

1,8 Milliarden Goldmark durch natürlichen Verschleiß und die Volksverarmung.

Wenngleich, wie gesagt, diese Zahlenwerte nicht mit mathematischer Genauigkeit bewiesen werden können, so geben sie doch ein ungefähres Bild des Verfalls unseres Wäschebestandes durch unzweckmäßige und faserschädigende Wasch- und Bleichbehandlung und gewähren einen trostlosen Ausblick auf die zukünftige Gestaltung unserer Textilfaserwirtschaft.

[A. 1.]

Über die Eisenlösung sauerstofffreier, natürlicher Wässer im Rohrnetz.

Von J. TILLMANS und B. KLARMANN.

(Fortsetzung von Seite 104.)

Einfluß der Zeit.

Tabelle 3.

Im Liter 483,3 mg Kohlendioxyd; Oberfläche = 20,3 cm²; a = 5,4915; etwa 3 m = 0,8070 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h*	k
50	61,0	1,0934	4,8976	12,1	—
58	68,5	1,2247	4,2433	10,4	0,0045
70	78,0	1,3968	4,0932	8,8	0,0045
78	83,6	1,4970	3,4930	8,0	0,0045
90	91,5	1,6386	3,8514	7,1	0,0045
98	96,0	1,7192	3,7708	6,6	0,0045
110	103,0	1,8445	3,6455	5,9	0,0046
118	107,0	1,9161	3,5739	5,6	0,0046
130	113,0	2,0236	3,4664	5,1	0,0047
138	117,0	2,0953	3,3947	4,8	0,0048
150	122,0	2,1848	3,3052	4,5	0,0048
158	126,0	2,2564	3,2336	4,3	0,0049
170	131,0	2,3460	3,1440	4,0	0,0049
178	134,3	2,1050	3,0850	3,8	0,0050
190	139,5	2,4981	2,9919	3,6	0,0046

Mittel: 0,0047

Der über 190 Stunden sich erstreckende Versuch zeigt die Auflösung von insgesamt 139,5 mg Eisen. Bei der Bewertung dieser Zahl — dies gilt auch für die späteren Reihen — ist nicht zu vergessen, daß es sich um eine Konzentrationsangabe handelt. Die absolut gelöste Menge ist bedeutend kleiner, da das Flaschenvolumen nur 285 cm³ betrug: es sind 39,8 mg, also rund 5%, die der 807 mg schwere Draht an Gewicht verloren hat. Äußerliche Veränderungen sind mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar. Es haben sich weder Vertiefungen noch Höcker ausgebildet. Die Auflösung der Oberfläche erfolgte also in parallelen Schichten, und die Größe der von der Säure benetzten Fläche, die nach der für einen Zylinder gültigen Formel berechnet wurde, durfte demnach als gleichbleibend angesehen werden. Daß dies in der Tat der Fall war, daß ferner unsere früheren Überlegungen über den Zusammenhang zwischen Lösungsgeschwindigkeit und H-Ionengehalt zutrafen, ergab die Berechnung des Koeffizienten k. Wie man sieht, erweist er sich, während h von 12,1 auf 3,6 sinkt, als hinreichend konstant; die Zahlen schwanken um den Mittelwert 0,0047.

Tabelle 4.

Im Liter 979,8 mg Kohlendioxyd; Oberfläche = 20,3 cm²; a = 11,1330; etwa 3 m = 0,8070 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h*	k
17	41,5	0,7438	10,3892	41,9	—
26	66,2	1,1854	9,9476	25,2	0,0047
40	89,6	1,6039	9,5291	17,8	0,0044
50	101,9	1,8247	9,3083	15,3	0,0043
60	114,2	2,0455	9,0875	13,3	0,0044
70	123,3	2,202	8,9248	12,1	0,0043
80	133,7	2,3940	8,7390	11,0	0,0044
100	151,2	2,7080	8,4250	9,3	0,0045
112	159,7	2,8590	8,2740	8,7	0,0044

Mittel: 0,0044

Der Angriff erfolgte hier wegen des höheren Kohlensäuregehaltes von 979,8 mg bedeutend rascher. Innerhalb 112 Stunden gingen 159,7 mg Eisen in Lösung. Trotzdem ist auch hier die Konstanz von k befriedigend. Sein Wert ist im Mittel = 0,0044, also etwas kleiner als vorher.

Tabelle 4a. (Kalkhaltiges Wasser.)

