

wertloses Nebenprodukt der Naphtaraffination, und da sie aus diesem Grunde relativ billig abgegeben werden können, so werden sie für die Zwecke der Kautschukbearbeitung verwendbar sein. Die „Maschinen zur Gewinnung und Verarbeitung von Kautschuk auf der II. Internationalen Kautschukaussstellung in London“ beschreibt P. Hoffmann⁸¹⁾. Die sonstigen auf dem Kongreß gehaltenen Vorträge finden sich im Werke „The Rubber Industry“ von J. Torrey und A. Staines Manders⁸²⁾. Eine allgemeine Uebersicht über „Guayulekautschuk“ gibt H. van der Linde⁸³⁾. Eingehender beschäftigt sich P. Alexander⁸⁴⁾ „Ueber Bestandteile von *Parthenium argentatum* Gray, der Stammpflanze des Guayulekautschuks“. *Parthenium argentatum* ist die kautschukreichste aller bekannten Kautschukpflanzen, indem die Kautschuksubstanz 8–10 Proz. auf das getrocknete Pflanzenmaterial bezogen beträgt. Die in Gemeinschaft mit K. Bing ausgeführten Untersuchungen betrafen 1. den unter dem Namen Guayule-Kautschuk im Handel befindlichen technischen Kautschuk, 2. die durch Azeton aus *Parthenium argentatum* extrahierbaren Substanzen und 3. das durch Destillation mit Wasserdampf aus dem zerkleinerten Pflanzenmaterial gewonnene ätherische Oel. Der Kautschuk wird aus der Guayulepflanze entweder nach einem mechanischen oder aber nach dem Alkaliverfahren gewonnen. Die Guayulepflanze enthält mindestens 0,5 Proz. ätherisches Oel.

⁸¹⁾ Gummi-Ztg. 25, 1757–1762 (1911).

⁸²⁾ The International Rubber and Allied Trades Exhibition, Ltd., London W. C. 75 Chancery Lane (1911).

⁸³⁾ Journ. Soc. Chem. Ind. 29, 1283–1284 (1910), und 30, 3 (1911).

⁸⁴⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 24, 2320–2328 (1911).

Dieses stellt eine grünlichgelbe, ölige Flüssigkeit von eigenartigem, an Pfeffer erinnernden Geruch dar. Es hat bei 15° das spezifische Gewicht 0,8861 und ist schwach optisch aktiv, und zwar linksdrehend. Bei der Elementaranalyse zeigte sich, daß das Oel ausschließlich aus Kohlenwasserstoffen besteht; denn es wurden fast genau 87 Proz. Kohlenstoff und 13 Proz. Wasserstoff gefunden. Das Oel wurde der fraktionierten Destillation unter vermindertem Druck unterworfen. Aus den Destillaten isolierte P. Alexander Pinen und aller Wahrscheinlichkeit nach ein Sesquiterpen, welches der Träger des charakteristischen Geruches des Guayuleöls ist. Mehrjähriges Lagern des Holzes verursacht weitgehende Veränderungen des ätherischen Oeles. Die Anwesenheit von ätherischen Oelen beeinträchtigt die Qualität des technischen Guayulekautschuks und ruft Schwierigkeiten bei der Vulkanisation hervor. „Ueber das Oel der Parakautschuksamen und seine Verwendung“ findet sich eine Abhandlung im Bulletin of the Imperial Institute 1911, Nr. 1. Die Kerne der Samen des Parakautschukbaumes enthalten etwa 42 Proz. trockenes Oel, welches leicht fließt und in seinen Eigenschaften dem Leinöl gleicht. Ein Uebelstand für die Bereitung von Oel aus den Samen ist die Anwesenheit eines fettspaltenden Enzyms in denselben. Dieses Enzym geht in das Oel als wässrige Schicht mit über und hydrolysiert das Oel schnell zu Glycerin und Fettsäuren. Nach eingehenden Untersuchungen von S. Pickles besteht das Oel der Parakautschuksamen aus einem Gemisch von Glyceriden der Linolen-, Linon-, Olein- und Stearinsäure, möglicherweise auch der Palmitinsäure. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Farbe und Dispersitätsgrad kolloider Lösungen.

