

Die Taren bestehen aus allseitig verschlossenen, mit Quecksilber beschwerten Glasröhren.

Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, zwei Spindeln mit verschiedenen Dichtenangaben einem Satz für die specifischen Gewichte von 0,700 bis 1,840 zu Grunde zu legen.

Dieselben geben im unbelasteten Zustande direct specifische Gewichte von Flüssigkeiten an, und zwar ist der Gradumfang der beiden Spindeln folgender:

| | |
|-------|-----------------|
| No. I | 0,700 bis 0,760 |
| - II | 1,300 - 1,367 |

Die Zusatzmassen G I, G II..... Gn sind zu den Constanten der Aräometer in einem derartigen Verhältniss, dass die beiden Instrumente in Flüssigkeiten nachstehend verzeichneter Dichtigkeit einsinken; die Columne III enthält dann das dem untersten Scalenstriche zukommende specifische Gewicht einer Flüssigkeit, in welche die Instrumente bis zu diesen Punkten eintauchen.

Differential-Aräometer.

| No. I 0,700 bis 0,760 | | | No. II 1,300 bis 1,367 | | |
|--------------------------|-----------------|-------|---------------------------|-----------------|-------|
| Belastung | Dichtigkeit bei | | Belastung | Dichtigkeit bei | |
| | 0,700 | 0,760 | | 1,300 | 1,367 |
| G. I | 0,760 | 0,890 | G. V | 1,360 | 1,500 |
| G. II | 0,880 | 1,025 | G. VI | 1,495 | 1,642 |
| G. III | 1,010 | 1,161 | G. VII | 1,640 | 1,794 |
| G. IV | 1,150 | 1,313 | G. VIII | 1,790 | 1,849 |

Die Werthe für den einzelnen Gradstrich — 0,701, 0,702, 0,703 u. s. w. — finden sich in den beiden Tafeln A und B.

Als Beispiel diene folgendes: Wir haben Aräometer No. I und Masse G II in einer Flüssigkeit bis zum Punkte 0,742 eintauchend gefunden. Aus der Tafel A entnehmen wir nun den zugehörigen wahren Werth der Dichtigkeit, in diesem Falle 0,97732.

Die Berechnung der beiden Tafeln über Werthe der wahren Dichtigkeiten geschah nach folgenden Überlegungen.

Wir nennen den obersten, einem bekannten specifischen Gewicht entsprechenden Scalenstrich d_1 , den untersten d_2 , diese Strecke sei in N gleiche Theile zerlegt; schwimmt nun das Aräometer in einer Flüssigkeit derart, dass es bis zum Scalenstrich n (von d_1 an gezählt) eintaucht, so ist die Dichtigkeit d derselben:

$$d = \frac{d_1 d_2 N}{(d_1 - d_2) n + d_2 N}.$$

Denn ist V das Volumen des Instruments bis zum Scalenstrich d_1 , v das Volumen

des Stengels zwischen je zwei Theilstrichen und wiegt z. B. bei constant bleibender Masse des Aräometers ein Volumtheil = 1, so hat man

$$V d_1 = (V + N v) d_2 = (V + n v) d.$$

Nun bringen wir eine Änderung der Masse des Aräometers hervor.

Neben den obigen Beziehungen sei

d_1 die Dichtigkeit einer Flüssigkeit, in welcher das Aräometer so tief einsinkt, als vor der Änderung der Masse in einer Flüssigkeit von der Dichtigkeit d_1 ;

d' sei ferner die Dichtigkeit, die nun dem n ten Theilstriche entspricht, dem vor der Massenänderung des Aräometers d gleich war.

Dann ist:

$$V d'_1 = (V + n v) d'$$

und

$$V d_1 = (V + n v) d,$$

woraus

$$d' = \frac{d'_1}{d_1} d$$

wird.

Die hiernach berechneten Werthe enthalten die beiden Tafeln¹⁾.

Über die Sauerstoffaufnahme trocknender Öle.

Von

Dr. Max Weger.

[Schluss von S. 493.]

