

Unter Koagulation versteht man die Ausfällung oder Ausflockung der dispersen Phase einer kolloiden Lösung. Diese Ausflockung geschieht entweder durch mechanische Einflüsse, wie Zufuhr von Wärme, oder durch Zusatz gewisser Körper, z. B. von Elektrolyten oder anderen Kolloiden. Man kann sowohl Suspensioide als auch Emulsoide aus ihrem Dispersionsmittel niederschlagen. Die sich ausscheidenden Körper bezeichnet man als „Gele.“

Bei den Emulsoiden bildet sich durch Zusatz von Salzen ein Gel, welches meistens ähnlich aussieht wie eine durch Gelatinierung entstandene Gallerte. Während aber eine durch Gelatinierung entstandene Gallerte ein feines Kammersystem darstellt, welches homogen im Dispersionsmittel verteilt bleibt, stellt eine durch Koagulation erhaltene Gallerte ein größeres Capillarsystem dar, welches sich wie ein wirklicher Niederschlag auf den Boden des Versuchsgefäßes senkt.

Suspensioide, welche durch Salzzusatz koaguliert werden, sind ebenfalls oft gallertartiger Natur. Die Elektrolytkoagulationen werden übrigens bis zu einem gewissen Grade auch bei gewöhnlichen feinen Suspensionen wahrgenommen, indem das Absetzen aufgeschlammter Pulver durch Salz- oder Säurezusatz stark beschleunigt wird. Es ist dies eine Erscheinung, welche eine wichtige Stütze für die Annahme eines allmählichen Überganges von Suspensionen zu Suspensioiden bildet.

Infolge der großen Oberflächenentwicklung kolloider Lösungen und infolge der zelligen Struktur der Gallerien und Gele besitzen all diese Gebilde eine große Absorptionsfähigkeit. Unter Ab- oder Adsorption versteht man die Fähigkeit gewisser Substanzenoberflächen, Gase, Flüssigkeiten oder hochdisperse feste Körper anzuziehen und festzuhalten. Die Absorptionserscheinungen spielen eine große Rolle in der Physiologie, in der Agrikulturchemie, bei der Lackbildung, in der Färberei usw.

Oft sind Absorptionen, welche in kolloiden Systemen stattfinden, gefolgt von Koagulationen. So wird z. B. in Eiweißlösungen die disperse Phase von der darüber befindlichen Luft adsorbiert. Dies hat zur Folge, daß an der Oberfläche des Emulsoids eine Konzentrationserhöhung und sekundär eine Koagulation eintritt. Diese lokale Koagulation äußert sich im Auftreten eines dünnen Häutchens (Grenzmembran). Für das lebende Protoplasma bedeutet die Entstehung einer solchen Grenzmembran, speziell nach Verletzungen, eine Selbstabgrenzung gegen die Außenwelt⁵⁾.

Auch viele Färbevorgänge müssen in der Weise gedeutet werden, daß die Farbstoffe von der zellig strukturierten Faser adsorbiert und darin durch Koagulation unlöslich niedergeschlagen werden.

Damit möchte ich meinen Streifzug durch die Welt der Kolloide abbrechen. Wenn auch die Naturgesetze, die darin walten, teilweise noch in ein gewisses Dunkel gehüllt sind, so wird uns doch die Zukunft immer neue Aufklärungen bringen. Wohl die vornehmsten Aufgaben wird die Kolloidchemie in der Physiologie lösen, wo sie uns einen Einblick in die wunderbaren Vorgänge im Protoplasma gewährt.

[A. 179.]

⁵⁾ Näheres über physiologische Membranen siehe H. Zangger, Ergebnisse der Physiologie 7, 99 (Wiesbaden 1908).

Kritische Bemerkungen zu dem Vorschlag von Dr. P. Krais: Maßstäbliche Bemessung der Lichtwirkung auf Farbstoffe nach „Bleichstunden“¹⁾.

