

Infolge dieser Annahme wird die Flüssigkeit I oder II in Lösung ... enthalten

$$\text{Lösung I} \dots Ax + B(1-y) \quad (1)$$

oder Lösung II ... $A(1-x) + By$

Nachdem wir die Lösung I n-mal mit der Flüssigkeit II ausschütteln, werden die

$$\text{Lösung I} \dots Ax^{n+1} + B(1-y)^{n+1} \quad (2)$$

oder Lösung II ... $A(1-x^{n+1}) + B[1-(1-y)^{n+1}]$
enthalten und nach m-maligen Ausschütteln der Lösung II mit der Flüssigkeit I werden die

$$\text{Lösung I} \dots A[1-(1-x^{n+1})(1-x)^m] + B\{1-[1-(1-y)^{n+1}]y^m\} \quad (3)$$

oder Lösung II ... $A(1-x^{n+1})(1-x)^m + B[1-(1-y^{n+1})y^m]$.
Wollen wir diese Ausdrücke näher betrachten und die Formeln (1) und (3) vergleichen, bemerken wir, daß:

$$x < 1 - (1-x)^{n+1}(1-x)^m$$

$$\text{und } 1-y < 1 - [1-(1-y)^{n+1}]y^m,$$

das heißt, daß obwohl der Gehalt der Lösung I an A größer ist, auch die Verunreinigung, die B verursacht, größer wurde und umgekehrt, obwohl in der Lösung II die Verunreinigung A kleiner wurde, ist auch der Gehalt an B dementsprechend kleiner.

Somit führt uns diese Methode nicht zum gewünschten Zweck. Es ist leicht zu beweisen, daß auch die zweite oben geschilderte Methode zwar brauchbar ist, wenn x und y ungefähr bei 1 oder 0 liegen, nicht aber für x und y nahe bei 0,5.

Ganz anders gestalten sich aber die Verhältnisse, wenn wir folgende Arbeitsmethode anwenden:

Die Lösung A in I wird mit II ausgeschüttelt und die Lösung B in II mit I; dann werden beide Auszüge zusammen geschüttelt und nach der Trennung der Schichten den jeweiligen Lösungen zugegeben. Je öfters man diese Operation wiederholt, desto reiner erhält man die Körper A und B.

In der Tat betrachten wir wieder die Formeln (1)

$$\text{Lösung I enthält} \dots Ax + B(1-y)$$

$$\text{Lösung II enthält} \dots A(1-x) + By$$

Nachdem die Lösung I mit Lösungsmittel II und Lösung II mit Lösungsmittel I ausgezogen werden, bekommen wir folgendes:

In der Lösung I bleibt ... $Ax^2 + B(1-y)^2$

Auszug Nr. 1 davon enthält ... $Ax(1-x) + By(1-y)$

In der Lösung II bleibt ... $A(1-x)^2 + By^2$

Auszug Nr. 2 davon enthält ... $Ax(1-x) + By(1-y)$

Schütteln wir die Auszüge Nr. 1 und Nr. 2 zusammen und trennen wir nachher die Schichten voneinander, so enthält

$$\text{Auszug Nr. 2} \dots A2x^2(1-x) + B2y(1-y)^2$$

$$\text{Auszug Nr. 1} \dots A2x(1-x)^2 + B2y^2(1-y)$$

Vereinigen wir jetzt die Lösung I mit dem Auszug 2 und die Lösung II mit dem Auszug 1, so enthalten die neuen Lösungen

$$\text{Lösung I} \dots A[x^2 + 2x^2(1-x)] + B[(1-y)^2 + 2y(1-y)^2]$$

$$\text{Lösung II} \dots A[(1-x)^2 + 2x(1-x)^2] + B[y^2 + 2y^2(1-y)]$$

$$\text{da } 2x^2(1-x) > x(1-x)$$

$$2y(1-y)^2 < y(1-y),$$

so ist es klar, daß in der Lösung I der Gehalt an A größer, dagegen der Gehalt an B kleiner ist als in der ursprünglichen Lösung. Ebenso ist in der Lösung II der Gehalt an B größer, der Gehalt an A aber kleiner.