Von William Harrison, Assoc. M. S. J.¹⁾ (Eingegangen 11. Dezember 1911)

In einer Abhandlung gleichen Titels²⁾ hat Wo. Ostwald das Gesetz aufgestellt, daß sich das Absorptionsmaximum (des Lichtes) bei steigendem Dispersitätsgrad nach den kürzeren Wellenlängen verschiebt. Dieses Gesetz gilt nur so lange, als die disperse Phase keine chemische Aenderung erfährt; es läßt sich beispielsweise nicht für Jod in verschiedenen Lösungsmitteln anwenden.

¹⁾ Uebersetzt von H. Brehm.

²⁾ Wo. Ostwald, Kolloidchem. Beihefte 2, Heft 12 (1911).

Bei weiterer Ausführung meiner in Wo. Ostwald's Arbeit zitierten Untersuchung über Jodstärke, fiel mir nun die Aehnlichkeit der Farbänderung der kolloiden Metalle, Silber und Gold, auf. Ich vermutete, daß die gleiche Analogie auch gegenüber anderen kolloiden Lösungen bestehen könnte, und daß sich — da es ja zwischen kolloiden und wahren Lösungen keine scharfe Grenze gibt — diese Analogie auch auf wahre Lösungen erstrecken könnte. Damit wäre dann die Möglichkeit gegeben, die Farbe der Farbstoffe zu erklären. Auf Grund dieser

Ueberlegung habe ich einige Versuche mit den als Indikatoren verwendeten Farbstoffen angestellt.

Entsprechend den elektrochemischen Theorien über das Wesen der kolloiden Lösungen, muß durch Ionen, die eine der Ladung der kolloiden Teilchen entgegengesetzte Ladung führen, eine Herabsetzung des Dispersitätsgrades hervorgerufen werden. Negativ geladene (z. B. saure oder direkte) Farbstoffe müssen daher durch positive Ionen, und positiv geladene (basische) Farbstoffe durch negative Ionen gefällt werden.

Bei den in vorliegender Abhandlung beschriebenen Versuchen wurde Salzsäure zur Bildung positiver Ionen und Natronlauge zur Bildung negativer Ionen verwendet.

Als Vertreter negativ geladener Farbstoffe wurden Benzopurpurin 4B, Methylorange, Metanilgelb, Kochenille und Alizarin untersucht.

Säuren sollen den Dispersitätsgrad, wofern sie sich in Lösung befinden, herabsetzen; dieses Verhalten ist auch beim Benzopurpurin bekannt. In kolloider Lösung soll der Dispersitätsgrad durch Laugen erhöht werden; das trifft beim Alizarin zu. In den folgenden Zeilen ist die Wirkung von Säure und Lauge auf die genannten Farbstoffe zusammengestellt.

Benzopurpurin 4B:

HCl verändert die Farbe der Lösung von rot in violett und blau;

NaOH verändert die Farbe von rot in orange.

Methylorange:

HCl verändert die Farbe von orange in rot;

NaOH verändert die Farbe von orange in gelb.

Metanilgelb:

HCl verändert die Farbe von gelb in orange, rot, violett und blaviolett;

NaOH hat keinen merklichen Einfluß auf die Farbe.

Kochenille:

HCl verändert die Farbe von rot in violett.

Die vorstehenden Reaktionen folgen augenscheinlich dem von Wo. Ostwald aufgestellten Gesetz für kolloide Lösungen, soweit die Einwirkung von verdünnter Säure und Alkali in Frage kommt.

Alizarin (in wässriger kolloider Lösung):

HCl übt keinen bemerkbaren Einfluß auf die gelbe Farbe aus;

NaOH verändert die Farbe von gelb in orange, rot und violett.

Dieser Versuch bietet eine Abweichung von dem Ostwald'schen Gesetz für Kolloidlösungen, weil das Alkali eine deutliche Zunahme des Dispersitätsgrades hervorruft.

Als Beispiele von positiven Farbstoffen werden Safranin, Methylviolett, Nachtblau, Kristallblau, Malachitgrün und Brillantgrün gewählt. Säuren erhöhen den Dispersitätsgrad dieser Farbstoffe, sobald sie sich in kolloider Lösung befinden.

Safranin:

HCl verändert die Farbe von violett in blau, grün und gelb.

Nachtblau:

HCl verändert die Farbe von blau in grün und gelb,

Malachitgrün und Brillantgrün:

HCl verändert die Farbe von blaugrün in grün und gelb.

