

messen. Kann man das Gas nicht an Ort und Stelle untersuchen, so verwendet man passend die Vorrichtung Fig. 214; die Gasprobe wird durch Hahn *a* und Dreiweghahn *d* eingeschlossen. Für weiteren Transport wird die Gasprobe in entsprechend geformte Glasdoppelkugeln (S. 350 d. Z.) eingeschmolzen.

Bei Ausführung eines Versuchs wird das Calorimetergefäß *A* (Fig. 213) fest in den Ansatz *v* eingesetzt, der äussere Behälter bis 2 cm vom Rande mit Wasser gefüllt, der Deckel mit Rührer *R* aufgelegt, Thermometer *t* eingesetzt und abgelesen, sobald dasselbe constante Temperatur zeigt. Nun wird der Gaszutritt so geregelt, dass die Flamme des Brenners die durch Vorversuch ermittelte Grösse hat. Sobald der Zeiger der Gasuhr (oder das kleine Gasometer) die gewünschte Stellung hat, wird der Brenner in angegebener Weise augenblicklich unter das Calorimeter geschoben und dann der Rührer *R* langsam bewegt. Sind etwa 500 cc Leuchtgas oder 1 l Mischgas verbrannt, so wird die Gaszufuhr geschlossen und der Rührer noch 1 bis 2 Minuten lang auf und ab bewegt, bis das Thermometer den höchsten Stand erreicht. Nun wird abgelesen; Wasserwerth des Calorimeters mal Temperaturzunahme gibt unter Berücksichtigung des Wärmeaustausches mit der Umgebung (siehe nächstes Heft) den Brennwerth.

Bei Verwendung der Vorrichtung Fig. 214 lässt man das zu untersuchende Gas so lange durchströmen, dass alle Luft sicher entfernt ist. Steht das Gas, z. B. Generatorgas, nicht unter Druck, so wird es hindurchgesaugt; dann schliesst man beide Hähne und bringt die so gewonnene Probe ins Laboratorium.

Zur Ausführung der Brennwerthbestimmung verbindet man das obere Rohrende mit dem Brenner, das untere durch einen Kautschukschlauch mit einer Standflasche<sup>1)</sup>, welche mit dem zu untersuchenden Gase gesättigtes Wasser (vgl. S. 351 d. Z.) enthält. Man stellt nun den Dreiweghahn *d* wagrecht, mit der Bohrung nach unten, sodass Wasser das Rohrende und den Hahn selbst füllt, dann lothrecht, sodass Wasser in die Kugel *B* tritt. Nun wird Hahn *a* geöffnet, das Gas angezündet und die Flamme durch Stellung des Hahnes *d* (um gleichmässigen Druck zu halten) auf die richtige Grösse eingestellt. Sobald das Druckwasser die Marke *n* erreicht, bringt man die Flamme unter bez. in das Calorimeter; steigt das Wasser bis *m*, so presst man den Schlauch

einen Augenblick zu, sodass die Flamme verlöscht. Bei der Berechnung muss selbstverständlich Gasdruck und Temperatur berücksichtigt werden. Der ganze Versuch dauert nur wenige Minuten.

Der grösste Theil des bei der Verbrennung gebildeten Wassers wird im Calorimeter verflüssigt. Um dieses zu bestimmen, wird der Deckel abgehoben, das Kühlwasser ausgegossen, das Calorimeter herausgehoben, aussen abgetrocknet, gewogen durch Erwärmen auch innen getrocknet, gewogen und wie bekannt berechnet. Handelt es sich nur um Vergleichszahlen für die Betriebsaufsicht, so ist diese Wasserbestimmung nicht erforderlich, wenn das Kühlwasser immer gleiche Temperatur hat<sup>2)</sup>.

## Über die Bestimmung des Cers bei Gegenwart von seltenen Erden.

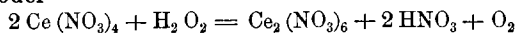
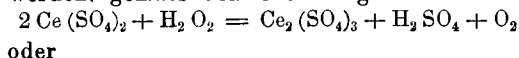
Von

G. von Knorre.

Bei der Bedeutung, welche gegenwärtig die Gasglühlichtindustrie sowie die dadurch hervorgerufene Industrie der seltenen Erden besitzt, dürfte vielleicht die Beschreibung einer bequemen und rasch ausführbaren maassanalytischen Methode zur Bestimmung des Cers von Interesse sein, welche auch bei Gegenwart von Thor<sup>1)</sup>, Lanthan und Didym zum Ziele führt, sowie eine Bestimmung von Cerioxyd ( $\text{CeO}_2$ ) neben Ceroxyd ( $\text{Ce}_2\text{O}_3$ ) gestattet.

