

Ein Versuch mit dem stark quellenden Rhodankalium (Tabelle 3) bestätigte durchaus, daß im alkalischen Gebiet durch Neutralsalze ²⁴⁾ die Intensität der Formaldehydgerbung von Hautpulver verringert werden kann.

Tabelle 3.

Einfluß von Rhodankaliumlösung auf die Intensität der Formaldehydgerbung.

Reihe	KCNS-Konzentration	p _H nach der Gerbung	p _H der letzten 100ccm Waschwasser	p _H des Hydrolysates	Hautsubstanzgehalt Proz.	WB
1	0,9 n	8,3	6,3	6,4	88,96	60
2	0,09 n	8,5	6,25	7,0	84,71	62
3	0,09 n	8,5	6,3	7,1	85,40	62
4	—	8,2	6,5	6,9	83,02	77

2. Versuche mit Häuten.

Vier gleichmäßige Längsstreifen mit Oropion gebeizter spanischer Lammblößen von je 60 g wurden in 1,5 l gesättigter Kochsalzlösung von steigendem p_H-Wert zwei Stunden, innerhalb welcher sie nach anfänglichem Schwimmen auf der Oberfläche allmählich untersanken, belassen, dann herausgenommen, die Brühen mit Formaldehyd versetzt, so daß sie 1 % davon enthielten, und nun die Häute acht Tage darin unter zeitweiliger Bewegung gegerbt. Die Versuchshäute zeigten weder in stark alkalischer noch in saurer Lösung Schwellung, und es ist bemerkenswert, daß die alkalischen Lösungen die Epidermis der Hände, wie sie dies ohne Kochsalzzusatz tun, nicht schlüpfrig machten. Die Häute wurden rasch ausgewaschen, abgepreßt, halbiert, die eine Hälfte einer Eigelbnachbehandlung ²⁵⁾ unterworfen, die andere sogleich an der Luft getrocknet. Sämtliche eigelbnachbehandelten Proben machten einen gleichmäßigen lederartigen Eindruck, unbeschadet der unterschiedlichen p_H-Werte bei der Gerbung; aber auch bei den anderen Mustern war die Unterscheidung nicht leicht.

Es wurde nun, wie aus Tabelle 4 ersichtlich, die WB einiger Proben untersucht.

Tabelle 4.

Einfluß des p_H auf die Intensität der Formaldehydgerbung von Schafblößen in konzentrierter Kochsalzlösung.

60 g Blößengewicht 8 Tage in 1,5 l 1 % igem Formaldehyd gegerbt.

Reihe	Nachbehandlung	p _H vor der Gerbung	p _H nach der Gerbung	W. B.	Aussehen der Leder
1	—	2,5	3,6	10	gegerbt, leer
2	mit Eigelb	2,5	3,6	8	gegerbt, voll, sehr dehnbar
3	—	3,8	6,6	61	gegerbt, leer
4	—	10,0	8,0	—	" "
5	—	11,2	8,6	87	" "

Man sieht aus Tabelle 4, daß die WB-Bestimmung eine scharfe Differenzierung der Gerbintensität auch in den Fällen ermöglicht, in welchen der Augenschein durchaus trügt. Dies tritt besonders bei der Eigelbnachbehandlung hervor, welche im vorliegenden Falle bei allen technischen Vorteilen doch nur als eine Art Scheingerbung zu bezeichnen ist. Diese kleine orientierende Versuchsreihe ergibt im übrigen Übereinstimmung mit den Hautpulverversuchen der Tabelle 1. Eine Verstärkung der Gerbintensität durch Ausschaltung der Säurequellung ist nicht erfolgt.

²⁴⁾ Es sei hier erwähnt, daß nach Versuchen von A. Hloch Na₂SO₄ selbst im stark alkalischen Gebiet bei Gegenwart von Formaldehyd keine Peptisation von Gelatine bewirkt.

²⁵⁾ Einzelheiten vgl. O. Gerngroß u. R. Gorges, l. c.