Bei den meisten von diesen Farbstoffen kehrt die ursprüngliche Farbe bei Verdünnung mit Wasser zurück.

Die Ergebnisse obiger Versuche mit basischen Farben stehen augenscheinlich nicht im Einklang mit dem Gesetz, welches nach Wo. Ostwald auf kolloide Lösungen anwendbar sein soll.

Zur Durchführung weiterer Versuche wurden negativ geladene Farbstoffe von der Art der sulfonierten basischen Farbstoffe angewandt:

Cyanol und Formylviolett

HCl verändert die Farbe von violett in blau, grün und gelb.

Diese Resultate folgen anscheinend dem gleichen Gesetz, wie es von Wo. Ostwald für kolloide Lösungen gefunden wurde. Die Farbstoffe sind von ähnlichem Aufbau und geben ähnliche Resultate wie Kristallviolett. Die meisten dieser Farbumschläge sind wohl bekannt, aber noch nicht ausreichend erklärt. Die Umschläge blau, grün und gelb, bei basischen und sulfonierten basischen Farben sind ähnlich den bei Ostwald'schen Arbeit³⁾ zitiert werden. Aus den angegebenen Resultaten ist ersichtlich, daß einige Farbstoffe anscheinend demselben Gesetz folgen, dessen Anwendung auf kolloide Lösungen, soweit die Wirkung verdünnter Säure und verdünnten Alkalis in Frage kommen, von Wo. Ostwald gezeigt wurde.

Indessen werden die sämtlichen angewandten, negativ geladenen Farbstoffe durch Natriumchlorid ausgefällt, d. h. der Dispersitätsgrad wird verkleinert, trotzdem kein Farbumschlag eintritt, so daß ein Farbumschlag nicht immer eine Verringerung des Dispersitätsgrades begleitet.

³⁾ L. c. S. 455.

Aus dem Obigen könnte man folgern, daß die Farbumschläge von Farbstoffen eine andere Ursache haben, wie die Farbenwechsel kolloider Metalle usw.; aber entschieden wäre es von Vorteil, wenn diese beiden Erscheinungen durch eine Theorie erklärt werden könnten. Es gibt allerdings eine Analogie zwischen Benzopurpurin und kolloider Goldlösung, die hier angeführt werden könnte. Alkalien verändern die Farbe von Benzopurpurin in orange, Säuren wandeln sie in violett und blau. L. Vanino zeigte, daß Alkalien die Erzeugung von hochroten Goldsolen begünstigen, während in neutraler Lösung die gewöhnlichen roten und blauen Lösungen erhalten werden. Bei Anwendung von saurem Kaliumoxalat (J. Pelletin) und Gallussäure (T. Garbowski) werden grüne Sole erhalten.

Es erhebt sich nun die Frage, ob genügend Wahrscheinlichkeit für die Farbumschläge kolloider Metalle, z. B. von Gold, besteht, um beweisen zu können, daß das Absorptionsmaximum mit zunehmendem Dispersitätsgrad sich nach dem kürzeren Wellenlängengebiet verschiebt?

R. Zsigmondy sagt in seinem Buch⁴⁾: „Die Goldteilchen haben verschiedene Größe (Masse), beugen in den meisten Fällen die grünen Strahlen und verleihen bei Verteilung in einem flüssigen Medium diesem eine Lichtabsorption, deren Maximum im Grün liegt; andererseits gibt es Goldpartikeln von verschiedener Größe, welche gelbe oder rote Lichtstrahlen abbeugen und einer Flüssigkeit eine entsprechende Lichtabsorption erteilen.“

In Erwägung dieser Tatsache, daß Lösungen von gleicher Farbe Teilchen von verschiedener Größe enthalten können, müssen wir, falls wir das Ostwald'sche Gesetz als richtig gelten lassen, mit Notwendigkeit folgern, daß die Farbe der Goldlösung mit abnehmendem Dispersitätsgrad von gelb in orange, rot, violett, blau und grün übergeht und dann wiederum dieselbe Reihe durchläuft, daher müßten dann alle grünen Teilchen irgendeine multiple Masse des kleinsten grünen Teilchens haben, und entsprechend die übrigen Teilchen. Trotzdem ist bis jetzt kein Fall gefunden, daß eine grüne kolloide Goldlösung in eine gelbe oder rote Lösung durch einen solchen Vorgang übergeführt wäre, der zugleich eine Abnahme im Dispersitätsgrade bewirkt hätte; mithin ist die oben gezogene Folgerung unhaltbar.