### I. Grundlage des Verfahrens.

Die im Folgenden näher zu beschreibende Methode beruht darauf, dass die gelb bis orange gefärbten Cerverbindungen bei Gegenwart freier Säure durch Wasserstoffsuperoxyd glatt zu farblosen Ceroverbindungen reducirt werden, gemäss den Gleichungen:



Die vollendete Reduction der Cerdioxydlösungen lässt sich leicht durch den Eintritt vollkommener Entfärbung erkennen.

Zur Ausführung des Verfahrens versetzt man dementsprechend die angesäuerte Cerdioxydsalzlösung in der Kälte (Zimmertemperatur) mit einer überschüssigen gemessenen

<sup>2)</sup> Universitätsmechaniker Apel in Göttingen hat mir den Apparat nach meinen Angaben geliefert.

<sup>1)</sup> Die modernen Gasglühlicht-Körper bestehen bekanntlich im Wesentlichen aus Thoroxyd mit einer Beimengung von etwa 0,3 bis 2 Proc. Ceroxyd.

<sup>1)</sup> Vgl. F. Fischer, Taschenbuch für Feuerungstechniker. 3. Aufl. S. 28.

Menge von verdünnter Wasserstoffsuperoxydlösung von bekanntem Gehalt und titirt nach vollständiger Entfärbung den Überschuss von Wasserstoffsuperoxyd mit Kaliumpermanganatlösung zurück. Entspricht das zugesetzte Volumen der Wasserstoffsuperoxydlösung  $a$  cc und der Überschuss von Wasserstoffsuperoxyd  $b$  cc Permanganat, so ergibt sich aus der Differenz  $a - b$  die Menge von Cer, welche in der Lösung in Form von Cerdioxyd vorhanden war.

Ist der Titer der Permanganatlösung in Bezug auf Eisen ermittelt, so lässt sich die dem Eisentiter äquivalente Menge von Cer bez. von Cerdioxyd auf Grund folgender Überlegung berechnen: Da 2 Mol.  $\text{K Mn O}_4$  10 At. Fe (bez. 10 Mol. Ferrosalz) oxydiren und 5 Mol.  $\text{H}_2\text{O}_2$  zersetzen, ferner 1 Mol.  $\text{H}_2\text{O}_2$  2 Mol.  $\text{Ce O}_2$  reducirt, so ergibt sich, dass 1 At. Fe 1 At. Ce, bez. 1 Mol.  $\text{Ce O}_2$  entspricht; 56 Th. Eisen sind demnach 140 Th. Cer bez. 172 Th.  $\text{Ce O}_2$  äquivalent.

Entspricht 1 cc Permanganatlösung  $c$  mg Eisen, so zeigt 1 cc der Maassflüssigkeit c.  $\frac{140}{56}$  mg Cer, bez. c.  $\frac{172}{56}$  mg  $\text{Ce O}_2$  und c.  $\frac{164}{56}$  mg  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  an.

Die Menge des in der titirten Lösung vorhandenen Cerdioxyds (in mg) ergibt sich daher aus dem Product

$$(a-b) \cdot c \cdot \frac{172}{56}.$$

Da dieselbe Menge von Permanganatlösung, welche 1 mg Eisen anzeigt, 3,07143 mg Cerdioxyd entspricht, so ist es behufs Erzielung möglicher Genauigkeit zweckmässig, keine zu concentrirte Permanganatlösung zu verwenden (nicht mehr als etwa 2 g  $\text{K Mn O}_4$  pro l) und ferner mit Büretten zu arbeiten, die noch bequem das Ablesen von 0,05 cc gestatten.

Wenn auch in dem Handbuche der analytischen Chemie von H. Rose (VI. Aufl., Bd. 1, S. 218) angegeben ist, dass übermangansaures Kali langsam durch eine mit etwas Schwefelsäure versetzte Lösung des schwefelsauren Ceroxyduls entfärbt wird, so lässt sich doch die Endreaction sehr gut erkennen. Die in einer angesäuerten Cerosalzlösung durch einen Tropfen Permanganatlösung erzeugte schwache Rothfärbung bleibt etwa eine halbe Minute deutlich sichtbar bestehen.

