

Gas- ausbeute	Lichtstärke in V. K.	Koks	Theer	Tropfenzahl	L 50	Bemerkungen
—	—	—	—	—	11,28	Mittel von 2 früher mitgeth. Vergasung. des Öles F
51,37	13,0	5,93	37,08	28	13,59	Öl F gesäuert
50,83	12,2	8,82	37,09	24	12,58	Öl G unbehandelt
53,03	11,0	9,89	34,76	24	12,35	desgl.
48,68	13,0	7,17	40,59	26	12,38	desgl.
55,12	12,6	7,95	33,17	20	14,70	Öl G gesäuert
52,17	13,6	7,52	33,45	20	14,47	desgl.

Die letzten Versuche weisen darauf hin, dass keineswegs die verschiedenen Vergasungsbedingungen dem Mischen von specifisch schweren mit specifisch leichten Ölen entgegenstehen, sondern dass es hochmoleculare, ungesättigte Kohlenwasserstoffe sind, die das Ergebniss beim Mischen trüben.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich kurz in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Bei den Gasölen wird der Vergasungswerth durch den Gehalt derselben an Paraffin bedingt, welches in den Gasölen aus Braunkohlentheer noch in reichlicher Menge vorhanden ist, da die zu den oben erwähnten Vergasungen benutzten Paraffine bei dem gegenwärtigen Stand der Fabrikation den Oelen nicht entzogen werden.

2. Die specifisch schwersten Öle, welche gegenwärtig zur Darstellung von Schmiermitteln u. s. w. Verwendung finden, sind für die Vergasung deshalb unbrauchbar, weil dieselben bedeutende Mengen hochmolecularer, ungesättigter Verbindungen enthalten, durch welche der günstige Einfluss des Paraffins nicht zur Geltung kommt.

3. Die Vergasungstemperaturen verschiedener Gasöle liegen niemals so weit auseinander, dass in einem Falle schon weitgehende Zersetzung eingetreten ist, wo im andern noch theilweise Destillation herrscht.

4. Der ungünstige Einfluss der ungesättigten Kohlenwasserstoffe allein erklärt die ungünstigen Resultate beim Mischen specifisch schwerer mit specifisch leichten Ölen.

Diese sämtlichen mitgetheilten Schlussfolgerungen, die ich aus den Vergasungen mit dem Laboratoriumsapparat zog, sind direct auf die Verhältnisse des Grossbetriebes übertragbar. Gegen diese Thatsache könnte der Einwand erhoben werden, dass in der kleinen Retorte des Laboratoriumsapparates die Zersetzung der Öldämpfe hauptsächlich durch die glühenden Retortenwände bewirkt wird, während bei den Retorten der Ölgasanstalten die strahlende Wärme mehr zur Geltung kommt.

Sollte diese Verschiedenheit einen schädlichen Einfluss auf die Vergasung mit dem kleinen Apparat ausüben, so könnte sich ein solcher nur dadurch äussern, dass in dem Laboratoriumsapparat eine tiefer greifende Zersetzung der Öldämpfe stattfinden würde. Es ist aber eine bekannte Thatsache, dass sich durch die Steigerung der Temperatur die Gasausbeute auf Kosten der Lichtstärke vermehrt²⁾. Aus diesem Grunde wäre eine völlige Übereinstimmung der Resultate des Laboratoriumsapparates mit denen des Grossbetriebes ausgeschlossen, sobald durch eine Überhitzung der Öldämpfe eine weitergehende Zersetzung derselben stattgefunden hätte. Diese Übereinstimmung zeigte sich aber bei sämtlichen Controlversuchen.

Ein einfaches Hilfsmittel zur Veranschaulichung der elektrischen und elektrochemischen Maasse und Werthe.

Von

Gustav Rauter.

Um die elektrischen und elektrochemischen Maasseinheiten in ihren Beziehungen zu einander und zu anderen Grössen verständlich zu machen, erfordert es beim Unterrichte viel Geduld sowohl bei Lehrern wie bei Lernenden. Es dürfte daher ein Vorschlag willkommen sein, diese Verhältnisse auf einfache Weise anschaulich darzustellen. Man bedient sich zu diesem Zwecke eines würfelförmlichen Körpers, dessen drei Kantenrichtungen den Grössen der Stromstärke, Spannung und Zeit entsprechen. Es bezeichne z. B. die von links nach rechts gehende Richtung (Breite) die Stromstärke (ausgedrückt in Amper), die Richtung von unten nach oben (Höhe) die Spannung (in Volt), und die von vorn nach hinten (Tiefe) die Zeit (in Sekunden). Dann entspricht der Inhalt des ganzen Körpers der Stromarbeit (in Wattsecunden). Es entspricht ferner die Grundfläche des Körpers (Breite mal Tiefe) der Elektrizitätsmenge (in Coulomb). Der Inhalt, getheilt durch die Grundfläche, ergibt die Höhe und entsprechend Stromarbeit durch Elektrizitätsmenge die Spannung. Eine Wattsecunde ist nun aber einer Arbeit von

²⁾ z. B. ergab ein Gasöl für 100 k Öl 61,52 cbm Gas mit 6,0 V. K. Lichtstärke, während dasselbe Öl bei einer Gasausbeute von 53,09 eine Lichtstärke 11,0 V. K. aufwies. Der Lichtwerth bei 50 cbm Ausbeute ist durch die Helfers'sche Formel zu 11,20 im ersten und zu 11,32 im zweiten Fall festgelegt.