Von KURT GEBHARD.

(Eingeg. 15.11. 1911.)

In meinen früheren unter diesem Titel erschienenen Ausführungen²⁾ wurde auf die große Bedeutung der verschiedenen Absorptionskraft von Farbstoffen für die Lichtechtheitsprüfung bei wechselnder Beleuchtung hingewiesen, und die Farbstoffe wurden entsprechend ihrer spezifischen Lichtempfindlichkeit den einzelnen Strahlen des Spektrums gegenüber in drei Klassen geteilt. Eine solche Einteilung bot einerseits eine große Erleichterung bei der weiteren Bearbeitung dieses komplizierten Gebietes, andererseits gab sie einen Anhalt, wo bei unterschiedlich ausfallenden Lichtechtheitsproben eventuell eine Fehlerquelle zu suchen sei. Wie jedoch die Antwort von P. Krais³⁾ zeigt, ist die Wichtigkeit dieser Frage für eine maßstäbliche Bemessung der Lichtechtheit von Farbstoffen noch nicht erkannt worden. Es möge daher die Abhängigkeit der Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe von der jeweiligen Beleuchtung nochmals von einem anderen Gesichtspunkt aus erörtert werden.

Jeder, der in irgend einer Beziehung mit Färbungen zu tun hat, weiß, wie schwierig es häufig ist, bei wechselnder Beleuchtung zu mustern. Besonders bei grauen Nuancen macht sich dies geltend. Herrscht Sonnenschein⁴⁾, so sieht die Färbung zu rot aus, während bei trübem Wetter Blau zu stark hervortritt. Dieser Farbenumschlag ist die natürliche Folge der Tatsache, daß bei Sonnenbeleuchtung die Intensität des langwelligen Teils des Spektrums am größten ist, während bei bedecktem Himmel das Intensitätsmaximum nach dem kurzwelligen Ende des Spektrums hin verschoben wird. Größer noch als bei wechselnder Tagesbeleuchtung werden die Unterschiede bei Anwendung künstlicher Lichtquellen, worauf die Erscheinung der sogenannten Abendfarbe beruht. Nun zeigen jedoch nicht alle Farbstoffe eine besondere Abendfarbe, woraus hervorgeht, daß einige Farbstoffe in weiteren Grenzen von der Zusammensetzung der Lichtquelle (von der jeweiligen Beleuchtung) unabhängig sind als andere. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß erstere in einem größeren, letztere in einem enger begrenzten Teil des Spektrums absorbieren. Je begrenzter aber der Absorptionsbereich eines Farbstoffes ist, um so schneller wird derselbe bei schwankender Beleuchtung seine Nuance ändern. Beträgt man die Absorptionsspektren von spezifischen Abendfarben, so zeigt sich in der Tat, daß dieselben durch scharfe Absorptionsbänder in einem begrenzten Teil des Spektrums ausgezeichnet sind.

Aber auch die in weiteren Grenzen absor-

¹⁾ Diese Z. 24, 1302 (1911).

²⁾ Diese Z. 24, 1807, 1856 (1911).

³⁾ Diese Z. 24, 1809 (1911) (vgl. hierzu auch 24, 1856 [1911]).

⁴⁾ Wobei natürlich nicht im Sonnenschein gemustert wird.

bierenden Farbstoffe können ihre Nuance ändern, wenn der Unterschied in der Beleuchtung zu groß wird, mit anderen Worten, je verschiedener das Spektrum der betreffenden Lichtquelle von dem der Sonne wird, da ja letzteres die Grundlage unseres Farbenempfindens bildet. Vom praktischen Standpunkt aus kann man auch sagen, je mehr Strahlenarten des Sonnenspektrums in einer Lichtquelle fehlen, um so mehr wird dieselbe die Nuance einer Färbung ändern. Am bekanntesten in dieser Beziehung sind wohl jene krassen Effekte, welche bei der Beleuchtung gefärbter Gegenstände mit Quecksilber- und Natriumlicht entstehen.