Wir haben also festgestellt, daß diese von mir vorgeschlagene Methode die einzige ist, die uns zum Ziele führt. Natürlich ist es theoretisch selbst auf diese Weise unmöglich, die beiden Körper vollständig zu trennen. Je-

doch durch mehrmalige Wiederholung können wir die beiden Körper, so rein als nötig, herstellen.

Diese Arbeitsweise ist im Vergleich zu den vorher erwähnten nicht viel komplizierter, da wir nur ein Gefäß mehr brauchen, wo beide Auszüge vereinigt werden. Es nimmt auch nicht viel mehr Zeit in Anspruch, da sich die Auszüge als sehr verdünnte Lösungen selbst nach kräftigem Schütteln leicht trennen. [A. 237.]

Über die Anbringung mehrerer Strichmarken an Literkolben.

Von Dr. G. BRUHNS, Charlottenburg.

(Eingeg. 20./11. 1924.)

In dieser Zeitschrift¹⁾ äußert sich Prof. Dr. N. Schoorl über meinen Aufsatz, betr. Verwendung von Meßgefäßen bei Wärmegraden, die von der Normalwärme abweichen²⁾. Diese Veröffentlichung ist mir erst vor nicht langer Zeit bekannt geworden. Nachdem ich inzwischen durch Briefwechsel mit dem Verfasser eine Annäherung der beiderseitigen Standpunkte vergeblich versucht habe, möchte ich den meinigen wie folgt darlegen.

Meine Bemerkungen über die Unklarheit, die bei vielen Chemikern herrscht, ob Meßgefäße bei Wärmegraden gebraucht werden dürfen, die von der Normalwärme abweichen, stützen sich auf vielfache praktische Erfahrungen. Bei meinen zahlreichen Reisen im In- und Auslande habe ich Hunderte von Fabriklaboratorien aller Art kennengelernt und mir die Freiheit genommen, meine Herren Fachgenossen ein wenig zu beobachten und über gewisse Grundlagen ihrer Kunst — auszufragen. Denn schon frühzeitig machte ich die erstaunliche Beobachtung, daß eben in der Beherrschung der einfachsten Fragen eine Unsicherheit, ja geradezu eine Verkehrtheit der Ansichten sehr verbreitet ist. Häufig hatte ich den Eindruck, als ob derartige Dinge viel zu gering geachtet würden, als daß man sich darüber Gedanken machen oder gar den Kopf zerbrechen sollte. Zuweilen waren aber die Folgen tragisch, oder richtiger gesagt, tragikomisch. So beispielsweise in der Zuckerindustrie, als im Jahre 1900 die Normalwärme von 20° zwischenstaatlich vereinbart wurde. Selbst das Fachlaboratorium eines europäischen Staates war damals der Ansicht, alle für 15 oder 17,5° geeichten „Polarisationskölbchen“ müßten verworfen und durch andere, für 20° geeichte ersetzt werden! In Wirklichkeit waren sie, wie ich in meiner ersten Veröffentlichung gezeigt habe, ohne weiteres auch bei 20° verwendbar.

Wenn Prof. Schoorl solchen Tatsachen gegenüber meine als „unbedingt richtig“ von ihm anerkannten Bemerkungen „größtenteils ganz überflüssig“ und „imstande, Begriffsverwirrung zu stiften“, nennt, so vermag ich dies nicht zu verstehen. Es ist eben zu bedenken, daß die Köpfe der technischen Chemiker vielerlei Dinge beherrschen müssen, die den Akademiker nicht beschweren, und daß daher auch andere Dinge, die dem Akademiker klar und selbstverständlich sind, dem Techniker mindestens von Zeit zu Zeit wieder erklärt werden sollen, weil er sie leicht vergißt, selbst wenn er sie während seiner Studienzeit richtig begriffen hat. (Unter „Techniker“ verstehe ich hier alle diejenigen Chemiker, die nicht der Wissenschaft, sondern „des Erwerbes“ wegen chemisch arbeiten, also z. B. auch Handelschemiker. Es soll damit aber nicht gesagt sein, daß viele unter den Technikern diese Grundlagen nicht vollkommen beherrschen, nur eben leider entfernt nicht alle.)

¹⁾ Vgl. Z. ang. Ch. 37, 273 [1924].

²⁾ Z. ang. Ch. 37, 51 [1924].

Prof. Schöorl schlägt nun vor, an Literkolben mehrere Marken anzubringen, derart, daß sie die Füllhöhen bezeichnen, bis zu welchen Wasser oder Zehntelnormallösungen reichen, die bei einer bestimmten Normalwärme, z. B. 15°, in Zukunft 20°, gerade ein Liter einnehmen. Man kann mit deren Hilfe bei beliebiger Wärme Zehntelnormallösungen herstellen, die bei der Normalwärme genau stimmen. Nach seiner brieflichen Mitteilung haben derartige Literkolben sich seit Jahren in dem von ihm geleiteten pharmazeutischen Laboratorium der Universität Utrecht bewährt.

Der Gedanke ist sehr bestechend, und von anderer Seite wird mir mitgeteilt, daß die Firma Goeckel solche Kolben schon in den Handel bringt. (Man wolle diese Anordnung der Marken nicht mit der in meiner ersten Veröffentlichung erwähnten, vor Jahren von Dr. Goeckel hergestellten verwechseln, die von Schöorl mit Recht als unzweckmäßig bezeichnet wird.) Dennoch halte ich deren Einführung in die Technik für nicht ratsam.

Zunächst muß bemerkt werden, daß Prof. Schöorl die Anbringung solcher Marken nur für Kolben von mindestens einem Liter Inhalt empfehlen will¹⁾, kleinere Kolben erhalten also nur die gewöhnliche, für die Normalwärme zutreffende Marke. Ebenso wenig erhalten Pipetten mehrere Marken, und bei Büretten ist die Anbringung mehrerer Teilungen kaum ausführbar. Man muß also schon mindestens 1 Liter Lösung herstellen, wenn man den Vorteil des Systems wahrnehmen will.

Das wäre nicht schlimm. Wenn man aber von der so, z. B. bei 25° hergestellten Flüssigkeit einen Teil mittels Pipette oder Kolben abmessen will, so muß man sie vorher auf die Normalwärme bringen, wenn man Umrechnungen vermeiden will. Aus dem gleichen Grunde können genaue Titrierungen nur bei Normalwärme vorgenommen werden. Für die eine Erleichterung bei der Herstellung der Meßflüssigkeit tauscht man fortwährende Unbequemlichkeiten ein.

In der Technik verfährt man dagegen zweckmäßig (und häufig unwillkürlich) so, daß man die Lösung im Literkolben bei der mittleren Wärme des Laboratoriums herstellt, indem man einfach mit zimmerwarmem Wasser zur Marke auffüllt. Die Flüssigkeit stimmt dann eben für die örtliche Gebrauchswärme, und aus den Betrachtungen, die ich „überflüssigerweise“ den Technikern durch meine erste Veröffentlichung ins Gedächtnis zurückrufen wollte, geht hervor, daß es für gewöhnliche und selbst genauere Arbeiten gleichgültig ist, wie hoch oder niedrig diese mittlere Zimmerwärme ist, wenn sie sich nur während der Verbrauchszeit nicht erheblich ändert. Es kann wohl nicht bezweifelt werden, daß man in den heißen wie auch kalten Fabriklaboratorien auf diesem Wege einfacher zum Ziel kommt, als nach dem Vorschlage Schöorls.

Ganz selbstverständlich ist ein derartiges Verfahren, wenn man z. B. eine abgewogene Menge Untersuchungssubstanz zu 250 ccm auflöst und davon sofort 50 ccm mittels Pipette zur Titrierung oder Fällung entnimmt. Daß es dabei auf den Wärmegrad nicht ankommt, wird selbstverständlich Herr Schöorl nicht leugnen, und deshalb beschränkt er sein System auf die Literkolben und die Herstellung von Normallösungen. Nun denke man aber an den nicht seltenen Fall, daß mit einem Literkolben ebenso verfahren wird, so wird natürlich die Teilmenge falsch abgemessen, sobald die Auffüllung nicht bei der Normalwärme der Pipetten usw. stattgefunden hat.

Das schlimmste dabei ist, daß dieser Fehler gerade dann eintritt, wenn mangelhaft Ausgebildete (z. B. Labo-

ranten) oder Gedankenlose sich einbilden werden, ganz richtig gearbeitet zu haben. Meine Erfahrungen bestätigen leider, daß solche Fälle sehr häufig vorkommen können. Ich sehe voraus, daß unzählige Male bei 25° bis zur Marke „25“ aufgefüllt und dann mit einer für 15° geeichten Pipette davon abgemessen wird, ohne daß die Flüssigkeit vorher auf 15° abgekühlt ist. Deshalb bin ich der Ansicht, daß der Schoorlsche Vorschlag, so richtig er an sich ist und so gut er sich im Universitätslaboratorium unter den Augen des akademischen Lehrers bewährt, dennoch für die Technik nicht taugt. Soweit die Lehranstalten den Chemiker für die Technik ausbilden sollen, wird man daher zweckmäßig auch in ihnen die Verwendung von Literkolben mit mehreren Marken vermeiden. Ganz besonders erscheint dies auch nötig, um den Grundbegriff, daß das Liter an sich ein unveränderlicher Raum ist, nicht zu stören. Wir sind soeben auf dem Wege, die „schwankende Gestalt“ des Mohrschen Liters aus den Laboratorien zu verbannen, und dürfen uns nicht erlauben, eine andere, wenn auch nur scheinbar schwankende Größe an deren Stelle zu setzen. Die „Begriffsverwirrung“ fängt nicht an, sondern sie hört auf, wenn wir den soeben hervorgehobenen Satz im Unterricht möglichst stark betonen, so daß er im Gedächtnis haften bleibt.

Dies hat mich auch vor einigen Jahren veranlaßt, Prof. Thiel, den jetzigen Herausgeber der bekannten, über die ganze Welt verbreiteten Küsterschen Rechentafeln, um Aufnahme einer kurzen Auseinandersetzung über den Gegenstand zu bitten. Sie befindet sich in der 27.—29. Auflage auf S. 89 der Erläuterungen.

[A. 254.]

„Basilius Valentinus“¹⁾.

Von Dipl.-Ing. F. FRITZ.

(Eingeg. 3./11. 1924.)

Der Grund, weshalb ich die Basilius-Valentinus-Frage erneut wieder anschneide, ist darin zu suchen, daß es mir gelungen ist, ein klein wenig den Schleier zu lüften, welcher bisher die wahren Zusammenhänge verhüllt hat.

Mit der kurz vor 1600 zum erstenmal im Druck erschienenen Schrift: Basilius Valentinus, Ein kurz summarischer Tractat... Von dem grossen Stein der Vralten. J. Thölde, unpagin. Bogen A—K. Eissleben 1599, erschien B. Valentinus auf der Bildfläche. Als Herausgeber tritt uns J. Thölde aus Hessen, Ratskämmerer zu Frankenhäusen in Thüringen und Pfannenherr, also Inhaber eines Anteils des dortigen Salzwerkes, entgegen²⁾. Leider war es mir nicht vergönnt, in dieses Druckwerk von 1599, das Thölde auf eigene Kosten drucken ließ und bezüglich dessen er sich anfangs 1601 bereits beklagt, es sei ein verderbter, unberechtigter Nachdruck davon gemacht worden, Einblick nehmen zu können, doch konnte ich Thölde's zweite Ausgabe aus dem Jahre 1602 benutzen, welche betitelt ist: Ein kurzer summarischer Tractat Fratr. Basilij Valentini Benedicti Ordens, Von dem grossen Stein der vhralten. Diesem zu Zerbst herausgegebenen Buche, welches außer der Abhandlung Von dem grossen Stein der vhralten die zwölf Schlüssel, die Widerholung vom grossen Stein der Vralten, De Microcosmo oder der kleinen Welt des Menschen und von der grossen heimlichkeit der Welt und ihrer Artzney dem Menschen zugehörig, nebst der Meisterschaft der sieben Planeten enthielt, ließ Thölde 1603

¹⁾ Auf Wunsch der Schriftleitung gekürzt.

²⁾ Chr. G. Jöcher, Allgem. Gelehrten-Lexicon IV, 1138 [1751].

³⁾ Nach brieflicher Mitteilung.