

3. Angewandt:

5 ccm der CaCl_2 -Lösung = 0,0400 g Ca
10 ccm der $(\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O})$ -Lösung
= 0,01185 g Mg.

Gefunden:

0,1363 g CaSO_4 = 0,0402 g Ca
0,0543 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ = 0,01187 g Mg.
Differenz: + 0,30 % Ca
+ 0,14 % Mg.

4. Angewandt:

10 ccm der CaCl_2 -Lösung = 0,0800 g Ca
20 ccm der $(\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O})$ -Lösung
= 0,02371 g Mg.

Gefunden:

0,2722 g CaSO_4 = 0,0802 g Ca
0,1084 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ = 0,02370 g Mg.
Differenz: + 0,20 % Ca
- 0,03 % Mg.

5. Angewandt:

5 ccm der CaCl_2 -Lösung = 0,0400 g Ca
20 ccm der $(\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O})$ -Lösung
= 0,02371 g Mg.

Gefunden:

0,1362 g CaSO_4 = 0,0401 g Ca
0,1085 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ = 0,02372 g Mg.
Differenz: + 0,3 % Ca
+ 0,02 % Mg.

Wenn man bedenkt, welch gute Resultate diese neue von mir ersonnene Methode liefert, und wenn man sich vergegenwärtigt, daß eine Calciumbestimmung nach diesem Verfahren bequem in einigen Stunden ausgeführt werden kann, so dürfte das soeben beschriebene Trennungungsverfahren doch vielleicht als ein wesentlicher Fortschritt bezeichnet werden!

Ich übergebe diese Arbeit der Öffentlichkeit, nachdem ich mich durch einige Analysen, welche von verschiedenen Praktikanten des chemischen Laboratoriums der kgl. Universität Erlangen ausgeführt worden sind, von der Brauchbarkeit der neuen Trennungsmethode überzeugt habe.

Wenngleich natürlich die tadellosen Werte, zu denen mein verstorbener Kollege, Herr Dr. Carl Stolberg, der sich lange Zeit mit der Ausarbeitung dieser Methode beschäftigt hat, gelangen konnte, nicht erhalten wurden, so zeigen unsere Analysen, die hier beigefügt werden, doch, daß das von Herrn Dr. Carl Stolberg ersonnene Trennungungsverfahren der Oxalatmethode ebenbürtig an

die Seite zu stellen ist und daß derartig ausgeführte Bestimmungen in ungleich geringerer Zeit erledigt sind!

Die Herren Hans Mehler und Richard Hobein, welchen ich auch an dieser Stelle für die mir geleistete, liebenswürdige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte, gelangten zu folgenden Resultaten:

1. Berechnet:

3,70 % Mg 24,9 % Ca

Gefunden:

3,57 % Mg 25,1 % Ca (H. Mehler).

2. Berechnet:

3,70 % Mg 24,9 % Ca

Gefunden:

3,79 % Mg 24,68 % Ca (R. Hobein).

Erlangen, Februar 1904.

A. Gutbier.

**Natriumperoxyd
in der qualitativen organischen Analyse;
ein einfacher Ersatz der
Lassaigneschen Stickstoffprobe.¹⁾**

(Zweite Mitteilung über die Anwendung des Na_2O_2 in der organischen Analyse²⁾. Mitteilung aus dem technolog. Laborat. der Chem. Reichsanst. und Zentral-Versuchstation zu Budapest).

Von Dr. phil. FRITZ VON KONEK, Universitäts-Dozent und Staatschemiker.

(Eingeg. d. 9./2. 1904.)

Seit meiner letzten diesen Gegenstand berührenden Mitteilung²⁾, welche das Na_2O_2 zur quantitativen Schwefelbestimmung organischer Körper empfahl, habe ich das Verhalten zahlreicher organischer Verbindungen gegen dieses Agens einem eingehenden qualitativen und quantitativen Studium unterzogen und möchte mir im folgenden eine kurze Beschreibung meiner bisher erzielten Resultate erlauben. Obwohl ich anfangs die Absicht hatte, die in den folgenden beiden Mitteilungen zu beschreibenden quantitativen Verfahren mit reichlicherem Analysenmateriale zu belegen, kann ich jetzt mit deren Veröffentlichung nicht weiter zögern, da dieses Gebiet auch von anderer Seite bearbeitet wird³⁾.

Aus meinen qualitativen Versuchen ergibt sich, daß das Na_2O_2 (welches meistens nur durch geringe Mengen von Na_2CO_3 und Chlor verunreinigt ist) in der qualitativen organischen Analyse ein nicht zu unterschätzendes Agens ist,

¹⁾ Vorgetragen in der chemisch-mineralog. Fachsektionssitzung — vom 26. Januar 1904 — des Ungar. Naturwissenschaftl. Vereines zu Budapest.

²⁾ Erste Mitteilung. Siehe Diese Z. 1903, Heft 22.

³⁾ H. H. Pringsheim, Berl. Berichte 36, 4244.

da sich mit seiner Hilfe, mit Ausnahme von Wasserstoff und Sauerstoff, alle organischen Elemente in sehr einfacher, rascher und prägnanter Weise nachweisen lassen. — Um bei diesen Versuchen jede für den Experimentator unliebsame Explosionsgefahr auszuschließen, bediene ich mich — wie auch schon in meiner ersten Mitteilung erwähnt — dickwandiger Nickel- oder Stahlzylindertiegel, deren innerer Durchmesser ca. 2 cm betrage (oben wie unten), und die mit aufschraubbarem Deckel versehen sind; letzterer ist in der Mitte durchlocht; in diese Öffnung paßt eine — mindestens 10 cm lange — Nickel- oder Stahlröhre, von 1–2 mm Innenweite, zum Einwerfen des glühenden Zünddrahtes. — Der Versuch gestaltet sich sodann wie folgt; man bringt 5–10 g trockenes Na_2O_2 in den Tiegel, gibt eine gute Messerspitze der zu prüfenden organischen Substanz hinzu (die aufs feinste gepulvert sein muß) rührt mit einem Drahte so lange, bis innige Durchmischung erreicht; schraubt den Deckel auf, stellt den Tiegel in eine Schale mit kaltem Wasser und zündet, indem man ein Stückchen im Teclu rotglühend gemachten Eisendraht durch die Röhre auf das Peroxydgemisch fallen läßt; die Verbrennung geht explosionsartig vor sich; ein Herausschleudern von Substanz durch die Einfallröhre habe ich nie beobachtet. Als dann entfernt man den Deckel, stellt den Tiegel in ein entsprechend höheres Becherglas und zersetzt den Inhalt durch laues Wasser; diese Lösung wird zu den qualitativen Reaktionen verwendet.

Kohlenstoff. Die meisten organischen Körper — wenn sie über 40% C enthalten — lassen sich durch überschüssiges Na_2O_2 zu CO_2 verbrennen, welche als Na_2CO_3 im Entstehungsmomente fixiert wird; es ist mir gelungen, auch Körper mit weniger als 40% C zu verbrennen, wenn man nach dem Vermischen noch etwas der Verbindung auf die Peroxydschicht streut, damit der einfallende Zünddraht auch sicherlich ein C-haltiges Na_2O_2 berühre. Nach dem Zersetzen des Zylinderinhaltes erhält man eine sodaalkalische Lösung, welche beim Ansäuern im Reagensglase stark aufbraust. Man identifiziert das entweichende Gas als CO_2 in üblicher Weise durch Einleiten in Kalk- oder Barytwasser. Oder man versetzt einen Teil der alkalischen Flüssigkeit mit BaCl_2 ; ein starker, voluminöser Niederschlag zeigt Kohlenstoff an; während Na_2O_2 für sich zersetzt mit BaCl_2 bloß leichte Trübungen gibt.

Stickstoff. Wohl eine der häufigsten und gebräuchlichsten qualitativ-organischen Prüfungen ist die Lassaignesche Stickstoffprobe, welche auf der Zersetzung der fraglichen Substanz durch glühendes Kalium oder Natrium und der Identifizierung des eventuell gebildeten Cyanalkalis als unlösliches Berlinerblau beruht. Jedoch nicht selten sind die Fälle, wo sich der Stickstoffgehalt organischer Körper auf diese Art nicht nachweisen läßt; es sei nur an die leichtflüchtigen organischen Basen (Äthyl-, Propyl- usw. amine) erinnert, welche beim Erhitzen mit Natrium — noch ehe das Metall ins Glühen

kommt — unzersetzt wegdestillieren; Nitro- und Diazokörper würden, so behandelt, Veranlassung zu gefährlichen Explosionen geben. Aber auch bei komplizierteren N-haltigen Molekeln ist es mir nicht einmal passiert, hauptsächlich im Hörsaal, wo ja alle Versuche mit größerer Hast und Eile ausgeführt werden, daß sich z. B. beim Glühen von Alkaloiden mit Natrium leicht flüchtige N-haltige Zersetzungsprodukte (Pyridin, Chinolin, Pyrrolabkömmlinge) bilden, welche über das glühende Metall — noch ehe sie von demselben angegriffen werden konnten — einfach wegdestillieren, so daß man entweder gar kein oder nur spurenweise Berlinerblau erhält! Allen diesen Übelständen kann nun abgeholfen werden, wenn man die Zersetzung, statt mit Alkalimetall mit Natriumperoxyd bewerkstelligt. Ich habe gefunden, daß organisch gebundener Stickstoff durch überschüssiges Na_2O_2 ausschließlich zu Salpetersäure verbrennt, welche im Entstehungsmomente durch gleichzeitig gebildetes NaOH oder Na_2CO_3 als NaNO_3 quantitativ gebunden wird; und in der Zersetzungsflüssigkeit durch Diphenylamin- oder Brucinschwefelsäure leicht und scharf nachweisbar ist. Stickstoffhaltige Körper aller Kategorien, flüchtige, flüssige, feste und schwerstverbrennliche wurden nach diesem Verfahren und immer mit positivem Resultate geprüft, so daß ich wohl behaupten darf, daß diese Reaktion ganz allgemein gültig und anwendungsfähig ist. Von leichtflüchtigen Verbindungen, z. B. Äthyl-, Propyl- usw. aminen, läßt man einige Tropfen auf das im Tiegel befindliche Na_2O_2 fallen, durchmischt rasch und streut, um der Zündung sicher zu sein, eine Messerspitze einer indifferenten, kohlenstoffreichen Substanz, z. B. Zucker, Kampher, Naphthalin, auf und bringt zur Explosion; die Zersetzungsflüssigkeit gibt mit Diphenylamin- H_2SO_4 eine intensive tiefblaue Farbenreaktion, während ein mit Zucker parallel ausgeführter blinder Versuch das Reagens vollkommen farblos läßt. Enthält die zu prüfende Substanz verhältnismäßig nur wenig Kohlenstoff (Harnstoff-, Guanidin-, Hydrazin-, Pyrazol- usw. abkömmlinge), so ist der Zusatz einer der erwähnten kohlenstoffreicheren Substanzen ebenfalls nicht zu unterlassen.

Explosive Körper: Nitro- und Diazoverbindungen lassen sich so, ohne die geringste Gefahr verbrennen und liefern eine intensive Nitratreaktion; als ich aromatische Nitrokörper mit Na_2O_2 zusammenbrachte, machte ich die nicht uninteressante Beobachtung, daß Mononitroderivate, z. B. Chlor-, Bromnitrobenzole, -toluole usw. mit Na_2O_2 unter Zugabe von Zucker erst durch Zündung verbrennen, Dinitrokörper, z. B. das Kekulé'sche Bromdinitrobenzol, verbrennen bereits ohne Zündung, beim längeren Durchschütteln mit Na_2O_2 und Zucker; Trinitroderivate, z. B. Pikrin- und Styphninsäure, explodieren, aber ohne Gefahr oder auch nur das geringste Verschleudern von Substanz unter genannten Umständen sofort beim ersten kräftigen Zusammenschütteln. Aktuell ist die Stickstoffprobe nach dieser Methode in

Kreatin, Kreatinin und verwandten Körpern, von denen behauptet wurde, daß sich ihr N nach Kjeldahl nicht quantitativ abspalten ließe; ich erhielt mit diesen betainartigen Verbindungen dunkelblauschwarze Tinten. Auch der Proteingehalt eiweißführender Körper läßt sich auf diese Weise rasch und einfach demonstrieren; handelt es sich z. B. um pflanzliche Samenpulver, so müssen dieselben in staubfeiner Form zur Reaktion gebracht werden; ich habe z. B. die verschiedenartigsten Mehlsorten, und immer mit positivem Resultate, dieser Prüfung unterzogen. Auch die schwerstverbrennlichen organischen Körper werden durch überschüssiges (hier mindestens die 40fache Menge) Na_2O_2 spielend und vollkommen verbrannt; ich erinnere an die Chinaalkaloide usw. Schließlich sei noch erwähnt, daß der N-Gehalt rein anorganischer Körper mit Hilfe von Na_2O_2 -Zucker ebenfalls nachgewiesen werden kann; mischt man z. B. Salmiak mit Na_2O_2 -Zucker und zündet, so geben ein, zwei Tropfen der Zersetzungsflüssigkeit mit Diphenylamin- H_2SO_4 eine intensive tiefblauschwarze Tinte. Es ist wohl natürlich, daß Na_2O_2 , durch Wasser zersetzt, keine Nitratreaktion gibt: ist das Diphenylaminreagens sehr konzentriert, so kann es wohl vorkommen, daß die wässrige Peroxydlösung für sich oder nach dem Verbrennen einer N-freien Substanz geprüft, kleine blaue Pünktchen erzeugt; diese beeinflussen aber die Umzweideutigkeit und Scharfheit, mit welcher N-haltige Körper die Reaktion geben, nicht im geringsten. Die minimalen Spuren von Nitrat, die sich im Na_2O_2 hin und wieder zu erkennen geben, sind wohl darauf zurückzuführen, daß der, zur Verbrennung des Natriummetalles verwandte Sauerstoff nicht vollkommen stickstofffrei ist; jedoch handelt es sich hier um so minimale Mengen, daß sie auch bei einer quantitativen Verfolgung dieser Reaktion nicht in Betracht kommen.

Andere in organischen Molekeln häufig auftretende Elemente, als da sind: Phosphor und Schwefel, beeinflussen diese Reaktion nicht im geringsten, im Gegenteil können sie nach der Verbrennung neben dem Stickstoff sehr leicht und einwandfrei identifiziert werden. Halogene Elemente machen eine kleine Modifikation des Verfahrens nötig. Organisch gebundenes Chlor, Brom, Jod wird durch überschüssiges Na_2O_2 , wie ich das in meiner ersten diesbezüglichen Mitteilung bereits bewiesen⁴⁾, (meine Beobachtung hat seitdem Pringsheim⁵⁾ bestätigt gefunden) zu den entsprechenden Halogenaten, bzw. Perhalogenaten oxydiert, welche, als Natriumsalze fixiert, die hohe Reaktionstemperatur überdauern und in der Zersetzungsflüssigkeit prägnant nachgewiesen werden können; diese Halogenate geben nun mit Diphenylamin oder Brucin- H_2SO_4 ähnliche Farbenreaktionen (d. h. halogensubstituierte Diphenylamine sind in konz. H_2SO_4 gleichfalls blau lösliche Farbstoffe wie die Nitrodiphenylamine)

wie Nitrate; ehe man also den Stickstoffnachweis führt, hat man Sorge für ihre Zerstörung zu tragen; dies kann auf zweierlei Art rasch und einfach geschehen, entweder macht man einige cem der alkalischen Nitrat-+halogenathaltigen Flüssigkeit salzsauer, fügt tropfenweise Jodkalium zu, bis nach dem Wegkochen des abgeschiedenen Jods ein erneuter Zusatz keine Gelbfärbung mehr verursacht, hierdurch werden die Halogenate zu den entsprechenden Halogeniden reduziert und lassen sich durch Silbersulfat quantitativ niederschlagen; im Filtrate prüft man alsdann mit Diphenylamin- oder Brucinreagens, einwandfrei auf Salpetersäure, oder man reduziert (Pringsheim) die Halogenoxysäuren durch überschüssige schweflige Säure zu Halogeniden, fällt diese mit überschüssigem Silbersulfat und reagiert im Filtrate des Halogensilbers auf Nitrat. Ich habe auf diese Weise zahlreiche stickstoff- und halogenhaltige organische Körper mit gutem Resultate geprüft.

Schwefel. Organisch gebundener Schwefel wird durch überschüssiges Na_2O_2 , wie aus meiner ersten diesbezüglichen Mitteilung hervorgeht, quantitativ zu Schwefelsäure oxydiert; diese Reaktion läßt sich selbstverständlich auch zum qualitativen Nachweis verwerten; um so mehr, als die Ausführung an Einfachheit nichts zu wünschen übrig läßt, und die Gegenwart anderer Elemente keinen störenden Einfluß ausübt. Auch in eiweißhaltigen Gemischen läßt sich der Proteinschwefel recht gut konstatieren; so erhält man noch beim Verbrennen von einem Gramm verschiedener Mehlsorten recht gut wägbare BaSO_4 -Mengen.

Phosphor. Organisch gebundener Phosphor wird durch überschüssiges Na_2O_2 zu Phosphorsäure verbrannt, welche in der salpetersauren Zersetzungsflüssigkeit durch Ammoniummolybdat oder aber in der salzsauer und darauf ammoniakalisch gemachten Lösung mit Magnesiamixtur nachweisbar ist. Andere organische Elemente stören diesen Nachweis nicht. (Ausführliches über Phosphor siehe in der folgenden Mitteilung.)

Halogene. Organisch gebundenes Halogen wird, wie bereits erwähnt, durch überschüssiges Na_2O_2 zu den entsprechenden Halogenaten oder Perhalogenaten verbrannt; säuert man die alkalische Lösung an und fügt Jodkalium, darauf Chloroform oder Schwefelkohlenstoff hinzu, so färbt sich letzteres nach dem Durchschütteln intensiv purpurn oder violett; es ist dies ein scharfer Nachweis von Halogen im allgemeinen. Will man annähernd entscheiden, welches Halogen vorliegt, so fällt man nach der Reduktion mit SO_2 in salpetersaurer Lösung durch AgNO_3 und erkennt an der Farbe des Halogensilbers, und an seinen Löslichkeitsverhältnissen, ob es sich im angegebenen Falle um Chlor, Brom oder Jod handelt. — Eines Umstandes sei hier Erwähnung getan: alle von mir bisher untersuchten Natriumperoxyde gaben nach der Zersetzung in salpetersaurer Lösung mit AgNO_3 deutliche Trübungen; jedoch ist dieser Chlorgehalt, wie ich mich durch quantitative Ver-

⁴⁾ l. c.⁵⁾ l. c.

suche überzeugte, so minimal, daß er ein quantitatives Halogenbestimmungsverfahren wohl kaum beeinflussen dürfte.

Die skizzierten Versuche eignen sich, nach meinen Erfahrungen, recht gut zum qualitativen Nachweis der wichtigeren organischen Elemente, mit Ausnahme von Sauerstoff und Wasserstoff, und mögen daher in erster Reihe zum Experimentieren im Hörsaal empfohlen sein. Handelt es sich um andere, in organischen Körpern seltener vorkommende Elemente, z. B. die Metalloide: Arsen, Selen, Tellur, Bor, Antimon, so werden diese, nach der Verbrennung mit Na_2O_2 , in der alkalischen Zersetzungsflüssigkeit, als Arseniate, Seleniate, Tellurate, Borate und Antimoniate³⁾ zu suchen und nachzuweisen sein; während Schwermetalle, z. B. in den Salzen organischer Säuren oder in den Doppelsalzen organischer Basen, nach der Verbrennung mit Na_2O_2 , als Oxyde oder Hydroxyde in der alkalischen Lösung suspendiert bleiben; also durch einfache Filtration von den in Lösung gegangenen organischen Elementen geschieden und im Niederschlage erkannt werden können.

Über Verhüttung von Zinkblende.

Von C. RITTER.

(Eingeg. d. 28./4. 1904.)

Schwefelzink scheidet sich aus wässriger Lösung als ein gelatinöser Niederschlag ab, welcher die Poren der Filter verstopft und von Flüssigkeiten schwer durchdrungen wird. Es trocknet zu einer dichten Masse zusammen, welche nicht ganz leicht zu zerreiben und zu rösten ist. Diese Eigenschaften erklären auch das Verhalten des in der Natur vorkommenden Schwefelzinks oder der Zinkblende bei der Verhüttung. Um aus derselben den Metallgehalt durch Destillation aus der Muffel abcheiden zu können, ist eine vorübergehende Zerkleinerung und Röstung erforderlich. Stückförmige oder grobkörnige Zinkblende vollkommen zu entschwefeln, ist nicht möglich, nur fein gemahlene Blende läßt sich totrösten. Siebt man aus gerösteter Blende die gröberen Körnchen aus und untersucht diese für sich auf Schwefel, so wird man finden, daß dieselben stets einen höheren Schwefelgehalt haben, als das Abgesiebte. Gewöhnlich wird Blende von 1—3 mm Körnung im Fortschanelungs-Ofen totgeröstet. Wird die Blende auf $\frac{1}{2}$ mm oder noch feiner gemahlen, so liegt sie locker und nimmt mehr Raum ein, so daß sich auf derselben Röstfläche in gleichen Zeiträumen etwa 30% weniger durchsetzen läßt. Die geröstete Blende wird mit Kohle gemengt aus Muffeln oder Röhren destilliert, wobei die abwärts gerichtete Öffnung das Abziehen der schweren Zinkdämpfe erleichtert.

³⁾ Ich habe inzwischen beobachtet, daß bei der Verbrennung von Brechweinstein das Antimon als unlösliches Natriumpyroantimoniat in der Zersetzungsflüssigkeit abgeschieden und im abfiltrierten Niederschlage leicht identifiziert werden kann.

Versuch: 64 g geröstete

Zinkblende mit 25% = 16,00 g Zn
gaben 38 g Rückständen m. 8% = 3,04 „ „

verdampftes Zink = 12,96 „ „ = 81%

Metallisches Zink ist zuerst aus Galmei hergestellt worden. Unter Galmei versteht man oxydierte Zinkerze, besonders Zinkspat, d. i. kohlen-saures Zink, meist in Begleitung von kohlen-saurem Kalk oder Magnesiumcarbonat, Eisen-oxyd und kiesel-saurer Tonerde.

Erst später hat man gelernt, auch Zinkblende zur Zinkgewinnung zu verwenden. Galmei wird, bevor er zur Reduktion in die Zinkdestilliermuffeln kommt, calciniert, um ihn zu trocknen und Kohlensäure auszutreiben. Er kann als ein Umwandlungsprodukt aus Zinkblende betrachtet werden, entstanden durch allmähliche Einwirkung des Sauerstoffs der Luft, kohlen-saurer Erden und des Wassers auf Schwefelzink. Diesen Vorgang, welcher die Auflockerung und Entschwefelung der Blende bewirkt, ersetzen wir durch das Fein-mahlen und Rösten.

Die Vorbereitung der Zinkblende für den Reduktionsprozeß in der Muffel erfordert einen höheren Aufwand an Kraft, resp. Kohlen als für Galmei erforderlich ist, jedoch hängt von der Vollkommenheit ihrer Durchföhrung auch das Zinkausbringen ab. Galmei gilt für leichter reduzierbar als Zinkblende und hinterläßt erfahrungsgemäß ärmere Rückstände. Als Zuschlag zu gerösteter Zinkblende scheint er die vollständige Abscheidung des Zinks zu befördern.

Versuch: 40 g geröstete

Blende mit 25% = 10,00 g Zn

40 g calcinierter Galmei

mit 15% = 6,00 „ „

Sa: 16,00 „ „

gaben 60 g Rückständen m. 2,5% = 1,50 „ „

Verdampftes Zink = 14,50 „ „ 91%.

Verwendet man zu einem solchen Destillationsversuch Flugstaub oder Zinkweiß, d. i. reines Zinkoxyd in molekularer Verteilung, so wird das Zink vollkommen flüchtig, sofern die Temperatur hoch genug steigt und lange genug anhält, es bleibt dann nichts im Rückstand. Daraus folgt, daß die mechanische und chemische Vorbereitung der Zinkblende für den Hüttenprozeß eine entsprechende sein muß, um den Verlust, welcher durch den Zinkgehalt der Rückstände verursacht wird, möglichst zu vermindern.

Fortschritte und Bewegungen auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie in den Jahren 1902 und 1903.

Von Dr. G. FENDLER.

(Schluß von S. 750.)

Gewürze.

Über die Chemie der Soja-Industrie berichtet Emm. Pozzi-Escot¹⁹⁷⁾. Soja, auch Shojon oder Miso genannt, ist einer der wichtigsten Fabrikationsartikel Japans. In 11 000

¹⁹⁷⁾ Chem. Centralbl. 1903, I, 849 u. 850.