Ebenso wie nun die Erscheinung „Abendfarbe“ nicht nur theoretisches Interesse besitzt, sondern ihr auch eine große praktische Bedeutung kommt, ebenso muß auch bei praktischen Lichtechtheitsproben die verschiedene Beleuchtung in Betracht gezogen werden, denn einerseits entsteht ja der Eindruck „Farbe“ bei einer Verbindung infolge von selektiver Absorption bestimmter Komplexe und Bindungsverhältnisse, andererseits werden gerade diese Gruppen infolge der durch die Lichtabsorption zugeführten Energie reaktionsfähiger, wodurch ihre Vereinigung mit Sauerstoff, welche zur Vernichtung des Farbstoffes führt⁵⁾, ermöglicht wird. Daß Färbungen bei wechselnder Beleuchtung eine ganz verschiedene Lichtempfindlichkeit zeigen, ist schon lange bekannt. U. a. hatte man die Beobachtung gemacht, daß einzelne Farbstoffe nur im Sonnenlicht ausbleichen, während andere auch durch zerstreutes Tageslicht zerstört werden. Die Ursache dieser Erscheinung wurde allerdings meist in der verschiedenen Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe und in dem Intensitätsunterschied zwischen Sonnen- und diffusem Tageslicht vermutet. Allein die Versuche, künstliche Lichtquellen für Belichtungsversuche einzuführen, zeigten in ganz unzweideutiger Weise, daß dies nicht die alleinige Ursache sein kann, denn einige Farbstoffe, die bei Tageslicht sehr unecht sind, wurden durch künstliches Licht gar nicht verändert, während bei anderen das Umgekehrte der Fall war. Besonders markant waren diese Unterschiede bei Anwendung der in den letzten Jahren für photochemische Zwecke so vielfach in Gebrauch gekommenen Quarzquecksilberlampen. So verändert sich z. B. Rhodamin unter der Einwirkung der kurzweligen Strahlen fast gar nicht, während es durch Tageslicht rasch zerstört wird.

Es liegt eine sehr große Anzahl von Beobachtungen in dieser Richtung vor, jedoch ist nur der kleinste Teil derselben veröffentlicht. Unter letzteren sind vor allem die Untersuchungen von W a l - t e r⁶⁾ und S c h e u r e r⁷⁾ zu nennen; die im folgenden angeführten Beispiele sind größtenteils diesen Abhandlungen entnommen⁸⁾.

Was nun die bei wechselnder Beleuchtung verschiedene Lichtempfindlichkeit des soeben als Bei-

⁵⁾ Diese Z. 23, 820 (1910); Färber-Ztg. (Lehne) 21, 253 (1910).

⁶⁾ Färber-Ztg. (Lehne) 1906, 65.

⁷⁾ Veröff. ind. Ges. Mulh. 1910, 324; Rev. mat. col. 1911, 146.

⁸⁾ Es wäre jedenfalls wünschenswert, wenn auch von anderer Seite weitere diesbezügliche Beobachtungen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht würden.

spiel angeführten Rhodamins betrifft, so ist diese darauf zurückzuführen, daß das Absorptionsvermögen der mit dem Sauerstoff der Luft in Reaktion tretenden Gruppen des Farbstoffs hauptsächlich im langwelligen Teil des Spektrums liegt. Daher können auch nur die langwelligen Strahlen eine zerstörende Wirkung auf Rhodamin ausüben, nicht aber die kurzweligen, denn nur diejenigen Strahlen sind chemisch wirksam, welche absorbiert werden, und zwar absorbiert von den reaktionsfähigen Gruppen eines Farbstoffes. Rhodamin muß also bei der Einteilung der Farbstoffe entsprechend meiner früheren Veröffentlichung⁹⁾ zu Klasse a (Farbstoffe, welche hauptsächlich im langwelligen Teil des Spektrums [rot-blaugrün] absorbieren, also gegen diese Strahlen empfindlich sind) gezählt werden.