Ein wirklich quantitativer Vergleich der Versuche mit Hautpulver und mit Häuten ist selbstverständlich nicht möglich. Die Tatsache, daß, wie aus Reihe 5 hervorgeht, bei p_H = 8,6 die Haut eine WB-Zahl von 87 bei Kochsalzzusatz zeigt, während in Tabelle 1 bei gleichem p_H-Wert ohne Kochsalz nur eine WB-Zahl von 78 und in Tabelle 2 mit Kochsalz sogar nur von 64 bei Hautpulver erreicht wurde, sagt uns nichts darüber aus, ob im Falle des intakten Hautgewebes starke Salzlösungen im alkalischen Gebiet einen mindernden oder mehrenden Einfluß auf die Gerbintensität ausüben.

Zusammenfassung.

1. Es wurde Hautpulver in einem Bereich von p_H = 3 bis etwa 12 in 0,95 % igen Formaldehydlösungen 5 Stunden gegerbt und die Gerbintensität an den sich ergebenden Präparaten mit einer Methode bestimmt, welche auf ± 1 Einheit genau reproduzierbare Werte liefert. Die Gerbintensität wurde der bei der Erhitzung mit Wasser unter bestimmten Bedingungen ungelöst gebliebenen Hautsubstanz der gegerbten Präparate gleich gesetzt, ausgedrückt in Prozenten der ursprünglich vorhandenen Gesamthautsubstanz dieser Präparate.

2. Eine tabellarische Übersicht und ein Diagramm, in welchem auf der Ordinate die erzielten Wasserbeständigkeitseinheiten, auf der Abszisse die p_H-Werte aufgetragen wurden, zeigten folgendes:

a) Bei p_H = 3 ist die Gerbung kaum merklich und steigt von da ab gleichmäßig allmählich bis p_H = 6,3. Das isoelektrische Gebiet bedeutet demnach kein bevorzugtes Stadium für die Formaldehydgerbung.

b) Zwischen p_H = 6 und 7 findet ein ganz enormes Emporschnellen der Gerbintensität statt, so daß die p_H-Gerbungskurve in diesem Gebiet fast senkrecht zur Abszissenachse verläuft.

c) Oberhalb p_H = 7 nimmt die Gerbintensität nur mehr wenig zu und zwischen p_H = 8 und schätzungsweise 12 ergibt sich unter den gewählten Bedingungen weder Zunahme noch Abnahme der Intensität.

3. Etwa $\frac{4}{5}$ gesättigte Kochsalz- und 0,9 n- und 0,09 n-Rhodankaliumlösungen bewirkten bei alkalischer Reaktion eine wesentliche Verminderung der Intensität der Formaldehydgerbung von Hautpulver, während ein Versuch mit vier Fünftel gesättigter Kochsalzlösung im sauren Gebiet bei p_H = 4,5 den gleichen geringen Wasserbeständigkeitswert wie in salzfreier Lösung lieferte.

4. In konzentrierter Kochsalzlösung ausgeführte Gerbungen mit Lammblößen zeigten, daß hier auch bei der Unterdrückung der Quellung im sauren Gebiet (p_H = 2,5 vor, p_H = 3,6 nach der Gerbung) keine Gerbung stattfand, während bei stark alkalischer Reaktion (p_H etwa 11,2 vor, p_H = 8,6 nach der Gerbung) ein schönes Leder von der hohen WB-Zahl 87 entstand.

5. Eigelbnachbehandlung, welche sowohl Aussehen wie Zügigkeit der mit Formaldehyd gegerbten Schafblößen außerordentlich auch in denjenigen Fällen verbesserte, in welchen nur mangelhafte Gerbung stattfand, hatte keinerlei Einfluß auf die WB-Zahl. [A. 247.]

Wirtschaftschemie und Hochschulunterricht

von Prof. Dr. H. GROSSMANN, Charlottenburg.

(Eingeg. 17. Sept. 1926.)