<p>Grundfläche, Zeit mal Stromstärke, Elektricitätsmenge in Coulomb (Ampersecunden). $\frac{1}{2} g^{1/2}$ 1 Coulomb = cm 10^{-1}, entspricht einer Ausscheidung von 0,00001039 g Wasserstoff oder von dessen Äquivalent.</p> <p>Amper.</p>	<p>Grundfläche mal Höhe, Inhalt des ganzen Körpers, Stromarbeit in Wattsecunden. 1 Wattsecunde (= 1 Voltcoulomb = 10 Millionen Erg) = cm² g sec⁻² · 10⁷, entspricht 0,237 (kleinen) Calorien.</p> <p>Volt.</p> <p>Zeit in Sekunden.</p>	<p>Höhe zur Breite, tg α, Widerstand in Ohm (Ω). 1 Ohm = cm sec⁻¹ · 10⁹.</p> <p>Höhe, Passungskraft (Capacität) in Farad. 1 Farad = cm⁻¹ sec² · 10⁹.</p> <p>Volt.</p> <p>Amper.</p>
<p>Grundfläche, Zeit mal Stromstärke, Elektricitätsmenge in Coulomb (Ampersecunden). $\frac{1}{2} g^{1/2}$ 1 Coulomb = cm 10^{-1}, entspricht einer Ausscheidung von 0,00001039 g Wasserstoff oder von dessen Äquivalent.</p> <p>Amper.</p>	<p>Höhe mal Breite, Stromwirksamkeit in Watt. 1 Watt = cm² g sec⁻³ · 10⁷, entspricht 0,1020 kgm = 0,00136 Pferdekraft.</p> <p>Volt.</p> <p>Stromstärke in Amper. 1 Amp. = cm 10^{-1} $1/2 g^{1/2}$ sec⁻¹.</p> <p>Amper.</p>	<p>Andere Maasse, in elektrischen Grössen ausgedrückt:</p> <p>1 kgm = 9806 Watt, 1 Pferdekraft = 735,4 Watt, 1 Calorie = 4,197 Wattsecunden, 1 g Wasserstoff oder die chemisch äquivalente Menge eines anderen Körpers wird ausgeschieden durch 96246 Coulomb. Einer Verbindungswärme von 1 Calorie auf das Grammäquivalent entspricht eine zur Zersetzung nöthige Spannung von 4384 · 10⁻⁸ Volt.</p>
<p>Inhalt zur Grundfläche = Höhe, Spannung in Volt. 1 Volt = cm 10^{-8} sec⁻² · 10⁹, entspricht 0,237 (kleinen) Calorien, getheilt durch 1039 · 10⁻⁸ Gramm-Äquivalentgewichte = 22810 cal./äq.; d. h. eine Spannung von 1 Volt vermag eine chemische Verbindung zu zersetzen, deren Bildungswärme 22810 Calorien auf das Äquivalent betragen hat.</p> <p>Secunden.</p>		

0,237 kleinen Calorien gleichwerthig, und eine Elektricitätsmenge von einem Coulomb ist im Stande, 0,00001039 g Wasserstoff oder dessen Äquivalent auszuscheiden; eine Wattsecunde, getheilt durch ein Coulomb, das ist ein Volt, entspricht daher seinerseits dem Werthe, der sich ergibt, wenn 0,237 cal. durch 1039 · 10⁻⁸ äq. getheilt werden, das ist 22810 cal./äq. Dies heisst: eine Spannung von einem Volt vermag die Verwandtschaft einer chemischen Verbindung zu überwinden, die bei ihrer Bildung auf ein Gramm-äquivalent 22810 kleine Calorien entwickelt hat. (Es ist nicht überflüssig, hier zu be-

merken, dass es dem Verfasser wohl bekannt ist, dass dieser Ausdruck zur Berechnung der Zersetzungsspannung infolge anderer, diese noch beeinflussender Umstände nur eine angenäherte Gültigkeit hat; für die Praxis jedoch ist er durchaus werthvoll). Die Ableitung dieser einen Zahl sei hier als Beispiel angeführt; die weiteren Beziehungen ersieht man aus der hierneben aufgezeichneten Abwicklung eines solchen Körpers, dessen Inschriften sich selbst erläutern. Es sei nur noch bemerkt, dass alle Grössen auch im Centimeter-Gramm-Secunden-System gegeben sind, wodurch es ermöglicht ist, die Richtig-

keit aller hier ausgeführten Rechnungen leicht zu beurtheilen.

Die Herstellung eines solchen würfelförmlichen Körpers ist sehr einfach und geschieht am besten durch Bekleben eines Holz- oder Pappkästchens mit Papier und Auftragen der Inschriften darauf nach nebenstehender Zeichnung. Diese Vorrichtung wird sich wohl nicht nur zum Unterrichte eignen, sondern auch allen denen von Nutzen sein können, die sich nicht täglich mit den durch sie zu erläuternden Beziehungen zu beschäftigen haben und sie sich doch gelegentlich ins Gedächtniss zurückzurufen wünschen.

Die Gewinnung des Cholesterins und Phytosterins aus Thier- und Pflanzenfetten.

Von

Ed. von Raumer.

Mittheilung aus der Kgl. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genussmittel Erlangen.

Die bisher üblichen Methoden zur Gewinnung von Cholesterin und Phytosterin aus Thier- und Pflanzenfetten gründen sich auf das von Salkowski angegebene Verfahren, die Ausschüttelung der wässrigen Seifenlösung mittels Äthers. A. Bömer erwähnte nun mit Recht in seiner interessanten Arbeit „Beiträge zur Analyse der Fette“ (Ztschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genussmittel 1898, 31), dass die Schwierigkeit der Ausschüttelung der hauptsächlichste Grund war, weshalb die Salkowski'sche Methode nur wenig angewendet wurde. Auch in unserem Laboratorium kamen wir vor etlichen Jahren nicht über einige missglückte Versuche hinaus und da der Werth des Nachweises von Cholesterin und Phytosterin vielfach angezweifelt wurde, stellten wir unsere Versuche damals völlig ein.

Durch die oben erwähnte Arbeit von Bömer wurden wir veranlasst, von Neuem der Gewinnung von Phytosterin und Cholesterin unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die von Bömer vorgeschlagene Methode liefert nun zwar sehr gute Resultate ohne unverhältnissmässigen Aufwand an Zeit, jedoch ist die Menge des verwendeten Äthers eine unangenehm grosse. Es werden verwendet zur ersten Ausschüttelung 500 cc Äther und dann noch zwei bis dreimal je 250 bis 200 cc und bei der schliesslichen Reingewinnung nochmals 80 bis 100 cc Äther, insgesamt also 1200 bis 1350 cc Äther.

Das Arbeiten mit solchen Mengen Äther hat immerhin seine Unannehmlichkeiten, be-

sonders wenn mehrere Fette gleichzeitig zu untersuchen sind. Es würden z. B. bei 6 Fetten bereits 6 bis 8 l Äther zur Arbeit nöthig sein, was bei der Feuergefährlichkeit entschieden nicht angenehm ist.

Ich suchte daher mit weniger Äther auszukommen und schlug hierbei folgenden Weg ein.

50 g Fett wurden in einem Glaskolben mit 100 cc Meissel'scher Kalilauge verseift, die Seifenlösung sofort nach der Verseifung in eine grosse Porzellanschale gegossen und der Kolben noch 3mal mit je 10 cc Alkohol nachgeschwenkt.

Die Seife wurde in der Schale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und mittels Nickelspatel und Pistill zu einer staubförmigen Masse zerrieben. Hierauf wurde die trockene noch warme Seife in einen geräumigen Soxhlet'schen Extractionsapparat gefüllt, welcher am unteren Ende mittels eines entfetteten Wattebausches geschlossen war. Auf die Oberfläche der eingefüllten Seife wurde ebenfalls ein Wattebausch gegeben und dann mittels Äthers am Kugelhühler die Seife extrahirt. Es genügen hierzu 50 bis 75 cc Äther.

Nach dem Verjagen des Äthers wurde der Rückstand mit 10 cc Köttstorfer-Lauge aufs Neue verseift, in einem kleinen Schälchen mit gereinigtem Sand zur Trockne verdampft und die Masse in eine kleine Papierpatrone gefüllt und wiederum in einem kleinen Soxhlet'schen Extractionsapparat 2 Stunden extrahirt.

Es wurden zuerst 66,8 g Baumwollsaamenöl auf diese Weise behandelt und 12 Stunden die Seife mit Äther extrahirt. Das gewonnene Rohphytosterin wog 0,5290 g, also auf 100 g Öl 0,7919 g berechnet.

Darauf wurde Sesamöl in gleicher Weise behandelt, jedoch nur 1½ Stunden extrahirt und nach der zweiten Verseifung nochmals eine Stunde extrahirt. Es wurden in zwei Proben erhalten auf 100 Fett berechnet 1,3066 g und 1,3040 g. Bei weiterer Extraction innerhalb zwei Stunden wurde noch 0,0055 g und 0,0092 g erhalten, somit insgesamt 1,3176 und 1,3224 g Rohphytosterin.

Aus weiteren drei Proben Sesamöl wurden nach zweistündiger Extraction und einstündiger zweiter Extraction 1,3146 — 1,3256 und 1,3246 g Phytosterin gewonnen.

Aus zwei Proben Schweinefett wurden nach 2stündigem Extrahiren 0,2176 und 0,2030 g Rohcholesterin gewonnen.

Bei No. 6 wurde das gewonnene Rohphytosterin sofort nach der ersten Extraction gewogen und 1,3660 g Phytosterin gefunden,