⁴⁾ R. Zsigmondy, *Colloids and the ultramicroscope* (1909), 142.

Nun hat R. Zsigmondy⁵⁾ ein hellrotes Goldhydrosol dargestellt, in welchem auch im Ultramikroskop kaum eine Spur von den Goldpartikeln beobachtet werden konnte. Daraus geht hervor, daß die Teilchen, welche die Farbe verursachen, unterhalb der Ultrasichtbarkeitsgrenze stehen, so daß eine direkte Beweismethode für den Zusammenhang zwischen Farbe und Dispersitätsgrad nicht verfügbar ist, und daß alle auf ultramikroskopische Untersuchungen gegründeten Berechnungen über diese Frage nicht ganz folgerichtig sind.

Die in der Ostwald'schen Arbeit zusammengestellten experimentellen Tatsachen erbringen nicht den entscheidenden Beweis dafür, daß eine Veränderung in der Farbe von einer Aenderung im Dispersitätsgrad begleitet wird; sie zeigen vielmehr nur, daß die Bedingungen, welche eine Aenderung des Dispersitätsgrades begünstigen, einen Farbenwechsel in einer gewissen Gesetzmäßigkeit bei kolloiden Metallen und einigen Farbstoffen hervorrufen. Es muß also noch eine Erklärung für die Farbumschläge gefunden werden, welche in gleicher Weise den kolloiden Metallösungen wie den Farbstofflösungen angepaßt ist, einschließlich der Lösungen, die dem von Wo. Ostwald für kolloide Lösungen aufgestellten Gesetz nicht folgen.

P. Drude⁶⁾ hat berechnet, daß die den ultravioletten sichtbaren Teilen des Spektrums entsprechenden Schwingungen eines Moleküls von den negativ geladenen Elektronen hervorgerufen werden, deren Masse m im konstanten Verhältnis zur Ladung e , $\frac{e}{m} = 1,5 \times 10^7$ steht.

P. Drude hat auch die Anzahl dieser Elektronen berechnet und gefunden, daß dieselbe bei gesättigten Verbindungen annähernd der Gesamtzahl der Valenzen entspricht. Daraus leitet sich die Folgerung, daß die beweglichen Teilchen, welche die Lichtabsorption im Ultraviolett und im sichtbaren Teil des Spektrums verursachen, Valenzelektronen sind.

Im Ultraviolett und im sichtbaren Teil des Spektrums ist die Absorption stark konstitutiv; tatsächlich bildet der Effekt die einzige additive Beziehung, der durch die Gewichtsvermehrung des Moleküls hervorgerufen wird, wie beim Vorrücken in den homologen Reihen, wenn die Absorptionsstreifen nach dem roten Ende hin verschoben werden.

⁵⁾ L. c. S. 126, 131.

⁶⁾ Drude's *Annalen* 14, 677, 936 (1904).

Ein typischer Fall von Molekülvergrößerung wird in der Ostwald'schen Arbeit⁷⁾ angeführt, indem die Methylierung von Meri-Chinondiammoniumbromid die Absorptionsbanden stufenweise nach dem roten Ende verschiebt.

Nun ist der einzige Weg, der zur Gewichtsvermehrung des Moleküls führt, durch Anlagerung eines anderen Moleküls oder Atoms gegeben, welches an das erste Molekül durch irgendeine starkwirkende Kraft gebunden werden muß. Je fester oder je enger die Moleküle aneinandergekettetsind, umso größer ist die Wirkung der Gewichtsvermehrung.

Während der Bildung kolloider Metalle aus wahren Lösungen treten natürlich die Moleküle zusammen und je fester sie verbunden werden, um so mehr werden die Absorptionsbanden nach dem Rot verschoben. Je größer die zwischen den Molekülen wirkenden Anziehungskräfte sind, um so enger haften die Moleküle aneinander. Je größer aber erstere sind, um so stärker wird auch die Neigung zur Bildung größerer Aggregate und zur Verringerung des Dispersitätsgrades sein. Die Bedingungen, welche die Verlagerung der Absorptionsstreifen nach dem Rot hin begünstigen, erleichtern bei den kolloiden Metallen darum auch eine Verminderung des Dispersitätsgrades. Die Farbe einer kolloiden Lösung wird nicht bestimmt durch die Größe der in ihr enthaltenen Teilchen, sondern durch die Festigkeit, mit welcher die Moleküle, aus welchen sich diese Teilchen zusammensetzen, aneinanderhaften.

Verschiedene Autoren haben behauptet, daß die Ursache des Farbumschlages beim kolloiden Gold in der Aenderung des Abstandes zwischen den einzelnen Teilchen zu suchen ist⁸⁾.

M. Planck nimmt an, „daß bestimmte Resonatoren im Aether verteilt sind und kommt dann zu der Schlußfolgerung, daß das Zusammenballen dieser Resonatoren sowohl eine Zunahme als auch eine Verbreiterung im Absorptionsmaximum zur Folge hat, welche sich schneller gegen das Rot als gegen das Blau hin vollzieht“⁹⁾.

Indessen ist es meines Erachtens nicht der Wechsel im Abstand zwischen den Teilchen, der direkt für den Wechsel in der Farbe ausschlaggebend ist, sondern der Wechsel in der Anziehungskraft zwischen den Molekülen, welche letztere sich mit abnehmendem Abstand vergrößert.

Aus diesen Ueberlegungen lassen sich drei Regeln formulieren, die sowohl auf den Farbwechsel bei Farbstoffen als auch auf den bei kolloiden Metallen anwendbar sind:

1. In dem Maße, in dem mit dem Anwachsen der Anziehungskraft zwischen den Molekülen eines Komplexes sich deren Gewicht erhöht, werden zugleich die Absorptionsstreifen nach den längeren Wellenlängen zu verschoben. Die Natur des Lösungsmittels hat einen gewissen Einfluß auf diese Anziehungskraft.

2. Bei den kolloiden Metallen und bei einigen Farbstoffen begünstigen die unter 1. erwähnten Bedingungen zugleich eine Abnahme des Dispersitätsgrades.

3. Bei anderen Farbstoffen kann die Gewichtsvermehrung des Moleküls eine Zunahme des Dispersitätsgrades hervorrufen; andererseits brauchen die Bedingungen, welche eine Aenderung im Dispersitätsgrade veranlassen oder begünstigen, weder zu einer Vergrößerung zu führen, noch sie hintanzuhalten.

Noch ein weiterer Umstand ist zu berücksichtigen. Der Effekt einer Gewichtsvermehrung würde nur in Erscheinung treten, wenn er zusammenfällt mit den Schwingungen derjenigen Elektronen, welche für die beobachteten Absorptionsbanden verantwortlich sind; so haben z. B. alle Metallpermanganate dieselbe Farbe.

Die in dieser Arbeit angeführten Versuche finden hiermit ihre Erklärung. Es ist bekannt¹⁰⁾, daß die freie Farbsäure von Benzopurpurin rot ist, aber daß sie Verbindungen (chemische oder Adsorptionsverbindungen) mit Säuren bildet, bei denen Gewichtsvermehrung des Moleküls und Verschiebung der Absorptionsbanden nach dem roten Ende zu stattfindet. Die gleichen Verhältnisse bestehen bei Methylorange, Metanilgelb und Kochenille. In diesen Fällen begünstigen dieselben Bedingungen, welche zum Schwerwerden des Moleküls führen, auch die Abnahme des Dispersitätsgrades. Chlornatrium indessen verringert den letzteren, ohne zugleich Gewichtsvermehrung des Moleküls oder Farbwechsel zu verursachen.

Ebenso ist bekannt, daß Alizarin sich mit Alkalien verbindet; auch hier tritt Vergrößerung des Moleküls ein und bathochrome Verschiebung der Absorptionsbanden (nach rot). Aber in diesem Falle geht die molekulare Gewichts Zunahme mit einer Dispersitätszunahme einher. Von den basischen und sulfonierten basischen Farben, die bei den Versuchen verwendet wur-

⁷⁾ L. c. S. 479.

⁸⁾ R. Zsigmondy, l. c. S. 146.

⁹⁾ R. Zsigmondy, l. c. S. 146.

¹⁰⁾ R. Gnehm und J. Käufer, Zeitschr. f. angew. Chemie (1902) Nr. 15.

den, gilt **Verbindungsfähigkeit** mit Säuren, wahrscheinlich wegen ihrer freien Amido- oder Amidoalkylgruppen; bei ihnen tritt Gewichtszunahme des Moleküls ein.

Das von Wo. Ostwald aufgestellte Gesetz für kolloide Lösungen gilt deshalb sowohl für Kolloide wie für Molekulardisperse, da nur in dem Falle, wenn eine Abnahme im Dispersitätsgrade von einer Gewichtsvermehrung der Moleküle der dispersen Phase begleitet wird.

Die in dieser Arbeit aufgestellten Gesetze dienen zur weiteren Erklärung der Versuchsergebnisse mit kolloiden Metallen, Oxyden und Sulfiden, die von Wo. Ostwald zur Stützung seines Gesetzes aufgeführt werden, und ebenso der von demselben abweichenden Versuche; sie können vielleicht die verschiedenen Färbung von Jodlösungen in verschiedenen Solvenzien erklären, soweit die Natur der letzteren die Anziehung zwischen den Molekülen zu beeinflussen vermag.

Literatur - Uebersicht.

SB. = Sitzungsbericht. R. = Referat.

I. Allgemeine Kapillarphysik.

- Bohr, N., Ueber die Bestimmung der Spannung einer frisch gebildeten Wasseroberfläche. (Proc. Roy. Soc. [A] **84**, 395, 1910.)
 Claude, G., Ueber die Elektrodenzerstäubung in den Neonröhren. (Compt. rend. **153**, 713, 1911.)
 Gehlhoff, G., Ueber die Glimmentladung im Rubidium und Zäsium. (Verh. d. Deutsch. physik. Ges. **12**, 963, 1910.)
 Koenigsberger, J. (u. Müller, W. J.), Bemerkung zu einer Bestimmung des Molekulardurchmessers und über minimale optisch wirksame Schichtdicke. (Physik. Zeitschr. **12**, 606, 1911.)
 Morse, L. B., Ueber selektive Reflexion von Oxyden. (Proc. Amer. Phys. Soc.; Phys. Rev. **31**, 319, 1910.)
 De Muynck, R., Beitrag zur Kenntnis der Elektrostenolyse. (Ann. soc. scient. Bruxelles **38**, 132, 1911.)
 Pfund, A. H., Eine neue Methode zur Erzeugung von Kapillarwellen. Optische Analogien. (Phys. Rev. **32**, 324, 1911.)
 Riety, L., Ueber die beim Durchströmen einer Kupfersulfatlösung durch ein Kapillarrohr erzeugte elektromotorische Kraft. (Compt. rend. **152**, 1375, 1911.)
 Vieth, G., Einfluß eines magnetischen Kraftfeldes auf kristallinisch-flüssige Substanzen. (Physik. Zeitschr. **12**, 546, 1911.)

II. Allgemeine Kapillarchemie.

- Arsem, W. C., Die Umwandlung von amorphem Kohlenstoff in Graphit. SB. 20. Generalversammlung der American Electrochemical Society in Toronto, Canada, vom 21. bis 23. September 1911. (Chem.-Ztg. 1911, 1412.)
 Berthelot, D. (u. Gaudechon, H.), Vergleichende Studie über die Ultraviolettwirkung auf organische Verbindungen der aliphatischen und der aromatischen Reihe. Die Salze der Mineralsäuren in wässriger Lösung. (Compt. rend. **152**, 376, 1911.)
 Billmann, E., Ueber Isomerie und Polymorphie. II. (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **44**, 3152, 1911.)
 Boselli, J., Reaktionsgeschwindigkeiten in mehrphasigen heterogenen Systemen. (Journ. de Chim. phys. **9**, Nr. 4, 689, 1911.)
 Cardoso, E., Beiträge zum Studium des kritischen Zustandes. (Journ. de Chim. phys. **9**, Nr. 4, 769, 1911.)
 Colson, A., Das Dissolekül und die van't Hoff'sche Formel. SB. Académie des Sciences, Paris, 27. November 1911. (Chem.-Ztg. 1912, 55.)
 -- Ueber die Theorie der Lösungen. (Compt. rend. **153**, 719, 1911.)

- Corridi, L., Beitrag zum Studium der Absorptionsprodukte des Jodes. (Arch. de Pharmacol. experim. **12**, 265, 1911.)
 Forbes, G. S., