

etwa durch das Blutalkali neutralisiert, als daß eine geronnene Eiweißmasse etwa auf autolytischem Wege sohnell verdaut werde.

Weiter haben noch unveröffentlichte Versuche von Brach und mir bei Fischen gezeigt, daß, während des Lebens ihr Gewicht stets konstant bleibt, beim Eintritt des Todes aber das Gewicht sofort zunimmt.

Die hier angeführten Versuche dürften genügt haben, um Ihnen die Gesichtspunkte anzudeuten, die sich hier ergeben. Wir dürfen aber sicherlich schon sagen, daß die Beteiligung von Quellungs- und Entquellungserscheinungen bei dem Phänomen der Totenstarre für sichergestellt werden kann. Diese neue Theorie bietet das, was man von einer brauchbaren Arbeitshypothese verlangen kann. Sie macht eine ganze Reihe von Erscheinungen klar und verständlich, die bisher ganz unverständlich geblieben waren.

Ich habe bisher nur von tierischem Gewebe gesprochen, ohne auf das pflanzliche einzugehen. In Gemeinschaft mit meinem Kollegen Brach habe ich gelegentlich eines Aufenthaltes in der biologischen Station in Luzz einige Quellungsversuche mit pflanzlichem Eiweiß angestellt, indem wir im Verlaufe einer Untersuchungsreihe über den Antagonismus von Neutralsalzen auch den Quellungsverlauf von Bohnen, Samen von Phaseolus, untersuchten. Wenn man auf die Abszisse die Zeit, auf die Ordinate die aufgenommene Wassermenge aufträgt, so fanden wir folgende äußerst interessante Kurve. Zuerst nimmt die Bohne durch einige Tage hindurch an Gewicht zu. Sodann gibt sie ihr aufgenommenes Wasser zum Teil ab; dies dauert 20—30 Stunden, worauf sie wieder Wasser aufnimmt. Wir gingen diesen Erscheinungen nach und fanden, daß, sobald die Bohne den ersten Gipfelpunkt überschritten hatte, sie nicht mehr keimfähig war; also dieser Punkt den Tod der Bohne bedeutete. Ich habe mir nun über diesen Quellungsverlauf folgende Vorstellung gemacht. Da die pflanzliche Zelle morphologisch ganz anders konstituiert ist als die tierische, so vermag sie, da sie viel osmotisch wirksame Moleküle enthält, osmotisch sehr viel Wasser aus dem Quellungsmedium aufzunehmen. Dies entspricht dem Kurvenverlauf bis zum ersten Gipfelpunkt, worauf sich das ganze System derart ändert, daß, da das regulatorische Prinzip beim Tode verloren geht, die Zelle das osmotisch aufgenommene Wasser nicht mehr halten kann. Dies entspricht dem Abfall der Kurve. Nun kommt die Quellung dazu. Jetzt nehmen infolge des Quellungsvermögens Eiweißstoffe, Stärke und die anderen Reservestoffe der Bohne Wasser auf, und diesem Vorgang entspricht der weitere Kurvenverlauf.

Endlich möchte ich eine Untersuchungsreihe erwähnen, die Prof. v. Fürth und ich im letzten Sommersemester anstellten. Vor einigen Jahren wurden von Hirokawa im Fürthschen Laboratorium einige Versuche über das Verhalten von Nierenstückchen in Kochsalzlösungen gemacht. Kollege Hirokawa bemerkte, daß einige Zeit nach dem Tode des Tieres ein Nierenwürfel erst mit einer viel konzentrierteren Kochsalzlösung isoosmotisch war, als sofort nach Eintritt des Todes.

Wir gingen nun daran, systematische Untersuchungen mit verschieden alten Fleischstücken zu machen, indem wir sie in verschiedenen konz. Kochsalzlösungen legten (0,8—30%) und ihr Gewicht nach gleichen Zeiten (2 Stunden) bestimmten.

Das Quellungsvermögen des abgestorbenen Muskels ändert sich so schnell, daß er einige Stunden nach dem Eintritt des Todes bereits mit einer 5%igen Kochsalzlösung isoosmotisch ist, während der osmotische Druck im lebenden Muskel einer physiologischen Kochsalzlösung (0,8%) entspricht. In den konz. Kochsalzlösungen nimmt er an Gewicht desto mehr ab, je konzentrierter die Lösung ist. Wird das Fleisch älter, so verändert sich das Quellungsvermögen des Muskels immer weiter, d. h. je älter das Fleisch, eine desto konzentriertere Kochsalzlösung muß man anwenden, um eine Isoosmose zu bewirken. Monate altes Fleisch, wie argentinisches oder lange abgelegenes Hasenfleisch etc., sind mit einer etwas über 25%igen Kochsalzlösung im Gleichgewicht.

Diese einfache Bestimmungsmethode dürfte für die Nahrungsmittelchemie und forensische Medizin von Wichtigkeit sein, da wir bis jetzt über kein Mittel verfügten, das Alter einer Fleischprobe zu bestimmen.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß man vom Standpunkte der Kolloidchemie aus die sich in den Geweben nach dem Tode vollziehenden Änderungen verfolgen kann, und ist es geboten, bisher nicht vollständig begriffene biologische Vorgänge in Kolloidvorgänge einzudeuten. [A. 80.]

Analysenbrenner aus Porzellan.

Von ERNST BECKMANN.

2. Mitteilung aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie.

Mit 7 Figuren im Text.

(Eingeg. 6./6. 1912.)

Durch meine Versuche zur Färbung der Bunsenflamme mittels Zerstäubung von Salzlösungen bin ich zur Konstruktion von Brennern aus säurewiderstandfähigem Material wie Porzellan, Glas, Quarzglas geführt worden¹⁾. Auch beim allgemeinen Gebrauch im Laboratorium zeigen die Metallbrenner eine zu große Neigung des Inkrustierens mit Oxyden bzw. Salzen und des Verschmierns. Für analytische Arbeiten, insbesondere bei forensischen Untersuchungen auf Metalle, können auch die gewöhnlichen Messingbrenner leicht zu bedenklichen Irrtümern Anlaß geben.

Aus diesen Gründen sind von der Berliner sowie der Meißener Porzellanmanufaktur die üblichen Bunsenbrenner sehr hübsch aus Porzellan ausgeführt und in den Handel gebracht worden. In der Tat eignen sich dieselben in Kombination mit meinen für gewöhnliche Bunsenbrenner eingerichteten Zerstäubern¹⁾ sehr wohl zu spektralanalytischen Versuchen. Einfacher aber und bequemer zu reinigen ist folgender Brenner.

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Chemie 20, 564 (1907).

I. Einfacher Brenner.

In das T-förmige Brennerrohr a, Fig. 1, wird das Leuchtgas seitlich durch ein Röhrchen aus Glas oder Quarzglas e, welches in einem Korkstöpsel drehbar ist, zugeführt. Ohne Bedenken kann bei dieser Konstruktion das Röhrchen auch durch ein solches aus (ev. emailliertem) Metall, am besten

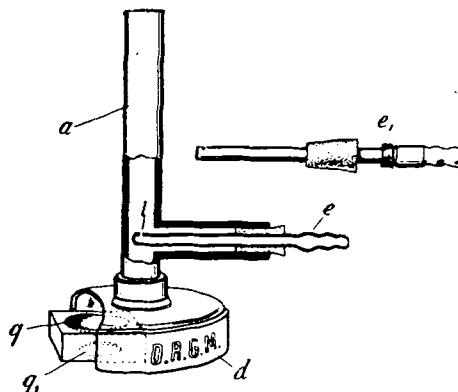


Fig. 1.

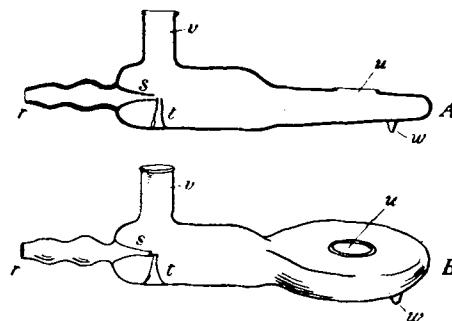
Einfacher Brenner mit Fuß. ($\frac{1}{2}$ wirkliche Größe.)

Nickel, ersetzt werden, weil hier eine Reinigung leicht möglich ist.

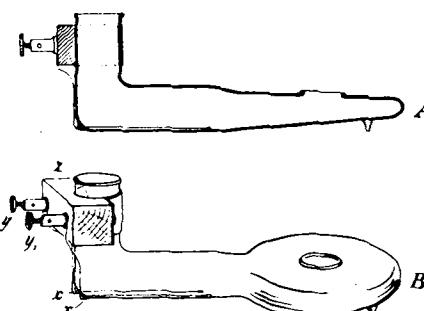
Bringt man das Gaszuströmungsröhrchen durch Verschieben bzw. Drehen in die Lage, daß der Austritt des Gases in der Mitte des Brennerrohres vertikal nach oben erfolgt, so brennt, unter der Voraussetzung richtiger Dimensionierung des Brenners, die Flamme entleuchtet und sausend. Wird aber durch Drehen des Röhrchens der Gasstrom nach der Brennerwandung zu abgelenkt, so hört das Sausen mehr und mehr auf, und die nun ruhig brennende Flamme geht schließlich in eine leuchtende über. Die Erscheinung kommt daher, daß beim senkrechten Ausströmen des Gases mehr Luft nachgesogen wird als nach Ablenkung des Gasstromes zur Horizontalen. Ein Drehen über 90° hinaus ist zu vermeiden, da sonst Leuchtgas nach unten entweicht. Wenn man das Gaszuführungsröhrchen, mit der Mündung nach oben, von der Mitte aus hin und her schiebt, läßt das Sausen gleichfalls nach.

Der Brenner ist in einem hohlen Fuß aus Porzellan oder Eisen eingekittet. Dieser hat einen sichelförmigen Ausschnitt, um dem Mischrohr die erforderliche Luft zuzuführen und dieselbe bei spektroskopischen Untersuchungen mit Salzstaub beladen zu können. Zu letzterem Zwecke wird in die größere oder die auf der entgegengesetzten Seite befindliche kleinere Aushöhlung q, q₁ des Porzellanblocks die zu untersuchende Lösung gebracht. Nach der Zugabe von verkupfertem Zink und einigen Tropfen konzentrierter Salzsäure bis zur ganz schwachen Entwicklung von Wasserstoff schiebt man den Porzellanblock so weit in den Ausschnitt des Brennerfußes, dem er angepaßt ist, bis die gesamte nachgesogene Luft gezwungen wird, den Weg über die Lösung zum Mischrohr des Brenners zu nehmen. Es empfiehlt sich, die Lösung nicht ganz unter den Brennerfuß zu bringen; man gewinnt dadurch den Vorteil, die Lösung während des Versuches im Auge behalten, sie umrühren und mit neuer Säure versetzen zu können.

Dem Mischrohr des Brenners läßt sich der Salzstaub auch mittels Winkelzerstäubers oder durch elektrolytische Zerstäubung zuführen. Die dazu dienenden, aus Glas geblasenen Nebenapparate, welche statt des Porzellanblocks unter den Brennerfuß geschoben werden, sind in Fig. 2 und 3 abgebildet. Nach Fig. 2 wird bei r Gebläseluft zugeführt, durch den Winkelzerstäuber s, t mit Salzstaub beladen und tritt durch u in das Mischrohr ein.

Fig. 2.
Winkelzerstäuber für den Porzellanbrenner.

Der Tubus v dient zur Luftregulierung. Durch teilweises Verschließen desselben mit Gummischlauch und Schraubenquetschhahn kann eine sausende Brennerflamme erzeugt werden. Die Glasfüßchen w

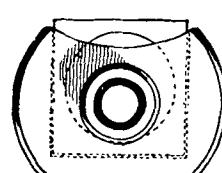
Fig. 3.
Elektrolytischer Zerstäuber für den Porzellanbrenner.

bewirken, daß die Flüssigkeit immer wieder zum Winkelzerstäuber zurückfließt.

Die electrolytische Zerstäubung erfolgt nach Fig. 3 von eingeschmolzenen Platindrähten x, x₁ aus, welche zu den Klemmschrauben y, y₁ führen, die auf einem Holzklötzchen montiert sind.

Durch Verwendung eines Schornsteines wird eine besonders ruhige Flamme erhalten.

Da der Brenner wegen seiner wünschenswerten Stabilität nicht zu leicht sein darf, wird beim Porzellanfuß nur eine viereckige Höhlung zum Einschieben des Porzellanblocks gelassen, Fig. 4, während der Eisenfuß ganz hohl sein kann. Besonders die Brenner mit Gaszuführungsrohr aus Nickel und einem Fuß aus Eisenguß sind durch Widerstandsfähigkeit ausgezeichnet. Mit Rücksicht

Fig. 4.
Porzellanfuß mit vier-
eckiger Höhlung.

auf forensische und andere analytische Zwecke wird man aber lieber das Gaszuführungsrohr aus Glas bzw. Quarzglas und den Fuß aus Porzellan nehmen.

2. Brenner mit Zündflamme.

A) Ganz aus Porzellan.

Schwieriger war es, einen nur aus Porzellan bestehenden Brenner mit Zündflamme zu konstruieren.

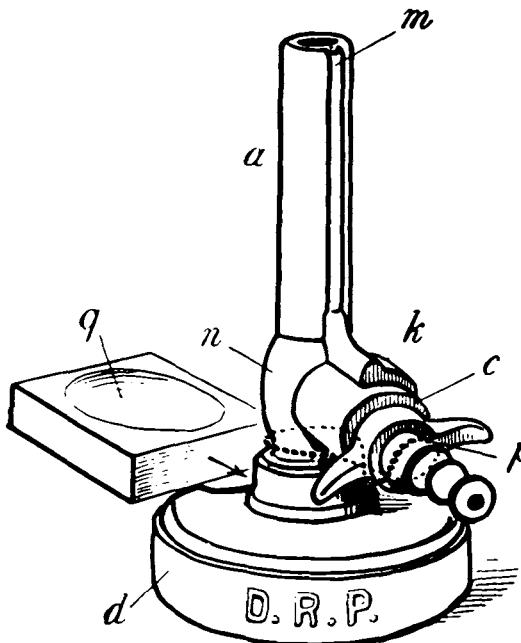


Fig. 5.

Brenner mit Zündflamme. (1/4 wirkliche Größe.)

Ein solcher ist in Fig. 5 und 6 abgebildet. Auf dem vorhin beschriebenen hohlen Brennerfuß ist wieder ein unten offenes T-förmiges Mischrohr a, c befestigt.

Das Gaszuströmungsrohr ist aber durch ein Hahnküken e, Fig. 6, ersetzt, welches in den seitlichen Tubus c des Brennerrohres, als dem Hahngehäuse, eingeschliffen wird. Zur Speisung der Hauptflamme tritt das Leuchtgas in das Hahnküken f, Fig. 6, ein, kann aber durch den horizontalen Kanal zunächst nur bis zur Öffnung g gelangen. Hinter dieser Öffnung g ist dessen horizontaler Teil durch eine Querwand h gesperrt. Die Weiterführung des Gases zur vertikalen Öffnung i wird durch Vermittlung eines Hohlraumes k (Fig. 5 und 6) des Hahngehäuses ermöglicht, worauf dann die Weiterführung durch i bis zur Gasausströmungsdüse l erfolgt. Beim Drehen des Hahnkükens in seinem Schliff wird die Hauptflamme nur bis zu einem Winkel von 90° brennen können, weil nur so lange durch den Hohlraum des Hahngehäuses die Verbindung zwischen den Öffnungen g und i erhalten bleibt, und muß, sobald die Öffnung i auf die Wand des Gehäuses trifft, erlöschen.

Anders bei der Zündflamme m. Das dieselbe speisende Röhrchen ist mit dem Hohlraum des Hahnkükens in ständiger Verbindung und erhält von diesem stets Gas, auch wenn der Hahn ganz in

Kreise gedreht wird. Von der Öffnung g ist nämlich rings um das Hahnküken eine Rille geführt, welche die Überführung des Gases in die Höhlung des Hahngehäuses bei jeder Stellung des Hahnkükens aufrecht erhält.

Der Gesamteffekt der Drehung des Kükens im Sinne des Uhrzeigers ist also folgender.

Anfangs soll das Gas in der Richtung der Brennerachse austreten und das Verhältnis zwischen Gasaustrittsöffnung und Brennerrohr so gewählt sein, daß die Flamme sausend brennt. Eine mit der Drehung des Kükens erfolgende Ablenkung des Gasstromes wird zunächst bewirken, daß die Flamme ruhig brennt; eine weitere Drehung des Kükens wird dieselbe leuchtend machen. Dreht man aber so weit, daß die Öffnung i durch die Wandung des Hahngehäuses verschlossen wird, so verlischt die Hauptflamme, und die Zündflamme brennt allein weiter. Beim Zurückdrehen des Hahnes wiederholt sich alles in umgekehrter Reihenfolge. Dreht man nun das Hahnküken über die Anfangsstellung hinaus, entgegengesetzt dem Uhrzeiger, so trifft die Öffnung i alsbald auf die Wandung des Hahngehäuses, ehe eine wesentliche Ablenkung des Gasstromes erfolgen kann, und die Hauptflamme verlischt, ohne daß sie vorher leuchtend wird. Natürlich tritt an Stelle derselben wieder die Zündflamme. Man kann also je nach Belieben von der sausenden Flamme zur ruhigen nichtleuchtenden, zur leuchtenden und zur Zündflamme übergehen oder auch auf kürzerem Wege von der sausenden fast unmittelbar zur Zündflamme. Ein Zurückschlagen der Flamme ist auch auf diesem Wege bei richtigen Dimensionen des Brenners kaum zu befürchten, würde aber durch den Übergang zur Zündflamme sofort unschädlich gemacht.

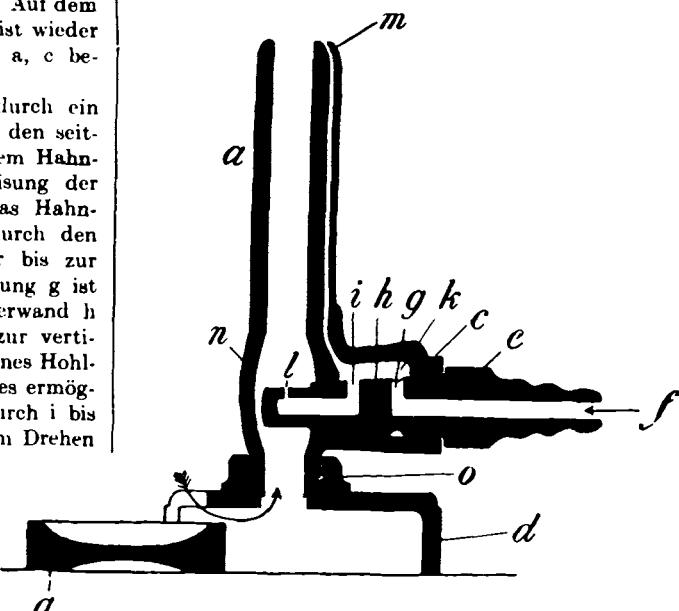


Fig. 6. Langsschnitt.

Damit die Zündflamme beim Übergehen in die Hauptflamme nicht leuchtend brennt, ist der obere Teil des Zündröhrlchens möglichst nahe an die Bren-

neröffnung herangebogen. Um der Zündflamme die richtige Größe zu sichern und dem Zusammenfallen der Zündflammenöffnung beim Porzellanbrennen vorzubeugen, wird dieselbe zunächst weit hergestellt und nachher erst durch Einlegen eines Drahtes und Verstreichen mit Gips, sowie späteres Entfernen des Drahtes auf die gewünschte Größe und in die zweckmäßigste Richtung gebracht. Brennt nämlich die Zündflamme auf die Hauptflamme zu, so wird sie mit dieser nichtleuchtend. Es hat nichts zu sagen, wenn sich beim chemischen Arbeiten die Zündflammenöffnung einmal verstopft; durch Entfernung des weichen Gipses läßt sich die Öffnung ohne weiteres wieder herstellen.

Um dem Brenner genügend Luft zu schaffen, hat derselbe an der Stelle, wo das Hahnküken eingeführt ist, eine Erweiterung erhalten. Auch der eingekittete oder eingeschraubte untere Teil des Brenners o besitzt etwas größeren Durchmesser als die Brenneröffnung.

Durch Umschlingen mit einem Gummiband p, Fig. 5, wird das Hahnküken festgehalten, ohne daß seine leichte Drehbarkeit eine Beeinträchtigung erfährt.

Brennt der Brenner zu stark sausend, so kann das untere Ende des Mischrohres durch Einlegen eines Bleiringes zwischen Fuß und Brennerrohr entsprechend verengt werden.

B) Aus Porzellan und Metall.

Um den Brenner mit Zündflamme zu verbilligen, ist noch ein Modell, Fig. 7, konstruiert worden, bei welchem das Hahnküken r nebst Gehäuse r sowie die Gasausströmungsröhrchen b und m für die Hauptflamme bzw. Zündflamme aus Metall bestehen.

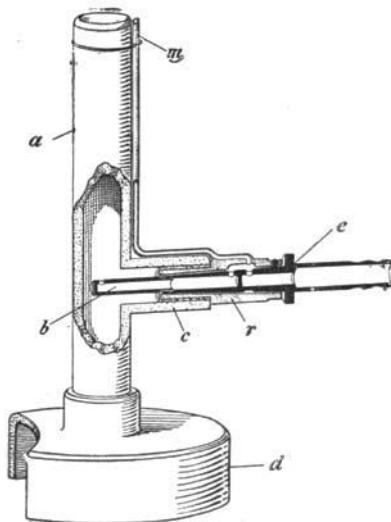


Fig. 7.

Brenner aus Porzellan mit Metallhahn. (?:, wirkl. Größe.)

Das Hahnküken r wird in das Porzellanschrohr a bei c eingekittet. Bei dem Hahnküken sind Anschläge in einer Art Bayonettverschluß geführt, wodurch das Küken in den gewöhnlichen Lagen gegen Herausfallen bzw. Herausziehen gesichert wird. Das Ausströmungsrohrchen b für die Hauptflamme läßt sich vom

Kükens abschrauben und deshalb bequem reinigen bzw. austauschen. Vor Einwirken der Sprühnebel wird es ev. durch Emaillieren geschützt. Auch kann es leicht durch ein Röhrchen aus Glas oder Quarzglas ersetzt bzw. mit Röhrchen aus diesen Materialien umhüllt werden. Für den Fuß verwendet man am billigsten Gußeisen mit Asphaltanstrich.

Bei der Herstellung der Modelle hat mich der Universitäts-Mechaniker G. Hildebrandt, Leipzig, unterstützt.

Die Brenner sind durch D. R. G. M. 448 484 bzw. D. R. P. 221 162 geschützt und werden von der Firma Paul Altmann, Berlin, Luisenstraße 47, geliefert. [A. 131.]

Die Untersuchung antimonhaltiger Emails.

Von Dr. RUD. RICKMANN, Köln-Kalk.

(Eingeg. 13. 5. 1912.)

Zur Herstellung weißen Emails werden in neuester Zeit vielfach Antimonverbindungen verwendet, besonders Natriummetantimoniat (nach D. R. P. 134 774 und 244 880 hergestellt und unter der Bezeichnung „Leukonin“ in die Emailtechnik eingeführt) und Antimonoxyd.

Da eingehende Versuche (Arch. f. experiment. Pathologie und Pharmakologie 61, 352) und langjährige Beobachtungen die vollständige Unschädlichkeit der Antimoniate gegenüber den bekannten gesundheitsschädlichen Eigenschaften der Antimonsalze ergeben haben, so genügt bei der Untersuchung der Emails nicht mehr der einfache Nachweis, ob Antimon vorhanden ist oder nicht; es ist vielmehr notwendig, festzustellen, in welcher Form das ev. gefundene Antimon in dem Email enthalten ist.

Zu diesem Zwecke wird das Email von der Unterlage abgelöst, sorgfältig von den anhängenden Eisenverbindungen gereinigt und alsdann mit 4% Essigsäure oder 2% Weinsäure eine halbe Stunde lang gekocht. Die erhaltene Lösung wird filtriert, und das Filtrat halbiert. Ein Teil wird mit Schwefelwasserstoff behandelt, um zu prüfen, ob überhaupt Antimon in Lösung gegangen ist. Ist dies der Fall, so wird die andere Hälfte der Lösung nach dem Erkalten mit einer Kaliumpermanganatlösung versetzt (K e ß l e r , Poggend. Ann. 118, 17). Tritt sofort Rosafärbung ein, so ist kein Antimonoxyd, sondern unschädliches Antimoniat zur Herstellung des Emails verwendet worden.

Ich habe durch eingehende Versuche (Sprechsaal, Jahrg. 45, Nr. 8) festgestellt, daß, wenn zum Weißfärbeln des Emails Antimonoxyd verwendet wird, ein sehr großer Teil desselben beim Kochen mit Essigsäure und Fruchtsäuren als Antimonsalze (z. B. Brechweinstein) in Lösung geht. Zur quantitativen Bestimmung des in Lösung gegangenen Antimonoxydes verwendet man eine Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Gehalt, die der antimonhaltigen Lösung nach vollständigem Erkalten zugesetzt wird.