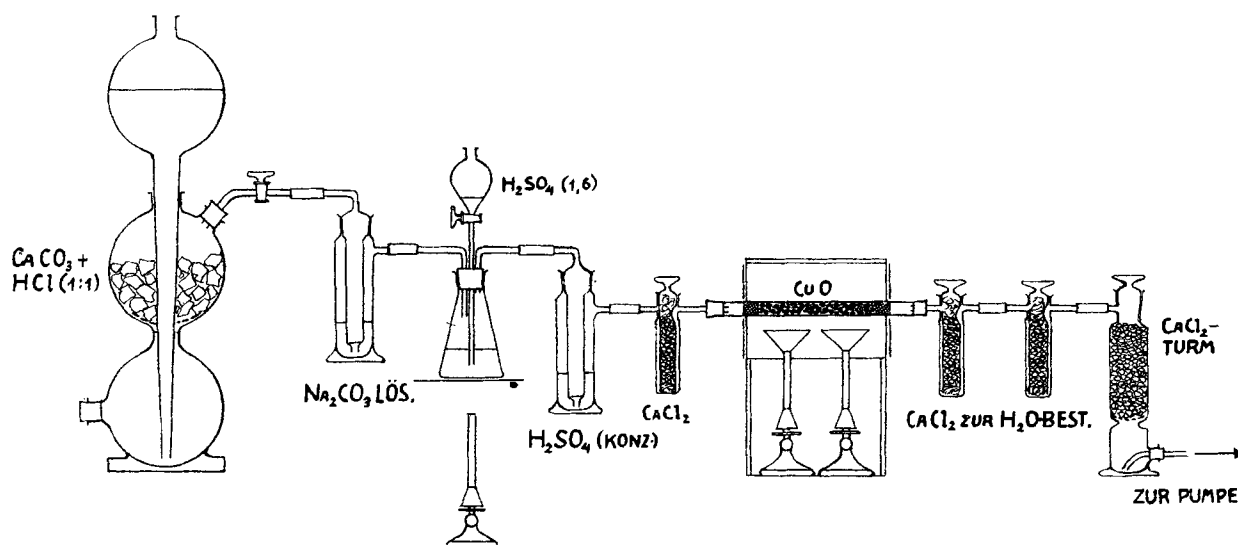


vermeiden. Durch das Einleiten von CO_2 wurde aber die Lauge stark carbonathaltig, so daß ein saurer Aufschluß empfehlenswert erschien. Ich verwendete zu diesem Zwecke nachstehende Apparatur.

Ausführung: 1 g der in der Reibschale möglichst zerkleinerten Probe wägt man in den 100 ccm Erlenmeyerkolben ein, versetzt mit ca. 20 ccm H_2O und kocht unter zeitweiligem Umschwenken wenige Minuten zur Zersetzung der Carbide auf, läßt dann erkalten und verbindet den Kolben mit der übrigen Apparatur. Nun verdrängt man die Luft durch CO_2 und läßt schließlich die Säure (40 ccm) durch den Tropftrichter langsam einfließen, nachdem sich das CuO schon in Glut befindet. Zuerst beginnt die Zersetzung bei normaler Temperatur, und im weiteren Verlauf wird sie durch die untergehaltene Flamme gefördert. Wenn die Wasserstoffentwicklung vorüber ist, was man an dem Verschwinden der kleinen Gasbläschen im Entwicklungskolben erkennt, so stellt man die Wasserstrahlpumpe an und öffnet gleichzeitig den Hahn des Tropftrichters, um mit Hilfe der durchgesaugten Luft die letzten Reste Wasserstoff zur Verbrennung zu bringen. Da



äquivalent sind, so ist die Auswage in Gramm H_2O gleich g Al. Beeinträchtigt wird das Resultat nur durch etwa vorhandene molekulare Fremdmetalle. Es wurde außerdem der Gehalt an molekularem Aluminium auch auf indirektem Wege durch Bestimmung des gesamten Al als Al_2O_3 ermittelt. Die Summe der bestimmaren Verunreinigungen beträgt laut vorstehender Analyse 15,8%. Ist x die Menge an molekularem Aluminium und y die Menge Aluminiumoxyd, so ist

$$\begin{aligned} x + y &= 84,20 \\ 1,89 x + y &= 111,53 \text{ (gravimetrisch bestimmt),} \end{aligned}$$

woraus sich $x = 30,5$ und $y = 53,7$ ergibt. Man sieht, daß die beiden Methoden sehr gute Übereinstimmung zeigen, obzwar die Wasserstoffmethode nur bei genauer Einhaltung der Arbeitsbedingungen exakte Resultate liefert. Vom Beginn des Erhitzens bis zum Wägen der CaCl_2 -Röhre braucht man nur ca. $\frac{1}{2}$ Stunde, worin ein wesentlicher Vorteil dieser Methode gegenüber der indirekten zu erblicken ist. [Art. 195.]

Die unmittelbare Darstellung von Kohlenoxyd durch Verbrennung von Kohle mittels reinen Sauerstoffs.

Von FRIEDRICH C. G. MÜLLER, Brandenburg.

Der alte Schulversuch der Synthese von Kohlendioxyd durch Verbrennung von Holzkohle in einem Glasrohr mittels reinem Sauerstoff gewinnt ein neues Interesse, wenn man eine genaue Analyse des entstandenen Gases vornimmt. Zunächst überrascht das Auftreten von 3–5% freien Wasserstoffs. Wenn auch das Vorhandensein von etwas Wasserstoff in der Holzkohle, selbst nach dem Ausglühen bei Hellrotglut, eine bekannte Tatsache ist, so läßt sich kaum erklären, weshalb dieser der Verbrennung entgeht. Noch bedeutender ist das Auftreten erheblicher Mengen Kohlenoxyd, welches in

Anbetracht der Versuchsbedingungen nicht durch Reduktion von Kohlendioxyd, sondern nur durch primäre Verbrennung entstanden sein kann. Da seine Menge bei gesteigerter Verbrennungstemperatur zunahm, lag der Gedanke nahe, durch bloße Beschleunigung der Sauerstoffzufuhr ohne weiteres hochprozentiges Kohlenoxyd darzustellen. In der Tat erhielt ich im Quarzrohr ein blau brennendes Gas, welches neben 70% CO nur 20% CO_2 enthielt. Weiter gelang es, dasselbe Ergebnis auch in einem Rohr aus gewöhnlichem schwer schmelzenden Glase zu erzielen. Der wesentlichste Kunstgriff dabei ist, den Sauerstoff einzusaugen und Unterdruck im Verbrennungsrohr zu halten, weil bei geringstem Überdruck das Glas aufbläst. Das etwa 25 cm lange Rohr soll nicht über 13 mm weit und nicht zu dünnwandig sein. Es wird in senkrechter Stellung durch zwei Klammern eines Bunsenstativs festgehalten. Das obere Ende ist mit dem Sauerstoffbehälter verbunden, das untere mit einem auf Saugen gestellten Gasometer.

Die Holzkohle ist so klein zu körnen, daß Stücke über Linsengröße nicht dabei sind; andererseits muß das Feine mittels eines 1 mm-Siebes entfernt werden. Nachdem durch Befahren mit einer Bunsen-

flamme das Rohr genügend angewärmt, öffnet man den Hahn des Sauerstoffgasometers so weit, daß etwa 2 l Wasser aus dem offenen Stutzen des Sauggasometers in der Minute ausfließen. Es bildet sich eine nur wenige Millimeter dicke Verbrennungsschicht von blendender Weißglut, welche in einer Minute etwa 4 cm hinabsteigt. Durch Rütteln bewirkt man, daß die Kohleteilchen gleichmäßig nachsinken und Kanalbildung vermieden wird.

Das so erzielte Gas besteht bei Verwendung möglichst reinen (stickstofffreien) Sauerstoffs zu 85% aus Kohlenoxyd.

Damit ist neben der wissenschaftlichen Feststellung der primären Kohlenoxydbildung ein bequemer, schneller und eindrucksvoller Weg gewonnen, das Kohlenoxyd für Lehrzwecke synthetisch darzustellen.

Anhangsweise sei hervorgehoben, daß auch beim Eintauchen eines glimmenden Kohlestäbchens in eine abgeschlossene Flasche mit Sauerstoff die mitgeteilten Vorgänge eintreten müssen. In der Tat erscheinen bei Beginn des Versuchs die weißglühenden Kohleteile mit einem dünnen Flammenmantel umhüllt, in dem offenbar primäres CO zu CO_2 verbrennt. Weiterhin, bei träger werdender Verbrennung, verschwindet diese Erscheinung. Aber auch bei Rotglut wird nach dem Obigen neben CO_2 immer noch etwas primäres CO entstehen. Wirklich finden sich in dem Restgase stets einige Prozente dieses Gases; aber kein freier Wasserstoff. Bei einem Versuche wurde das Stäbchen herausgenommen, als der Flammenmantel eben verschwand. Nun enthielt eine Probe des Gases 33,0 CO_2 , 52,0 O_2 , kein CO . In dieses Gas wurde von neuem ein glimmendes Kohlestäbchen getaucht und bis zum Erlöschen belassen. Hiernach fanden sich 52,6 CO_2 , 10,2 O_2 , 7,6 CO . Rest N_2 . Der benutzte Sauerstoff war mit 12% N_2 verunreinigt; außerdem dringt beim Eindringen des Stäbchens noch etwas Luft ein.

Wenn man in ein abgeschlossenes Volum atmosphärischer Luft ein glühendes Stäbchen Holzkohle bringt, hinterbleibt ein Gasgemenge, das neben CO_2 und N_2 etwa 5% O_2 und 2% CO enthält. Natürlich wird die Hauptmenge des CO_2 von der erloschenen Kohle aufgenommen. [A. 200.]