Betrachten wir von diesem Gesichtspunkt aus das Verhalten einer Anzahl von Farbstoffen bei verschiedener Beleuchtung, deren Einfluß durch nachstehende Tabelle veranschaulicht wird¹⁰⁾, so

	Quecksilberlicht		Tageslicht	
	echt	unecht	echt	unecht
Baumwollgelb G		+	+	
Auramin O	+			+
Chloraminorange G		+	+	
Toluylenorange G		+	+	
Benzoorange K	+			+
Benzoviolett 2 RL	+		+	
Benzoviolett BL	+		+	
Benzolichtbordeaux 6 BL		+	+	
Benzolichtgelb RL	+		+	
Benzoechtblau FFL	+		+	
Benzolichttrot 8 BL	+		+	
Benzoorange 2 RL	+		+	
Brillantbenzoechtblau 2 G		+	+	
Brillantbenzoechtblau 4 G		+	+	
Indigo	+			+
Pyrogendirektblau		+		+
Benzoechtblau B		+		+
Brillantazurin 5 G	+			+
Benzoazurin G	+			+
Diamingrün B		+		+
Benzoolive		+		+
Chloramingelb M		+		+
Indischgelb G	+			+
Naphtholgelb S	+			+
Azofuchsin G		+	+	
Echtrot A	+			+
Säurefuchsin	+			+
Rhodamin 3 B	+			+
Azosäureviolett 4 R		+		+
Gallocyanin	+			+
Säureviolett 6 BN	+			+
Echtsäureviolett 10 B	+			+

⁹⁾ Diese Z. 24, 1807 (1911).

¹⁰⁾ Die Kreuze geben an, in welche Rubrik der betreffende Farbstoff gehört, und die Klammern zeigen, welche Farbstoffe gleichzeitig belichtet worden sind.

ergibt sich, daß zu Klasse a diejenigen Farbstoffe gehören, welche unter dem Einfluß der kurzweligen Strahlen nicht (1. Spalte), dagegen durch Tageslicht verändert werden (4. Spalte). Klasse b umfaßt diejenigen Farbstoffe, welche durch die kurzweligen Strahlen zerstört werden (2. Spalte) und am Tageslicht haltbar sind (3. Spalte), während endlich Klasse c durch kurzwellige Strahlen (2. Spalte) und Tageslicht (4. Spalte) zerstört werden. Bezüglich der Zugehörigkeit der Farbstoffe zu den einzelnen Klassen erhalten wir daher folgendes Bild:

Klasse a: Auramin O, Indigo, Brillantazurin 5 G, Benzoazurin G, Indischgelb G, Naphtholgelb S, Echtrot A, Rhodamin 3 B, Gallocyanin, Säureviolett 6 BN, Echtssäureviolett 10 B.

Klasse b: Baumwollgelb G, Chloraminorange G, Toluylenorange G, Benzoviolet 2 RL, Benzoviolet BL, Benzolichtbordeaux 6 BL, Benzolichtgelb RL, Benzociechtblau FFL, Benzolichttrot 8 BL, Benzoorange 2 RL, Brillantbenzociechtblau 2 G, Brillantbenzoechtblau 4 G, Azofuchsin G.

Klasse c: Benzoorange R, Pyrogendirektblau, Benzoechtblau B, Diamingrün B, Benzolivine, Chloramingelb M, Azosäureviolett 4 R.