Bei einer frisch hergestellten, angesäuerten Cerammoniumnitratlösung erfolgt die Entfärbung auf Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd fast momentan; hat dagegen die Lösung längere Zeit gestanden, so tritt die Reduction nicht mehr sofort ein, sondern erfordert einen Zeitraum von einigen Minuten bis etwa zu einer Viertel Stunde.

Die bei der Titration erhaltenen Zahlen stimmen indessen mit den bei der frischen Lösung erhaltenen vollkommen überein.

Die sofortige Reducirbarkeit einer älteren Cerilösung lässt sich übrigens dadurch wieder erreichen, dass man die mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerte Lösung<sup>2)</sup> einige Minuten zum Sieden erhitzt; nach dem Erkalten erfolgt dann die Reduction durch Wasserstoffsuperoxyd wiederum fast momentan, ebenso wie bei einer frischen Lösung. (Durch das Kochen mit verdünnter Schwefelsäure findet eine Zersetzung der Ceriverbindung nicht statt<sup>3)</sup>, vielmehr erhält man bei der Titration genau dieselben Werthe, wie bei der nicht bis zum Sieden erhitzten Flüssigkeit.)

Erhitzt man dagegen eine ältere Ceriammoniumnitratlösung zum Sieden, ohne vor dem Erhitzen Säure zuzugeben, sondern säuert erst nach dem Erkalten an, so lässt sich nun eine Beschleunigung der reducirenden Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds nicht beobachten.

Bei der Ausführung des Verfahrens kann man zum Ansäuern an Stelle von Schwefelsäure mit demselben Erfolge auch Salpetersäure verwenden; sind ferner in der Flüssigkeit Papierfasern vertheilt, so werden die Ergebnisse der Titration dadurch nicht beeinflusst.

Von sehr wesentlicher Bedeutung ist es, dass das Ansäuern der Cerilösung vor dem Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd erfolgt; versetzt man eine neutrale Cerilösung mit Wasserstoffsuperoxyd und fügt dann erst Säure hinzu, so werden infolge von Nebenreactionen<sup>4)</sup> falsche, und zwar zu hohe Resultate erhalten.

Den Beleg dafür, dass die Reaction zwischen Ceriverbindungen in angesäuerter Lösung und Wasserstoffsuperoxyd in der

<sup>2)</sup> Angewandt wurden in den meisten Fällen Lösungen von Ceriammoniumnitrat; dieselben wurden mit so viel verdünnter Schwefelsäure versetzt, dass der zuerst entstehende Niederschlag sich wieder klar löste.

<sup>3)</sup>  $\text{Ce O}_2$  löst sich bekanntlich in concentrirter heisser Schwefelsäure unter Bildung von Cerocersulfat und Ozon (Sonnenschein).

<sup>4)</sup> 25 cc einer neutralen Ceriammoniumnitratlösung (enthaltend 0,2666 g  $\text{Ce O}_2$ ) wurden mit 100 cc verdünnter Wasserstoffsuperoxydlösung (enthaltend 0,2153 g  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) versetzt; die Flüssigkeit farbte sich zunächst tief orange; nach einiger Zeit setzte sich ein braunrother Niederschlag (Cersuperoxyd?) ab, während die überstehende Flüssigkeit farblos erschien; der nach zweitägigem Stehen abfiltrirte und sorgfältig ausgewaschene Niederschlag lieferte gegläut 0,0211 g  $\text{Ce O}_2$ ; der Rest des Cers war im farblosen Filtrat in Form von Cerosalz vorhanden, ausserdem enthielt das Filtrat noch reichliche Mengen von  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

That glatt gemäss der oben mitgetheilten Gleichung:

$2 \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 + \text{H}_2 \text{O}_2 = \text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 \text{SO}_4 + \text{O}_2$   
verläuft, mögen die folgenden Versuche liefern.

#### Beleganalysen.

1 cc der angewandten Permanganatlösung I entsprach nach mehreren übereinstimmenden Titerstellungen mit Ferroammoniumsulfat 0,00365 g Eisen; daraus berechnet sich, bei Annahme des Atomgewichts 140 für Cer, dass 1 cc 0,009127 g Cer anzeigt.

Zur Herstellung der Cerilösungen diente ein lanthan- und didymfreies, noch etwas feuchtes Ceriammoniumnitrat, welches als Glührückstand bei zwei Versuchen 28,96 bez. 28,95 Proc. Cerdioxyd ( $\text{CeO}_2$ ) ergab.

Bei der Cerilösung I wurden 9,7375 g dieses Salzes in Wasser gelöst und die Lösung im Messkolben auf 500 cc verdünnt; 1 cc derselben enthielt demnach 0,005638 g  $\text{CeO}_2$  bez. 0,0045884 g Cer.

20 cc der Cerilösung I (enthaltend 0,09177 g Cer) wurden mit verdünnter Schwefelsäure stark angesäuert und mit 25 cc verdünnter Wasserstoffsuperoxydlösung versetzt; nach eingetretener Entfärbung waren zum Zurücktitriren des überschüssigen Wasserstoffsuperoxyd 9,8 cc Permanganatlösung erforderlich; die 25 cc Wasserstoffsuperoxyd entsprachen 19,8 cc  $\text{KMnO}_4$ ; aus der Differenz  $19,8 - 9,8 = 10$  cc  $\text{KMnO}_4$  berechnen sich 0,09127 g Cer (statt 0,09177).

Vier weitere, in gleicher Weise ausgeführte Versuche ergaben genau dasselbe Resultat.

Um zu ermitteln, ob die relativen Mengen der Cer- und der Wasserstoffsuperoxydlösung Einfluss auf den Verlauf der Reaction haben, wurden folgende Versuche ausgeführt:

25 cc derselben Cerilösung I (enthaltend 0,1147 g Cer), nach dem Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure mit 25 cc Wasserstoffsuperoxyd versetzt, erforderten 7,2 cc  $\text{KMnO}_4$ ;  $19,8 - 7,2 = 12,6$  cc  $\text{KMnO}_4$  entsprechen  $12,6 \times 0,009127 = 0,1150$  g Cer.

Ferner erforderten 25 cc Cerilösung I mit 50 cc  $\text{H}_2 \text{O}_2$  versetzt 27 cc Permanganat;  $2 \times 19,8 - 27 = 12,6$  cc  $\text{KMnO}_4$  entsprechen wiederum 0,1150 g Cer.

20 cc Cerilösung I, mit 10 cc einer anderen Wasserstoffsuperoxydlösung (entsprechend 15,55 cc  $\text{KMnO}_4$ ) versetzt, verbrauchten 5,5 cc  $\text{KMnO}_4$ ;  $15,55 - 5,5 = 10,05$  cc Permanganat entsprechen  $10,05 \times 0,009127$  oder 0,09172 g Cer (statt 0,09177 g).

Schliesslich sei noch ein Versuch mit einer anderen Ceriammoniumnitratlösung II erwähnt, welche im Liter 27,388 g des Doppelsalzes (mit 28,95 Proc.  $\text{CeO}_2$  gelöst) enthielt; 25 cc der Lösung wurden nach dem Ansäuern mit 20 cc Wasserstoffsuperoxydlösung versetzt; zum Zurücktitriren waren 12,2 cc Permanganatlösung erforderlich; die 20 cc Wasserstoffsuperoxyd entsprachen 29,8 cc  $\text{KMnO}_4$ ; aus der Differenz  $29,8 - 12,2 = 17,6$  berechnen sich  $17,6 \times 0,009127 = 0,1606$  g Cer; dagegen berechnet sich aus der Menge des angewendeten Doppelsalzes die in 25 cc der Lösung enthaltene Cermenge zu 0,1613 g; die Übereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung ist also auch hier wiederum eine befriedigende.

Ein weiterer Beweis dafür, dass die Reduction der Ceriverbindungen durch Wasserstoffsuperoxyd in saurer Lösung gemäss der Reaktionsgleichung

$2 \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 + \text{H}_2 \text{O}_2 = \text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 \text{SO}_4 + \text{O}_2$   
verläuft, ergibt sich endlich auch aus dem Umstande, dass beim Versetzen der Cerilösung mit überschüssiger, titrirter Ferrosulfatlösung<sup>5)</sup> und Rücktitriren des Überschusses mit Permanganat genau dieselben Zahlen erhalten werden wie der Titration der Cerilösung unter Verwendung von Wasserstoffsuperoxyd.

Zum Beleg dafür, dass zum Ansäuern der Cerilösungen auch Salpetersäure verwandt werden kann<sup>6)</sup>, seien folgende Versuche mitgetheilt: 20 cc einer Cerilösung, mit Schwefelsäure angesäuert, entsprachen 13,55 cc Permanganat; genau dieselbe Zahl wurde auch beim Ansäuern mit Salpetersäure erhalten; ferner entsprachen 25 cc einer anderen Cerilösung, sowohl bei Zusatz von Schwefelsäure als auch von Salpetersäure, 28,8 cc  $\text{KMnO}_4$ .

Es ist bekannt, dass Cerisalze durch Reductionsmittel ( $\text{H}_2 \text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ , Oxalsäure, Alkohol u. s. w.) leicht in Cerosalze verwandelt werden; es erschien daher nicht als ausgeschlossen, dass Ceriverbindungen schon beim Filtriren durch die Papierfasern eine wenn auch geringfügige Reduction erleiden könnten. Um darüber Aufschluss zu erhalten, wurden angesäuerte Cerilösungen von bekanntem Gehalt mit einer reichlichen Menge von Papierfasern versetzt; die nach Verlauf von einer Viertel bis einer halben Stunde ausgeführten Titrationen zeigten indessen den Gehalt an Cerioxyd unverändert; innerhalb kürzerer Zeit üben also Cellulosefasern jedenfalls keine nachweisbare reducirende Einwirkung auf Ceriverbindungen aus.

Von wesentlicher Bedeutung ist es, wie bereits hervorgehoben, dass das Ansäuern der Cerilösung vor dem Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd vorgenommen wird; erfolgt der Säurezusatz erst einige Zeit nach dem Zufügen des Wasserstoffsuperoxyds, so erhält man zu hohe Werthe für den Cergehalt, wie sich aus den folgenden Versuchen ergibt.

Als 20 cc der Cerilösung I (enthaltend 0,09177 g Cer) mit 25 cc Wasserstoffsuperoxydlösung (entspr. 19,8 cc  $\text{KMnO}_4$ ) versetzt wurden, und erst nach Ablauf eines Zeitraums von 10 Minuten der Zusatz verdünnter Schwefelsäure erfolgte, trat selbst nach

<sup>5)</sup> Die Reduction der Ceriverbindungen durch Ferrosulfat erfolgt gemäss der Reaktionsgleichung  $2 \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 + 2 \text{FeSO}_4 = \text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .

<sup>6)</sup> Bei der weiter unten zu beschreibenden Oxydation der Cerosalze mit Persulfat ist indessen das Ansäuern mit Salpetersäure ausgeschlossen.

anderthalbstündigem Stehen die Entfärbung noch nicht ein; bei der darauf vorgenommenen Titration wurden 8,3 cc Permanganat verbraucht;  $19,8 - 8,3 = 11,5$  cc  $\text{KMnO}_4$ , entsprechen  $11,5 \times 0,009127 = 0,1050$  g Cer, statt der angewandten 0,09177 g.

Ferner ergab eine Cerilösung, welche 0,1714 g  $\text{CeO}_2$  enthält, unter denselben Bedingungen 0,1812 g  $\text{CeO}_2$ .

Als bei einem weiteren Versuch sofort nach dem Zugeben des Wasserstoffsuperoxyds der Säurezusatz erfolgte, wurden zwar richtige Ergebnisse erhalten, aber die Entfärbung dauerte etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde.

[Fortsetzung folgt.]

## Über den Einfluss des Salzzusatzes in der Ammoniak-sodafabrikation.

Von

Dr. Konrad W. Jurisch.

Herr Ernest Solvay hat im Verein mit seinem Bruder Alfred Solvay, dessen leider zu frühes Hinscheiden wir 1894 beklagen mussten, in seinen Ammoniak-sodafabriken eine industrielle Organisation von bewunderungswürdiger Grossartigkeit und Zweckmässigkeit geschaffen. Alle Solvay'schen Fabriken in den wichtigsten Kulturländern sind nationale Fabriken, die durchaus unter heimischer Leitung stehen. Und doch sind sie derart durch ein gemeinsames Interesse verbunden, dass alle Verbesserungen, die in einer Fabrik gemacht werden, sogleich auch allen anderen zu Gute kommen.

Dieser freundliche Verkehr der leitenden Persönlichkeiten mit einander, diese gegenseitigen Mittheilungen und Hilfen, erklären — ganz abgesehen von der Güte des Verfahrens selbst — den glänzenden Aufschwung, den alle diese Fabriken genommen haben.

Trotzdem ist über die Einrichtung und die Betriebsweise der Solvay'schen und der nach seinem System gebauten Fabriken bisher wenig in die Öffentlichkeit gedrungen.

Es sei erlaubt, zur Kenntniss des Verfahrens beizutragen durch Besprechung des Einflusses, den der Salzzusatz in den Solvay'schen Thürmen auf die ganze Fabrikation ausübt.

In dem Maasse, wie durch Einpumpen von Kohlensäure in die ammoniakalische Salzsoole Natriumbicarbonat ausgefällt wird, gewinnt die Mutterlauge die Fähigkeit, wieder festes Kochsalz aufzulösen.

Indem man während der Carbonation<sup>1)</sup> festes Salz zufügt, nimmt die in Lösung ge-

gangene Menge davon an der Reaction theil, und man erhält auf diese Weise innerhalb einer gewissen Zeit und innerhalb desselben Raumes mehr Bicarbonat als ohne Salzzusatz.

Der Salzzusatz während der Carbonation soll zuerst von William Gossage in seinem Engl. Pat. No. 422 von 1854 erwähnt worden sein. Er sagt auf S. 10 der Patentschrift, dass er eine gesättigte Kochsalzlösung anwendet, die er mit festem Ammoniumbicarbonat vermischt; und auf S. 11: oder eine vollgesättigte Lösung von Ammoniumsesquicarbonat oder Ammoniumbicarbonat, die er wörtlich wie folgt behandelt:

„I add common salt to such solution in the proportion of about sixty parts of common salt for each seventeen parts of ammonia contained therein. I also make a further addition of common salt thereto so as to make the total quantity of common salt present in the mixture equal to one third of the total quantity of water contained therein, and I note particularly the quantity of such further addition of common salt.“

Verfasser kann diese dunkle Stelle, welche in Patentstreitigkeiten eine Rolle gespielt hat, nicht als vollgiltigen Beweis dafür anerkennen, dass Gossage während der Carbonation festes Kochsalz zusetzte, um die ammoniakalische Soole, deren Gehalt an Chlornatrium durch das Ausfallen von Bicarbonat verringert wurde, beständig in einer an Chlornatrium gesättigten Form zu erhalten.

Denn: Gossage hat diesen Zweck nicht in deutlichen Worten erwähnt: der von ihm gleichzeitig beschriebene Carbonator war eine rotirende Trommel, die für eine derartige Salzzuführung während der Carbonation ungeeignet war; auch ist eine Vorrichtung dazu nicht angegeben oder beschrieben.

Gossage hat durch den ersten Salzzusatz zu seiner gesättigten Lösung von Ammoniumbicarbonat eine Mischung aus nahezu äquivalenten Mengen von  $\text{NH}_3$  und  $\text{NaCl}$  hergestellt, in welcher sich bereits durch einfache Umsetzung eine gewisse Menge Natriumbicarbonat bildete<sup>2)</sup>, während die im

bedeutet. In England und Deutschland ist die missbräuchliche Anwendung des Wortes Carbonisation wohl nur dadurch zu erklären, dass in der englischen und deutschen Sprache für den Begriff der Carbonisation noch die anderen Bezeichnungen: act or effect of charring und Verkohlung vorhanden sind. Die französische Sprache unterscheidet die beiden Begriffe: „in Carbonat überführen“ und „in Kohle verwandeln“ so scharf, dass eine Verwechslung der beiden Worte Carbonation und Carbonisation völlig ausgeschlossen ist.

<sup>2)</sup> Diese Reaction hat Herr John Thom bereits mehrere Jahre vor 1838 Herrn Dr. Angus Smith vorgemacht, und zwar in der Höhlung seiner Hand. Vgl. Mond, Chemische Industrie 1886, 9.

<sup>1)</sup> Bei der hier genannten Operation handelt es sich darum, Chlornatrium in Natriumbicarbonat und schliesslich in Carbonat überzuführen. Sie wird daher richtig als Carbonation bezeichnet, und nicht als Carbonisation, welches Wort Verkohlen