Im Liter 439 mg freies Kohlendioxyd: 24,8 mg Bicarbonat CO₂ als Ca(HCO₃)₂; Oberfläche = 20,3 cm²; etwa 3 m feinster Draht = 0,8070 g; a = 4,988; b = 0,2818.

t	Fe	x	a-x	h*	k
22	56,5	1,0111	3,9769	8,6	0,0083
48	87,0	1,5573	3,4107	5,1	0,0087
70	105,1	1,8228	3,1052	3,8	0,0088
99,5	124,0	2,2200	2,7680	3,0	0,0089
122	135,3	2,4232	2,5648	2,5	0,0089
145	144,1	2,5800	2,4040	2,2	0,0087
160	149,3	2,6740	2,3150	2,1	0,0086
173	153,2	2,7428	2,2452	1,9	0,0085

Mittel: 0,0087

Auch bei calciumbicarbonathaltigem Wasser erhalten wir also eine völlige Konstanz für k. Daß der Wert hier nicht derselbe ist wie bei den beiden vorigen Versuchen, sondern etwa doppelt so groß, erklärt sich daraus, daß hier neuer Eisendraht verwendet wurde. In dieser Hinsicht leitet also der Versuch schon über zu den nachfolgend beschriebenen Versuchen.

Einfluß des Materials.

Bei dem Verbrauch des Eisendrahtes zu Versuchszwecken ist uns mehrfach aufgefallen, daß Drahtstücke aus verschiedenen Packungen — obwohl von gleicher Dicke — dennoch verschiedenes mechanisches Verhalten zeigten, indem sie dem Aufwickeln zu Spiralen ungleichen Widerstand entgegengesetzten. Es war daher vorauszusehen, daß dieser Unterschied in bezug auf Biegsamkeit und Elastizität sich auch in chemischer Hinsicht bemerkbar machen würde. Im folgenden ist daher anderer Draht als in den vorigen Versuchen (Tabelle 3 und 4) verwendet worden.

Die erwartete Änderung spiegelt sich in den neuen Werten der Geschwindigkeitskoeffizienten wider. In Tabelle 5 nimmt k mit 0,0094 einen mehr als doppelten Betrag an, während er in Tabelle 6 mit 0,0064 nur etwa das anderthalbfache ausmacht.

Tabelle 5. (Anderer Draht als bei Tabelle 3 und 4.)

Im Liter 792 mg Kohlendioxyd; Oberfläche = 20,3 cm²; a = 9,001; etwa 3 m = 0,8070 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h*	k
48	90,0	1,6271	7,3739	13,6	—
60	114,9	2,0570	6,9440	10,1	0,0092
71	132,4	2,3710	6,6300	8,4	0,0093
85	150,6	2,6963	6,3047	7,0	0,0092
93,5	160,9	2,8823	6,1187	6,4	0,0093
110	177,8	3,1814	5,8166	5,5	0,0093
123	192,4	3,4285	5,5725	4,9	0,0096
135	201,2	3,6030	5,3980	4,5	0,0066
144	207,7	3,7190	5,2820	4,3	0,0096

Mittel: 0,0094

Tabelle 6. (Anderer Draht als bei Tabelle 3, 4 und 5.)

Im Liter 374,2 mg freies Kohlendioxyd; Oberfläche = 20,3 cm²; a = 4,2518; etwa 3 m = 0,8070 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h*	k
28,5	55,2	0,9879	3,2639	9,9	—
40	66,9	1,1971	3,0470	7,6	0,0063
50	75,3	1,3482	2,9036	6,5	0,0064
60	82,1	1,4702	2,7816	5,7	0,0063
72	89,6	1,6039	2,6479	5,0	0,0063
80	93,6	1,6735	2,5783	4,6	0,0062
90	98,7	1,7665	2,4853	4,2	0,0062
100	103,8	1,8595	2,3923	3,9	0,0063
110	108,4	1,9409	2,3109	3,6	0,0063
120	112,9	2,0233	2,2295	3,3	0,0064
140	120,1	2,1500	2,1018	2,9	0,0063
160	126,6	2,2663	1,9855	2,6	0,0064

Mittel: 0,0063

Einfluß der Oberfläche.

An ein und demselben Draht verschiedener Länge ist der Einfluß der Oberfläche studiert worden. In der Rechnung haben wir jene Größe dadurch in den Koeffizienten k eingeschlossen, daß wir (willkürlich) die Fläche des 3 m langen 0,807 g schweren Drahtes als Einheit wählten.

In den Versuchen der Tabellen 7, 8 und 9 sind der Reihe nach Drahtstücke von 3 m, 2 m und 1 m dem Säureangriff ausgesetzt worden.

Tabelle 7.

Im Liter 452,8 mg freies Kohlendioxyd; Oberfläche 2,03 cm²; a = 5,1450; etwa 3 m = 0,8070 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h'	k
15	47,4	0,8484	4,2966	15,2	—
38	85,0	1,5225	3,6225	7,1	0,0093
47,2	96,8	1,7342	3,4108	5,9	0,0094
57,4	106,2	1,9022	3,2428	5,1	0,0093
85,6	128,5	2,3017	2,8433	3,7	0,0095
108,5	141,1	2,5266	2,6184	3,1	0,0093
135	154,5	2,7675	2,3775	2,6	0,0094

Mittel: 0,0094

Tabelle 8.

Im Liter 452,8 mg freies Kohlendioxyd; Oberfläche = 13,5 cm²; a = 5,1450; etwa 2 m = 0,5380 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h'	k
15	33,2	0,5944	4,5506	2,0	—
32,3	62,1	1,1123	4,0327	10,9	0,0060
45,2	76,2	1,3651	3,7799	8,3	0,0061
56,4	86,5	1,5489	3,5961	7,0	0,0062
75,8	99,7	1,7861	3,3589	5,6	0,0061
86	106,7	1,9114	3,2336	5,1	0,0062
126,7	127,1	2,2765	2,8685	3,8	0,0062

Mittel: 0,0061

Tabelle 9.

Im Liter 452,8 mg freies Kohlendioxyd; Oberfläche = 6,75 cm²; a = 5,1450; etwa 1 m = 0,2690 g feinster Draht.

t	Fe	x	a-x	h'	k
16	17,4	0,3122	4,8328	48,5	—
23	30,6	0,5476	4,5974	25,2	0,0031
31	39,9	0,7144	4,4306	18,6	0,0030
44,8	53,5	0,9575	4,1875	13,1	0,0032
68	67,9	1,2160	3,9290	9,7	0,0031
94	80,7	1,4457	3,6993	7,7	0,0031
131,5	94,1	1,6855	3,4595	6,2	0,0031

Mittel: 0,0031

Das Ergebnis dieser Versuche läßt sich in dem Satze zusammenfassen, der bereits 1777 von C. F. Wenzel ausgesprochen wurde und der auch in dem Gesetze von Boguski enthalten ist:

„Die umgesetzten Mengen sind in jedem Augenblick der Größe der Berührungsfläche proportional.“

Einfluß des Flüssigkeitsvolumens.

Wie bereits früher erwähnt, wurde das Einsetzen der Drahtspiralen in die Flaschen so vorgenommen, daß sie durch den ganzen Raum verteilt wurden. Wir haben diese Anordnung nun auch in der Richtung abgeändert, daß die Spiralen nur einen bestimmten Teil des Flüssigkeitsvolumens beanspruchten. Untersuchte man nun nach einer bestimmten Zeit Flaschen vom Volumen 1 und solche vom Volumen n so ergab sich, daß bei n-fachem Rauminhalt nur etwa die Eisenmenge 1/n gelöst wurde.

Diese Beobachtung schien zunächst mit dem Satze in Widerspruch zu stehen, der besagt, daß die Lösungsgeschwindigkeit der Wasserstoff-Ionenkonzentration direkt proportional ist. Denn der Begriff der „Konzentration“ ist ja durch die Bezugnahme auf die Volumeneinheit von Veränderungen der Räumigkeit unabhängig. Es ergab sich jedoch, daß dieser Widerspruch nur scheinbar war. Der folgende Versuch vermittelte die Erklärung zu bringen:

In eine Flasche, die mit kohlendioxydhaltigem, luftfreiem Wasser vollständig gefüllt ist, wird eine Drahtspiral so eingesetzt, daß sie nur ein Drittel des Volumens einnimmt:

Nach dem Verschließen mittels Kapillarenstopfen bleibt die Flasche einige Stunden ruhig stehen. Dann öffnet man sie, ohne sie zu erschüttern, und läßt aus einer Pipette vorsichtig eine gesättigte Lösung von Ferricyankalium einfließen: Es zeigt sich, daß die Blaufärbung (Berliner Blau) nur in dem unteren, von der Drahtspiral eingenommenen Drittel des Raumes auftritt. Erst allmählich verbreitet sie sich durch die entstandene Strömung in der ganzen Flasche.

Es erklären sich also die vorstehend beschriebenen auffälligen Befunde dadurch, daß nur die in unmittelbarer Nähe des Eisens befind-

liche Flüssigkeitsschicht sich am Angriff beteiligte. Bei dem Durchschütteln des Flascheninhaltes kurz vor der Analyse verteilt sich dann das gebildete Eisensalz auf ein größeres Volumen reinen Wassers. Dadurch muß natürlich die Eisenkonzentration entsprechend sinken.

(Schluß folgt.)

Neue Bücher.

Herr Walter Becker, Assistent am Chemischen Laboratorium der Universität Leipzig, teilt uns mit, daß er nicht mit dem Verfasser der in unserer Zeitschrift 35, 639 [1922] und 36, 27 [1923] besprochenen Büchern: *Einführung in die Chemie*, I. bis III. Teil, Lehrmeisterbücherei, identisch ist.

Personal- und Hochschulnachrichten.

Anlässlich des 50jährigen Jubiläums der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler, Frankfurt am Main, wurden ernannt:

Prof. Dr. phil. H. Roessler, Mitgründer der Firma, Aufsichtsratsmitglied, zum Dr.-Ing. e. h. der Bergakademie Freiberg in Sachsen, und zum Ehrenmitglied des „Physikalischen Vereins“ zu Frankfurt a. M.;

Dr. phil. F. Roessler, Direktor, zum Dr. rer. pol. h. c. der staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M.;

Dr. phil. G. Du Bois, Direktor, zum Dr. phil. nat. h. c. der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M.;

Dr.-Ing. h. c. J. Pfleger, Prokurator, zum Dr. phil. nat. h. c. der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M.;

Dr. phil. O. Liebknecht, Prokurator, zum Dr.-Ing. e. h. der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Dr. Bosch, Direktor der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh., ist von der Siemens-Ring-Stiftung im Hinblick auf seine technisch-wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiete der Ammoniakdarstellung der Siemens-Ring verliehen worden.

Dr. K. Kindler, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter am Chemischen Staatsinstitut in Hamburg, hat sich an der dortigen Universität für Chemie habilitiert.

Prof. Dr. A. Holste, Assistent am Pharmakologischen Institut der Universität Jena, wurde als o. Prof. und Direktor des Pharmakologischen Institutes an die Universität Belgrad berufen.

Dr. H. Pringsheim, a. o. Prof. für Chemie in Berlin, ist ein Lehrauftrag für Zuckerchemie erteilt worden.

Dipl.-Ing. R. Krauß, Essen, ist zum o. Prof. an der Technischen Hochschule in Breslau ernannt worden.

Geh. Rat Dr. G. Haberlandt, o. Prof. der Botanik und Direktor des pflanzenphysiologischen Instituts an der Universität Berlin, ist zum 1. 4. 1923 von den amtlichen Verpflichtungen entbunden worden.

Gestorben sind: Prof. Dr. G. Huber, früher Ordinarius der Mathematik an der Universität Bern.

Verein deutscher Chemiker.

Aus den Bezirksvereinen.

Bezirksverein Oberrhein, Ortsgruppe Darmstadt. Sitzung am 1. 12. 1922. L. Wöhler: „Über die Trennung von Thiosulfat, Sulfat und Sulfit durch Kristallisation“ (mit J. Dierksen).

Es wurden bei den vier Temperaturen 23, 40, 60 und 80° die Gleichgewichtsverhältnisse der drei binären und des ternären Salzgemisches untersucht und dabei festgestellt, daß im ternären Gemisch mit steigender Temperatur der Beitrag an Sulfit und Sulfat in Lösung wesentlich zugunsten von Thiosulfat zurücktritt, während das binäre Gemisch von Sulfit und Thiosulfat noch reichliche Konzentration an Sulfit aufweist. Dadurch hat die merkwürdige technische Beobachtung ihre Erklärung gefunden, daß bei Gegenwart der beiden Verunreinigungen Sulfit und Sulfat diese sich leicht als sogenanntes Fischsalz beim Eindampfen abscheiden und zu entfernen sind, reines Thiosulfat also beim Erkalten auskristallisiert ohne Anwesenheit von Sulfat aber, beim Erkalten der konzentrierten Lösung, sulfithaltiges Antichlor entsteht.

W. Moldenhauer: „Die elektroanalytische Trennung von Kupfer und Wismut, Nickel und Eisen“ (mit L. Würth).

Fügt man zu neutralen Kupfer-Wismutsalzlösungen Phosphorsäure, so fällt Wismut quantitativ als Phosphat. Aus der überstehenden Lösung läßt sich in Gegenwart des Bodenkörpers Kupfer frei von Wismut quantitativ abscheiden.

Scheidet man Nickel aus ammoniakalischer Lösung in Gegenwart von Eisenhydroxyd elektrolytisch ab, so erhält man bekanntlich eisenhaltige Niederschläge. Es wurde untersucht, ob und wieviel dieser Eisengehalt durch wiederholte Fällung beseitigt werden kann und die Brauchbarkeit doppelter Fällung zur Bestimmung des Nickels in nickelhaltigen Eisensorten nachgewiesen.