Die Definition der drei Farbstoffklassen muß jedoch eine geringe Änderung erfahren. Der Satz: nur solche Strahlen sind chemisch wirksam, welche absorbiert werden, darf bekanntlich nicht verallgemeinert werden¹¹⁾. Es ist daher nicht ganz korrekt zu sagen: „Farbstoffe, welche hauptsächlich im langwelligen Teil des Spektrums absorbieren, also gegen diese Strahlen empfindlich sind.“ Ferner gibt die Absorption eines Farbstoffes nicht ohne weiteres darüber Aufschluß, ob der betreffende Farbstoff einzelnen Strahlengattungen gegenüber besonders empfindlich ist. Einige Farbstoffe, welche sowohl im langwelligen, als auch im kurzweligen Teil des Spektrums absorbieren, sind nämlich bei der Bestrahlung mit langwelligem und kurzweligem Licht beständiger als bei der Bestrahlung mit langwelligem oder kurzweligem Licht. Es beruht dies darauf, daß bei der Absorption der langwelligen Strahlen durch das Auxochrom und der kurzweligen Strahlen durch das Chromophor diese beiden Komplexe reaktionsfähiger werden, und daß bei entsprechender Konstitution die so erzeugten Kräfte in entgegengesetzter Richtung wirken, wodurch sie sich bis zu einem gewissen Grade aufheben, während bei „einseitiger“ Beleuchtung die „eine“ Kraft voll zur Geltung kommt und so eine schnelle Zerstörung des Farbstoffes herbeiführt. (Genauer habe ich diese Verhältnisse, auf die an dieser Stelle näher einzugehen, zu weit führen würde, a. a. O.¹²⁾ dargelegt.)

Die drei Farbstoffklassen sind daher richtiger folgendermaßen zu charakterisieren:

- Farbstoffe, welche hauptsächlich unter dem Einfluß der langwelligen Strahlen zerstört werden.
- Farbstoffe, welche hauptsächlich durch die kurzweligen Strahlen zerstört werden.
- Farbstoffe, welche durch langwellige und kurzwellige Strahlen zerstört werden.

¹¹⁾ Hierauf wurde zuerst von E d e r hingewiesen. Phot. Korresp. 1889, 375.

¹²⁾ J. prakt. Chem. 1911, 56.

Bei dieser modifizierten Definition sind die beiden im vorstehenden kurz skizzierten Punkte berücksichtigt.

Wechselnde Beleuchtung kann aber nicht nur, wie wir gesehen haben, die Reaktionsfähigkeit der Farbstoffe in sehr verschiedenem Maße beeinflussen, sondern vermag auch die beim Ausbleichen stattfindenden Reaktionen in verschiedene Bahnen zu lenken¹³⁾. Äußerlich dokumentiert sich der verschiedene Reaktionsverlauf häufig durch den von der jeweiligen Belichtung abhängigen Farbumschlag beim Verschießen. So wird z. B. Chloramingelb GG bei der Belichtung an einer Uvialampe rot, am Tageslicht dagegen braun. Benzogrün G bleicht unter den gleichen Bedingungen im ersten Fall im Ton aus, während es im letzteren nach Gelb zu verschießt. Das Gleiche gilt von Oxamingrün M¹⁴⁾.

Weiterhin zeigen die bei der Belichtung primär entstehenden Farbstoffperoxyde den verschiedenen Strahlen des Spektrums gegenüber eine ganz verschiedene Haltbarkeit. Hierüber wurde früher schon genauer berichtet¹⁵⁾. Es konnte gezeigt werden, daß ein Farbstoff für das Auge noch ganz unverändert sein kann, während er sich tatsächlich schon in einem labilen Zustand befindet, und es oft nur eines geringen Anstoßes bedarf, um ihn dann schnell vollständig zu zerstören.