Doch hören wir auch Herrn Dr. Kissling über dieses Verfahren; die Quintessenz der Kissling'schen Abhandlung: „Die Versuchsanstellung von Weger ist fehlerhaft, und zwar deshalb, weil — die Gewichtsveränderungen wegen zu schneller Hautbildung allzu klein ausfallen.“

Zu einer solchen Kritik ist eigentlich nichts zu sagen. Vielleicht findet aber Herr Dr. Kissling gelegentlich Zeit und Lust, wirklich einmal den Versuch zu machen und eine Tafel, wie ich es (Chem. Rev. 1897, 316) angegeben, dünn mit Firniss oder Leinöl zu bestreichen und die Gewichtszunahme derselben nach dem Trocknen zu wiegen. Er wird dann vielleicht abermals „einigermaassen verblüfft“ sein, wenn er trotz „zu schneller Hautbildung“ nicht die von ihm decretirte „allzu kleine“ Gewichtszunahme findet, sondern eine solche, die 5 bis 15mal so gross ist als die nach seinem Verfahren erhaltene, also statt 3,1 und 1,1 Proc. eine solche von durchschnitt-

¹⁾ Instrumente, die diesen Erwägungen zu Grunde liegen, werden im Glastechnischen Institut von Gustav Müller-Ilmenau gefertigt.

lich 15 Proc. Vielleicht probirt Herr Dr. Kissling dann in Zukunft, wie es im Allgemeinen noch üblich ist, eine Methode faktisch wenigstens einmal aus, ehe er Kritik übt; es wird ihm dann nicht mehr ganz so leicht passiren, das Gegentheil von dem zu vermuthen bez. zu behaupten, was andere Leute durch jahrelange Versuche als richtig gefunden haben.

Ob Herr Dr. Kissling die von mir befürwortete Versuchsanstellung als wenig aussichtsvoll bezeichnet, thut nicht viel zur Sache; welches Recht er dazu nach dem eben Gesagten hat, soll nicht weiter erörtert werden; ob er sein Untersuchungsverfahren für gewisse Zwecke brauchbar hält, wird der Allgemeinheit gleichgültig sein, sobald sie ohne dasselbe besser auskommen kann, — und das kann sie; welches die gewissen Zwecke sind, wäre vielleicht nicht uninteressant zu erfahren, allein eingedenk des salomonischen Spruches „wer das Wissen mehrt, mehrt den Schmerz“, ist es vielleicht besser, dem Wissensdrang in dieser Richtung Zügel anzulegen.

Noch auf eines soll jedoch zurückgekommen werden. Kissling wirft mir vor, unrichtige Schlüsse gezogen zu haben. Diesen Punkt glaube ich durch das anfangs Gesagte im Speciellen erledigt. Zum Capitel „unrichtige Schlüsse ziehen“ im Allgemeinen kann aber Folgendes als Illustration dienen: Aus einem Versuch, der durch die Tabelle auf Seite 362 dieser Zeitschrift erläutert wird, folgert Kissling, dass bei gleicher Oberfläche und verschiedener Schichtendicke die Gewichtsveränderungen eines trocknenden Öles nicht erheblich verschieden sind. Dies wird dadurch dargethan, dass Ölmenge A nach 14 Tagen 212 mg (= 4,2 Proc.), Ölmenge B nach 21 Tagen 225 mg (= 0,75 Proc.) zugenommen hat. Dabei war A seit dem 14. Tag durch Hautbildung vom Sauerstoff abgeschlossen, während B am 21. Tag noch keine Haut zeigte. Warum wird gerade der 21. Tag gewählt, an dem die beiden Ölmengen sich in ganz verschiedenen Zuständen befanden, um einen Summastrich unter die Rechnung zu machen? Mit derselben oder noch grösserer Berechtigung hätte man am 14. Tage Abschluss machen können; dann wäre bei B 136 mg als Resultat erschienen, eine recht erheblich, nach unten abweichende Zahl. Mit derselben oder noch grösserer Berechtigung konnte man aber auch warten, bis B ebenfalls eine Haut bildete, also sagen wir z. B. bis zum 50. Tag; dann wäre B vielleicht auf 500 mg gestiegen, sicherlich auf eine erheblich nach oben abweichende Zahl. Wo bleibt da die Logik?

Oder soll unter der nicht erheblich verschiedenen Gewichtsveränderung die an den einzelnen Tagen notirte Zunahme verstanden werden? In diesem Falle wäre die Bedeutung des Summastriches unklar, auch dürften die Meinungen doch getheilt sein, ob Abweichungen von 14 bis 20 einerseits und 10 bis 16,5 andererseits als unerheblich anzusehen sind; zum mindesten bleibt Herrn Kissling der Vorwurf nicht erspart, selbst „dunkel“ in der Ausdrucksweise gewesen zu sein.

Es mangelt mir leider jetzt an Zeit, das bereits reichlich gesammelte Material in geeigneter Weise zusammenzustellen, und ich beschränke mich daher im Folgenden auf die systemlose Angabe einiger wenigen Stichproben, die lediglich zeigen sollen, dass die Gewichtszunahmen beim Trocknen in dünner Schicht nicht „allzu klein“ ausfallen. Die zu diesen Versuchen verwendeten Leinöle waren z. Th. verschiedenen Ursprungs, die Versuche meist zu verschiedenen Zeiten, also bei verschiedenen Witterungsverhältnissen ausgeführt. Die Dicke der Schicht variierte zwischen 0,0007 mg und 0,0014 mg auf 1 qc.

1. Leinölfirnis, in der Kälte mit 3 Proc. harzsaurem Blei-Mangan bereitet.

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|-----|----------------|
| Einwage 0,0217 _g | | > 0 | |
| Zunahme nach 1 Std. | 0,0000 _g | = | 0,0 Proc. |
| - - 2 - | 0,0003 _g | > 3 | = 1,4 |
| - - 3 - | 0,0009 _g | > 6 | = 4,1 |
| - - 4 - | 0,0015 _g | > 7 | = 6,9 |
| - - 5 - | 0,0022 _g | > 8 | = 10,1 |
| - - 6 - | 0,0030 _g | > 3 | = 13,8 |
| - - 7 - | 0,0033 _g | > 2 | = 15,2 |
| - - 8 - | 0,0035 _g | > 0 | = 16,1 trocken |
| - - 9 - | 0,0035 _g | > 0 | = 16,1 |
| - - 24 - | 0,0035 _g | = | 16,1 |

Beistehende Curve wird den Verlauf der Gewichtszunahme am ersten Tage verdeutlichen:

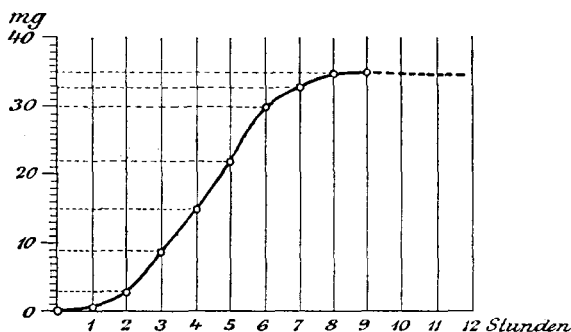


Fig. 130.

Man bemerkt also: zuerst träge Gewichtszunahme, dann schnellen Verlauf, dann langsamen Übergang zur Constanz.

2. Handelsfirniss, ohne Luftdurchblasen mit Manganoxydhydrat (angeblich 0,3 Proc. bei 220°) bereitet.

| | | |
|---------------------|----------|----------------|
| Einwage | 0,0550 g | |
| Zunahme nach 3 Std. | 0,0005 g | = 0,9 Proc. |
| - 9 - | 0,0007 | = 1,3 |
| - 24 - | 0,0075 | = 13,6 trocken |
| - 34 - | 0,0081 | = 14,7 |
| - 3 Tg. | 0,0078 | = 14,2 |
| - 26 - | 0,0069 | = 12,5 |

3. Handelsfirniss, durch Erhitzen mit Bleiglätte dargestellt.

| | | |
|---------------------|----------|----------------|
| Einwage | 0,0404 g | |
| Zunahme nach 3 Std. | 0,0013 g | = 3,2 Proc. |
| - 9 - | 0,0052 | = 12,9 |
| - 24 - | 0,0060 | = 14,8 trocken |
| - 34 - | 0,0058 | = 14,3 |
| - 3 Tg. | 0,0058 | = 14,3 |
| - 26 - | 0,0058 | = 14,3 |

4. Leinöl, 3 Stunden mit 0,4 Proc. Bleiglätte auf 200° erhitzt.

| | | |
|----------------------|----------|----------------|
| Einwage | 0,0706 g | |
| Zunahme nach 22 Std. | 0,0055 g | = 7,8 Proc. |
| - 48 - | 0,0087 | = 12,3 trocken |
| - 3 Tg. | 0,0094 | = 13,3 |
| - 4 - | 0,0093 | = 13,2 |
| - 5 - | 0,0092 | = 13,0 |
| - 9 - | 0,0087 | = 12,3 |

5. Leinöl, 3 Stunden mit 3 Proc. Bleimennige auf 200° erhitzt.

| | | |
|----------------------|----------|----------------------|
| Einwage | 0,0522 g | |
| Zunahme nach 22 Std. | 0,0063 g | = 12,1 Proc. trocken |
| - 48 - | 0,0067 | = 12,8 |
| - 3 Tg. | 0,0073 | = 14,0 |
| - 4 - | 0,0064 | = 12,2 |
| - 5 - | 0,0060 | = 11,5 |
| - 9 - | 0,0060 | = 11,5 |

6. Malerleinöl, mit 2 Proc. harzsaurem Blei-Mangan in der Kälte behandelt.

| | | |
|---------------------|----------|---------------------------|
| Einwage | 0,0548 g | |
| Zunahme nach 5 Std. | 0,0077 g | = 14,1 Proc. fast trocken |
| - 8 1/2 - | 0,0096 | = 17,5 trocken |
| - 34 - | 0,0096 | = 17,5 |
| - 60 - | 0,0095 | = 17,3 |

Die Glastafel wurde nun 1 Stunde lang auf 100° erhitzt; hierbei verflüchtigten sich 0,0055 g = 10,0 Proc.

Die Zunahme der ursprünglich eingewogenen Menge betrug also nur noch

| | |
|---|--------------|
| 0,0040 g | = 7,3 Proc., |
| nach 12 std. Stehen bei gewöhnlicher Temperatur | |
| 0,0040 g | = 7,3 Proc., |
| nach 60 std. Stehen bei gewöhnlicher Temperatur | |
| 0,0040 g | = 7,3 Proc. |

7. Dasselbe Öl, durch rasches Erhitzen auf 280° entschleimt, nach dem Erkalten und Filtriren mit 2 Proc. harzsaurem Blei-Mangan behandelt.

| | | |
|---------------------|----------|---------------------------|
| Einwage | 0,0501 g | |
| Zunahme nach 5 Std. | 0,0077 g | = 15,3 Proc. fast trocken |
| - 8 1/2 - | 0,0087 | = 17,4 trocken |

| | | |
|----------------------|--------|--------------|
| Zunahme nach 24 Std. | 0,0087 | = 17,4 Proc. |
| - 34 - | 0,0087 | = 17,4 |
| - 5 Tg. | 0,0087 | = 17,4 |
| - 9 - | 0,0087 | = 17,4 |
| - 14 - | 0,0080 | = 16,0 |

8. Dasselbe Öl, einige Stunden in der Kälte schwach geblasen, mit 2 Proc. harzsaurem Blei-Mangan in der Kälte behandelt.

| | | |
|---------------------|----------|---------------------------------|
| Einwage | 0,0556 g | |
| Zunahme nach 5 Std. | 0,0071 g | = 12,8 Proc. noch nicht trocken |
| - 8 1/2 - | 0,0093 | = 16,7 Proc. trocken |
| - 24 - | 0,0095 | = 17,1 |
| - 34 - | 0,0098 | = 17,6 |
| - 9 Tg. | 0,0091 | = 16,3 |
| - 14 - | 0,0086 | = 15,5 |

9. Dasselbe Öl, einige Stunden bei 150° schwach geblasen, mit 2 Proc. harzsaurem Blei-Mangan in der Kälte behandelt.

| | | |
|---------------------|----------|---------------------------|
| Einwage | 0,0401 g | |
| Zunahme nach 5 Std. | 0,0058 g | = 14,5 Proc. fast trocken |
| - 8 1/2 - | 0,0066 | = 16,5 trocken |
| - 24 - | 0,0066 | = 16,5 |
| - 34 - | 0,0070 | = 17,5 |
| - 60 - | 0,0070 | = 17,5 |
| - 14 Tg. | 0,0069 | = 17,2 |

10. Handelsleinöl (Malerleinöl).

| | | |
|----------------------|----------|----------------|
| Einwage | 0,0315 g | |
| Zunahme nach 42 Std. | 0,0022 g | = 7,0 Proc. |
| - 3 Tg. | 0,0047 | = 14,9 |
| - 5 - | 0,0060 | = 19,0 trocken |
| - 7 - | 0,0065 | = 20,6 |
| - 9 - | 0,0065 | = 20,6 |

11. Chinesisches Holzöl.

| | | |
|---------------------|----------|----------------|
| Einwage | 0,0377 g | |
| Zunahme nach 7 Std. | 0,0018 g | = 4,8 Proc. |
| - 22 - | 0,0021 | = 5,6 |
| - 32 - | 0,0043 | = 11,4 |
| - 45 - | 0,0054 | = 14,3 trocken |
| - 55 - | 0,0066 | = 17,5 |
| - 3 Tg. | 0,0073 | = 19,4 |
| - 5 - | 0,0079 | = 20,9 |
| - 6 - | 0,0079 | = 20,9 |
| - 8 - | 0,0081 | = 21,5 |
| - 10 - | 0,0082 | = 21,7 |
| - 14 - | 0,0082 | = 21,7 |

12. Holzölfirniss, bestehend aus 100 Th. Holzöl, 8 Th. Leinöl und 4 Th. harzsaures Blei-Mangan, in der Kälte bereitet.

| | | |
|---------------------|----------|-----------------------|
| Einwage | 0,0512 g | |
| Zunahme nach 5 Std. | 0,0015 g | = 2,9 Proc. noch nass |
| - 8 1/2 - | 0,0062 | = 12,1 hart trocken |
| - 24 - | 0,0073 | = 14,2 |
| - 56 - | 0,0077 | = 15,0 |
| - 5 Tg. | 0,0081 | = 15,8 |
| - 9 - | 0,0073 | = 14,2 |
| - 14 - | 0,0073 | = 14,2 |

13. Raffinirtes Harzöl, in dem 6 Proc. harzsaures Blei-Mangan bei 150° aufgelöst waren.

| | | |
|----------------------|----------|---------------------------------------|
| Einwage | 0,0379 g | |
| Zunahme nach 18 Std. | 0,0013 g | = 3,4 Proc. klebte noch stark trocken |
| - 42 - | 0,0058 | = 15,3 |
| - 3 Tg. | 0,0067 | = 17,6 |
| - 5 - | 0,0073 | = 19,3 |
| - 9 - | 0,0075 | = 19,8 |

14. Harzölfirnis, bestehend aus 80 Th. raffiniertes Harzöl, 20 Th. Leinöl und 6 Th. harzsaures Blei-Mangan, in der Kälte bereitet.

| | | | |
|----------------------|----------|------------------|----------------|
| | | Einwage 0,0442 g | |
| Zunahme nach 22 Std. | 0,0039 g | = 8,8 Proc. | fast trocken |
| - | - | 2 Tg. 0,0065 | = 14,7 trocken |
| - | - | 3 - 0,0077 | = 17,4 trocken |
| - | - | 5 - 0,0077 | = 17,4 |
| - | - | 9 - 0,0081 | = 18,3 |

15. Harzölfirnis, bestehend aus 100 Th. raffiniertes Harzöl, 10 Th. Leinöl und 5 Th. harzsaures Blei-Mangan, in der Kälte bereitet.

| | | | |
|----------------------|----------|------------------|--------------------|
| | | Einwage 0,0388 g | |
| Zunahme nach 16 Std. | 0,0020 g | = 5,2 Proc. | |
| - | - | 24 - 0,0034 | = 8,8 fast trocken |
| - | - | 3 Tg. 0,0054 | = 13,9 trocken |
| - | - | 11 - 0,0066 | = 17,0 |
| - | - | 26 - 0,0076 | = 19,5 |
| - | - | 93 - 0,0069 | = 17,8 |

16. Englischer Handelsfirnis, unter Zuhilfenahme von harzsaurem Blei-Mangan „nach einem neuen Verfahren mit Ozon behandelt“.

| | | | |
|---------------------|----------|------------------|------------------------------|
| | | Einwage 0,0443 g | |
| Zunahme nach 7 Std. | 0,0022 g | = 5,0 Proc. | nach nass |
| - | - | 24 - 0,0057 | = 12,9 oberflächlich trocken |
| - | - | 32 - 0,0058 | = 13,1 |
| - | - | 3 Tg. 0,0064 | = 14,4 |
| - | - | 5 - 0,0072 | = 16,2 |
| - | - | 9 - 0,0072 | = 16,2 |

Ich bin der Meinung, dass das hier angewandte Verfahren der Ermittlung der Gewichtszunahme dem von A. Livache, welches dasselbe Princip der grösstmöglichen Oberfläche vertritt, in den meisten Fällen vorzuziehen ist, und zwar deshalb, weil es den Verhältnissen der Praxis vollkommen angepasst ist, und weil es ferner das Hinzuziehen eines fremden Körpers, wie metallisches Blei, überflüssig macht, dessen chemische Wirkung auf die Öle, besonders bei Verwendung eines so grossen Überschusses, nicht genau bekannt ist. Das Blei würde man vielleicht durch einen anderen porösen, indifferenten Körper ersetzen können, und in Fällen, in denen es gleichzeitig als Siccativ wirken soll, einen harmloseren Sauerstoffüberträger, z. B. irgend ein in der Kälte wirksames Mangan- oder Bleisalz, an seine Stelle setzen.

Die Mängel des hier benutzten Glas- tafelfahrens, wie ich es einmal nennen will, sind — das kann und soll nicht verschwiegen werden — nicht zu unterschätzen; ich habe schon früher darauf hingewiesen, um allzu grossen Hoffnungen vorzubeugen. Man wird aber die Schwächen desselben durch die Wahl grösserer und dabei leichter Tafeln als die verwendeten Glastafeln ver-

ringern können. Jedenfalls ist sehr peinliches Arbeiten sowie die gleichzeitige Anstellung mehrerer Versuche behufs Compensation der Wägefehler eine Hauptbedingung.

Die Zukunft muss lehren, ob dies Verfahren neben dem wissenschaftlichen Werth auch einen Werth für die Praxis zu erlangen vermag, oder ob es das Schicksal der meisten „quantitativen“ Untersuchungsverfahren der Firnis- und Lackindustrie theilen wird.

Leipzig, am 30. April 1898.

Technische Chemie an Universitäten.

In der Hauptversammlung vom 10. Juni 1897 zu Hamburg hat der „Verein deutscher Chemiker“, wie ich in der No. 15 Ihrer geschätzten Zeitschrift (Jg. 1897) nachträglich lese, ein Gesuch beschlossen, in welchem das preussische Unterrichtsministerium um Errichtung von Lehrkanzeln für technische Chemie an den preussischen Universitäten gebeten wird.

Obwohl ich als Österreicher vielleicht keine Berechtigung habe, in dieser Sache mitzusprechen, gestatte man mir dennoch, nachdem ich Jahre lang im deutschen Reiche theils als Assistent, theils in der Fabrikpraxis thätig gewesen und dabei die Verhältnisse wohl kennen gelernt habe, einige Worte zu diesem Gesuche. Das Bestreben des Vereins, 1. durch Einführung einer Staatsprüfung die jungen Chemiker, welche dormalen an deutschen Hochschulen studiren, einer heilsamen Durchsiebung zu unterwerfen, und 2. durch Einführung von Lehrkanzeln für technische Chemie an den Universitäten nicht bloss die an technischen Hochschulen, sondern auch die an den Universitäten studirenden Candidaten der Chemie zum Studium der technisch wie wissenschaftlich gleich wichtigen Anwendung unserer Disciplin in der Grossindustrie zu veranlassen, — dieses Bestreben wird von Jedem, dem der Fortschritt der Chemie am Herzen liegt, nur gutgeheissen und freudigst begrüsst werden.

Ja dieses Gesuch ist um so berechtigter, als ja der Einwand, dass die technische Chemie als blosser Anwendung einer exacten Wissenschaft auf die Praxis an der Universität nicht gelehrt werden solle, keinerlei Berechtigung hat; denn auch andere Wissenschaften, insbesondere Medicin und Pharmacie werden ja bekanntlich auf allen Universitäten in ausgedehnter Weise als praktische Wissenschaften gelehrt; auch das