Die außerordentlich lebhaft erörterte, die sich in der letzten Zeit über die Fragen der chemischen Ausbildung auf den deutschen Hochschulen entwickelt hat, dürfte mindestens das eine Gute bewirkt haben, daß man sich über die Notwendigkeit allgemein klar geworden

ist, im chemischen Hochschulunterricht eine Reihe von Reformen durchzuführen. Als ein nicht unwichtiges Ergebnis dieser ausgebreiteten Diskussion kann man wohl auch die jetzt an den preußischen Hochschulen zur Durchführung gelangenden Vorschläge über die Umgestaltung des technologischen Unterrichts ansehen, über deren Zweckmäßigkeit die Ansichten in Hochschulen und Industriekreisen allerdings recht erheblich auseinandergehen. Gegenüber dem bisherigen recht unbefriedigenden Zustande, in dem sich der technologische Unterricht in der angewandten Chemie an den meisten deutschen Hochschulen, vor allem aber an vielen Universitäten, befunden hat, dürfte die zuerst in Preußen zur Durchführung gelangende Reform aber zweifellos einen gewissen Fortschritt bedeuten.

Jeder Unterricht in angewandter Chemie oder chemischer Technologie wie in den Teilgebieten dieses allmählich für den einzelnen ganz unübersehbar gewordenen Faches bedarf nun aber einer Ergänzung durch wirtschaftschemische Ausführungen, ohne die ein völliges Verständnis des betreffenden Lehrgebietes nicht gewährleistet erscheint. Wenn nun auch von verschiedenen Hochschullehrern, denen die einzelnen Teilgebiete der angewandten Chemie zum Vortrage übertragen worden sind, erwartet werden kann, daß sie nicht verfehlen werden, der technologischen Behandlung des Lehrstoffs gleichzeitig auch gewisse wirtschaftschemische Ausführungen anzuschließen, so kann doch keineswegs mit Sicherheit darauf gerechnet werden, daß alle diese Dozenten gleichzeitig auch über die genügenden Kenntnisse auf volks- und betriebswissenschaftlichem Gebiete verfügen und demnach in der Lage und gewillt sind, diese Kenntnisse der Hörerschaft zu übermitteln.

Es bleibt deshalb die Frage offen, auf welche Weise der junge Chemiker sich auf der Hochschule auch eine gewisse volkswirtschaftliche Bildung verschaffen soll, die ihn befähigt, das Wirtschaftsleben der Gegenwart in seiner Vielgestaltigkeit besser als bisher meist üblich zu begreifen. Durch den Erwerb solcher Kenntnisse dürfte der Chemiker jedenfalls weit besser als bis jetzt für die mannigfachen Anforderungen der Praxis vorgebildet werden, was in erster Linie von besonderer Wichtigkeit für die in der Industrie künftighin in führenden Stellungen tätigen Personen erscheint.

Derartige Kenntnisse vermag nun bis zu einem gewissen Grade ein zweckmäßig gestalteter Unterricht in Wirtschaftschemie zu vermitteln, der gleichsam als besonderer allgemeiner Teil des Unterrichts in chemischer Technologie dem neuen Unterrichtsplan zweckmäßig überall einzugliedern wäre. Natürlich kann es nicht die Absicht sein, über die zahlreichen Probleme der Wirtschaftschemie mehrstündige Pflichtkollegs an sämtlichen Universitäten und Technischen Hochschulen zu fordern, sondern es würde gegenüber dem bisherigen Zustande sicherlich schon einen Fortschritt bedeuten, wenn der ganze Lehrstoff der Wirtschaftschemie mit Auswahl im Laufe einer 1–2 stündigen Vorlesung behandelt würde. Sehr wesentlich wäre naturgemäß für den Erfolg solcher Vorlesungen, daß der Besuch derselben den Studierenden auch von seiten der Leiter der chemischen Institute bzw. vom Verband der Laboratoriumsvorstände direkt empfohlen würde, während zur Zeit derartige Bestrebungen in rein wissenschaftlichen Kreisen noch meist auf ziemlich Gleichgültigkeit stoßen. Ein gewisser Hinweis von autoritativer Seite erscheint aber gerade in Deutschland besonders notwendig, da die jungen Chemiker in den ersten Semestern im allgemeinen meist nicht das ge-

nügende Verständnis dafür besitzen, daß es für das praktische Leben, dem sich doch die übergroße Mehrzahl der Chemiker später widmen will, tatsächlich nicht allein ausreicht, gute Analysen zu machen oder die kompliziertesten organischen Formeln aufzulösen, sondern daß mit einem guten Verständnis für die wirtschaftliche Stellung der chemischen Industrie und ihrer Zweige innerhalb der Volks- und Weltwirtschaft gleichzeitig auch geistige und kulturelle Werte gewonnen werden, die man niemals unterschätzen sollte.

Welche Probleme soll nun aber der Unterricht in der Wirtschaftschemie in erster Linie behandeln? Vor allem gilt es hier eine wirtschaftliche Vertiefung der rein technologischen Kenntnisse herbeizuführen. Ohne auf spezielle technische Fragen der verschiedenen Zweige der chemischen Industrie allzusehr ins einzelne einzugehen, wird man beim Unterricht in der Wirtschaftschemie besonderen Wert auf die Behandlung der gerade für Deutschland besonders wichtigen Rohstoff-Fragen einzugehen haben und die mannigfachen Wandlungen in der Rohstoffversorgung im einzelnen genauer schildern müssen. Von den Rohstoffen ausgehend, deren Preisschwankungen ebenfalls nicht ganz unerwähnt bleiben dürfen, werden dann die Fragen der Rentabilität bei einzelnen besonders wichtigen Verfahren miteinander zu vergleichen sein, wobei es gar nicht unbedingt darauf ankommt, etwa stets die allerneuesten Probleme, die einer exakten Behandlung im Unterricht naturgemäß nur in den seltensten Fällen zugänglich sein werden, im Unterricht besonders eingehend zu behandeln. Welche Fülle an wirtschaftlichem Verständnis läßt sich z. B. bei einer wirtschaftschemischen Darstellung der Entwicklung der Sodaindustrie und anderer Hauptgebiete der chemischen Großindustrie gewinnen, deren Grundlage leicht mit Hilfe des großen Werkes von Lunge über die Sodaindustrie gewonnen werden kann. Weitere vorzügliche Beispiele für den Unterricht bieten ferner die Leuchtgasindustrie, die ja von jeher besonders bereitwillig und eingehendere Mitteilungen über die Rentabilitätsfragen der einzelnen Verfahren mitgeteilt hat, die Stickstoffindustrie und die Erörterung der Brennstoff-Fragen, die ja unmittelbar zu den aktuellsten Problemen der Gegenwart führt.

Eine sehr eingehende Behandlung verdient ferner das Gebiet der Wirtschafts- und Handelspolitik, wobei besonders die Bedeutung der chemischen Industrie für die deutsche Zahlungsbilanz erörtert werden muß. So wird es auch keine verlorene Zeit bedeuten, wenn man im wirtschaftschemischen Unterricht das vorzügliche Statistische Jahrbuch des Deutschen Reiches mit heranzieht, und die jungen Chemiker dazu anleitet, sich in dem Gewirr von Zahlen zurechtzufinden und aus der Statistik, deren Grenzen hervorgehoben werden müssen, richtige Schlüsse zu ziehen. Die Erörterung der Aus- und Einfuhr und der Zollverhältnisse bei chemischen Rohstoffen und Fertigfabrikaten wird dann naturgemäß von selbst dazu führen, den Blick auf die Entwicklung der chemischen Industrie in andern Ländern zu lenken. Ein solcher Einblick, so lückenhaft und unvollständig er auch sein mag, wird den strebsamen jungen Chemiker jedenfalls dazu veranlassen, sich Gedanken darüber zu machen, wie sich die Entwicklung der chemischen Industrie, besonders in den letzten Jahren, im Auslande vollzogen hat und welche Länder in neuerer Zeit auf chemischem Gebiet besondere Leistungen aufzuweisen haben. Eine solche Beschäftigung mit wirtschafts-

chemischen Problemen wird auch ganz sicherlich sehr wesentlich dazu beitragen können, den jungen Chemiker vor der Gefahr der Einseitigkeit zu bewahren und ihn dazu führen, auch das Ausland richtiger als es früher wohl vielfach geschehen ist, einzuschätzen. Mit Recht hat auch C. Duisberg in seiner vielerörterten großen Rede auf der Dresdener Tagung des Reichsverbandes der deutschen Industrie am 3. Sept. 1926 davor gewarnt, „daß wir uns so gerne als die Lehrmeister des Auslandes aufspielen“. Besser wäre es, meint Duisberg mit vollem Recht, wenn wir selbst etwas mehr vom Auslande lernen wollten. Diese Rede Duisbergs scheint mir überhaupt eine ganze Reihe von Fragen aufzurollen, von denen auch ein jeder Chemiker auf der Hochschule etwas hören sollte. Die Beschäftigung mit den Auslandsfragen wird endlich vielleicht auch manchen Chemiker dazu veranlassen, eine sehr wünschenswerte Vermehrung seiner sprachlichen Kenntnisse anzustreben, um besser in der Lage zu sein, die Originalveröffentlichungen des Auslandes ständig zu verfolgen. Auch auf diesem Gebiet gilt es ganz zweifellos in Deutschland noch sehr viel nachzuholen, um nicht gegenüber anderen Völkern ins Hintertreffen zu geraten.

Auch die Patentfragen gehören wenigstens in den Grundzügen zum Gebiet der Wirtschaftskemie. Auch hier dürfte es jedoch ebensowenig ohne Kenntnis der französischen und englischen Sprache möglich sein, auf der Höhe zu bleiben. Selbstverständlich wird es niemals das Ziel des wirtschaftskemischen Unterrichts bilden, etwa eine Vorschule für Patentanwälte ins Leben zu rufen, sondern es wird genügen, wenn man an der Hand so vorzüglicher Bücher, wie z. B. des Werkes von J. Ephraim über das chemische Patentrecht den jungen Chemiker etwas näher in das Gebiet des Patentwesens und des gesamten Verkehrsrechts einführt und ihm dann weitere Anregungen zu systematischem Studium dieser besonders für den Chemiker so wichtigen Fragen zu geben vermag.

Unentbehrlich erscheint endlich auch für den Unterricht in Wirtschaftskemie die Veranstaltung gut vorbereiteter Exkursionen in technische Betriebe, staatliche und private Forschungs- und Unterrichtsinstitute, Untersuchungsämter usw., wobei es naturgemäß ebensowenig die Aufgabe sein kann, in kurzer Zeit alle Zweige der chemischen Technik kennenzulernen. Hauptziel der Exkursionen muß vielmehr in allen Fällen das Bestreben sein, dieselben so ertragreich wie möglich für den einzelnen wie für die Gesamtzahl zu gestalten. Nach dem Vorbild eines Clausthaler Kollegen habe ich deshalb wiederholt mit gutem Erfolge einzelne Teilnehmer der Exkursion zu schriftlichen Berichten veranlaßt, deren Wert naturgemäß ein sehr verschiedener war, die aber insgesamt doch Zeugnis von dem aufmerksamen Interesse der Teilnehmer an der Besichtigung ablegten. Solche Exkursionen, wie auch der wiederholte Besuch der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfaht in Charlottenburg gaben ferner auch die Möglichkeit, gewisse Einblicke in das soziale Leben der Arbeiter und Angestellten zu gewinnen, die Fragen der Sicherheitsmaßnahmen und Schutzmaßregeln gegen Unfall und Krankheit zu behandeln und endlich, was keineswegs unterschätzt werden darf, den geistigen Zusammenhang zwischen den Studierenden der Chemie mit den Vertretern anderer Fächer, vor allem den Volkswirtschaftlern und Juristen, zu fördern.

Die Beziehungen der Wirtschaftskemie zur ange-

wandten Chemie auf der einen und zur Volkswirtschaftslehre auf der anderen Seite machen es verständlich, und auch durchaus wünschenswert, daß solche Vorlesungen nicht nur von Chemikern, sondern auch von Volkswirten und Juristen besucht werden. Wenn man bedenkt, daß die Zahl der Juristen, die in der chemischen Industrie hervorragende Stellungen einnehmen (ganz abgesehen von den Patentanwälten, die zum Teil aus den Kreisen der Juristen, zum Teil aus den Kreisen der Techniker hervorgehen), zur Zeit eine keineswegs geringe ist, so wird man ohne weiteres begreifen, daß ein Unterricht in Wirtschaftskemie, der selbstverständlich in technischer Hinsicht nicht zu spezialistisch gehalten sein darf, in vielen Fällen sehr großen Nutzen stiften kann. Auch die zahlreichen Klagen der chemischen Industrie über ein zu geringes Verständnis der Verwaltungskreise für ihre mannigfachen Bedürfnisse würden allmählich aufhören, wenn die Zahl der Juristen mit besserer technischer und vor allem chemischer Vorbildung in Zukunft eine größere würde.

Langjährige Erfahrungen auf dem Gebiete der Wirtschaftskemie haben jedenfalls in mir die feste Überzeugung noch verstärkt, daß es gerade in jetziger Zeit besonders wünschenswert sei, daß auf mehreren Hochschulen, und zwar in gleicher Weise auf den Universitäten wie auf den Technischen Hochschulen, eine eifrigere Pflege dieses großen und interessanten Gebietes einsetzen würde, das zur Zeit noch in voller Entwicklung begriffen, der wissenschaftlichen Behandlung durchaus zugänglich erscheint. Dafür bedarf es aber vieler Kräfte, die sowohl über genügend chemisches Wissen wie über ausreichende volkswirtschaftliche Kenntnisse verfügen. Die Tatsache, daß die Fachgruppe für den technologischen Unterricht des Vereins deutscher Chemiker seit einigen Jahren ihren Namen in „Fachgruppe für chemische Unterrichtsfragen und Wirtschaftskemie“ umgeändert hat, kann gleichfalls als ein erfreuliches Zeichen dafür angesehen werden, daß die Erkenntnis von dem Nutzen und der Notwendigkeit der Wirtschaftskemie für den chemischen Hochschulunterricht auf dem Marsche ist. [A. 259.]

Die feuerfeste Industrie als chemisches Problem

von Dr. HANS HIRSCH, Berlin.

(Eingeg. am 1. Nov. 1926.)

Die Herstellung feuerfester Erzeugnisse steht mit der Chemie und Hüttenkunde in inniger Wechselwirkung. Alle Brennvorgänge, die Kraftherzeugung, die Metallgewinnung, die Chemie der hohen Temperaturen, sind ohne feuerfeste Baustoffe nicht denkbar.

In der ursprünglichen Form ist die Gestaltung der feuerfesten Steine ein einfacher Vorgang, gewissermaßen eine Verziegelung der Rohstoffe, wie diese sich unmittelbar darboten, und ein Brennen. In der zweiten Hälfte des vorigen und noch mehr in diesem Jahrhundert wurde die Zahl der verfügbaren feuerfesten Rohstoffe größer, und erfuhr die Vorbereitung starke Wandlungen; zur Zeit ist die feuerfeste Industrie in einer bedeutsamen Entwicklung begriffen, da einerseits durch die Kohlenstaubfeuerung erhöhte Anforderungen auch an die Massenware gestellt werden, andererseits fieberhaft an der Vertiefung der Erkenntnis über die feuerfesten Rohstoffe und an der Verbesserung der Herstellungsverfahren gearbeitet wird.

Die feuerfeste Industrie ist, verglichen mit der allgemeinen Chemie, durch zwei für diese kaum geltende