Daß es bei einem so verschiedenen Verhalten der Farbstoffe bei wechselnder Beleuchtung nicht angängig ist, einen Vergleichstyp für Lichteichtheitsprüfung zu verwenden, ist hieraus klar ersichtlich, wie ich es ja auch in meiner letzten Veröffentlichung noch in anderer Richtung näher begründet habe. Das genaue Studium der hier gestreiften und der übrigen noch in Betracht zu ziehenden Punkte dürfte jedenfalls für eine spätere einheitliche Lichteichtheitsprüfung förderlicher sein, als zu versuchen, jetzt schon zu diesem Zweck um jeden Preis ein Verfahren einzuführen, welches mit großen Mängeln behaftet ist und kaum geeignet sein dürfte, wie K r a i s sich ausdrückt, „Ordnung in die große Konfusion zu bringen, die in der Praxis bei der Beurteilung der Lichteichtheit herrscht“. Was diesen letzten Punkt anbetrifft, so befindet sich hier K r a i s zweifellos in einem großen Irrtum. Sehr häufig kommt es nämlich vor, daß man einen Farbstoff nach einer einmaligen oder zweimaligen Lichteichtheitsprüfung ganz anders einschätzt, als nach öfterer Wiederholung, oder nachdem in der Praxis einige Erfahrungen bezüglich der Echtheit des betreffenden Farbstoffes gesammelt worden sind. Daß dem so ist, ist wohl bei der großen Anzahl der die photochemische Veränderung der Farbstoffe beeinflussenden Faktoren nicht verwunderlich. In der Praxis wird daher bei der Zensierung der Lichteichtheit der Durchschnitt der mit dem betreffenden Farbstoff gemachten Erfahrungen als Grundlage gewählt. Auf diese Weise erhält man zweifellos ein zutreffenderes Bild als nach der K r a i s schen Methode. Es gibt übrigens ein untrügliches Mittel, welches allerdings für die Be-

¹³⁾ Diese Z. 24, 1807 (1911); J. prakt. Chem. 1911, 56.

¹⁴⁾ Vgl. W a l t e r, I. c.

¹⁵⁾ Diese Z. 23, 820 (1910); Färber-Ztg. (Lehne) 21, 253 (1910).

teiligten etwas teuer zu stehen kommen dürfte, um einen Entscheid über den Wert der verschiedenen Arten der Lichtechtheitsbestimmung zu erhalten; nämlich die Zahl der einlaufenden Reklamationen (E. Uhler¹⁶⁾ berichtet in diesem Zusammenhang, er sei erst dann von Reklamationen verschont geblieben, als er die Lichtechtheitsprüfung unter den für die Lichtechtheit der Farbstoffe ungünstigsten Bedingungen vornahm¹⁷⁾.

[A. 201.]

Über die Destillation von Methylalkohol.

Von

G. BIRSTEIN, H. DENNELER und A. HEIDUSCHKA.

(Eingeg. 17.11. 1911.)

Nachstehende Versuche wurden ausgeführt, um die Konzentrationsverhältnisse¹⁾ näher festzustellen, die bei der Verdampfung im Luftstrom oder bei der Destillation des Methylalkohols entstehen. Von praktischem Interesse sind diese Kenntnisse für die Formaldehyddarstellung durch Oxydation von Methylalkoholdämpfen mit Luft oder Luftstickstoffgemischen. In der Technik wählt man in der Regel als Verdampfungstemperatur ungefähr 50°, d. h. bei dieser Temperatur wird der Luftstrom mit Methylalkoholdämpfen gesättigt. Bei der Darstellung des Formaldehyds sind für die Wahl der Verdampfungstemperatur zwei Umstände von besonderer Wichtigkeit. Erstens soll die im Oxydationsapparat herrschende Temperatur innerhalb derjenigen Grenzen bleiben, bei denen die weitere Oxydation des sich bildenden Formaldehyds nur gering ist. Dabei ist in Betracht zu ziehen, daß die im Oxydationsapparat entstehende Temperatur zwar in erster Linie vom Verhältnis der Alkoholdampfkonzentration zum Partialdruck des Sauerstoffs abhängt; sie wird aber aus kinetischen Gründen von der Anfangstemperatur des Reaktionsgemisches bedeutend beeinflußt. Zweitens muß dem Umstände Rechnung getragen werden, daß während der Verdampfung des Methylalkohols die Zusammensetzung der Gasphase derjenigen der flüssigen sehr nahe bleibt. Denn besonders bei ununterbrochenem Betriebe ist es von großem Nachteil, wenn wesentliche Schwankungen in der Zusammensetzung des Ausgangsmaterials stattfinden. Da man in der Technik häufig, wie schon erwähnt, bei einer Temperatur von etwa 50° den Verdampfungsprozeß durchführt, so lag es für uns nahe, eine Reihe von Versuchen bei dieser Temperatur anzustellen, denn es war anzunehmen, daß gerade diese Verhältnisse für die beiden oben erwähnten Punkte besonders vorteilhaft waren. Bei einer zweiten Versuchsreihe waren die Temperaturgrenzen innerhalb welcher je eine Verdampfung durchgeführt wurde, etwas weiter. Dies ermöglichte mit der Konzentration des als Ausgangsmaterial benutzten Methylalkohols herunterzugehen, und es konnten dabei diejenigen Temperaturen festgestellt werden, bei denen ein zur Formaldehyddarstellung

¹⁶⁾ Lpz. Färberzg. 1911, 219.¹⁷⁾ Vgl. auch Chem.-Ztg. 1911, 741.¹⁾ Siehe auch W. Wrenski, Journ. Russ. Phys.-Chem. Ges. 42, 1; Chem. Zentralblatt 1910, I, 1959.

gerade noch genügender Methylalkoholdampfdruck zu erreichen ist.

Zur Verwendung gelangte ein acetonfreier Methylalkohol, der zuvor noch mit Calciumoxyd entwässert und dann rektifiziert wurde. Die Konzentration ermittelten wir mit Hilfe des spez. Gew. nach der Tabelle von A. Doroszewski und M. Roschdestwenski²⁾. Zur Destillation wurden jedesmal 100 g Methylalkohol, dessen Gehalt wir vorher feststellten, verwendet. Die Apparatur bestand aus einem gewöhnlichen Fraktionskolben, der luftdicht mit einem langen Liebigschen Kühler und einer Vorrichtung zur fraktionierten Destillation unter Vakuum verbunden war. Es wurde in der Art destilliert, daß sich immer ungefähr 20 g als Vorlauf, 50 g als Hauptdestillat und 30 g als Rückstand ergaben. Bei der ersten Versuchsreihe wurde der Druck bei 690 mm konstant erhalten, die Temperatur stieg im Laufe der Destillation von 66 auf 83° an. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle niedergelegt.

Tabelle I.

Konzentration des Methylalkohols %	Druck	Temperatur °	Konzentration des Destillates %
98,0	690		98,37
96,29	690		98,42
92,1	690	54,4—67	96,0
89,7	690	65—67	94,6
83,35	690	67—69	91,44
80,5	690	67—76	88,88
76,96	690	68—76	89,0
69,2	690	66—83	85,7
63,34	690	66—86	83,9
47,4	690	67—80	81,36
34,7	690	75—83	71,4
24,98	690	79—83	72,
16,82	690	82—85	63,36

Bei der zweiten Versuchsreihe wurde durch verstärktes Durchsaugen von Luft bei der Destillation die Temperatur bei ungefähr 50° und der Druck bei 700 mm konstant erhalten. Die Ergebnisse sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Tabelle II.

Konzentration des Methylalkohols %	Druck	Temperatur °	Konzentration des Destillates %
94,8	700	49—50	96,75
90,24	700	50	94,01
83,67	700	49—50	90,9
77,65	700	48—52	87,16
71,16	700	49—53	77,09
59,02	700	50—53	64,11
41,8	700	49—53	44,21

²⁾ Journ. Russ. Phys.-Chem. Ges. 41, 977—996; Chem. Zentralbl. 1910, I, 154—155.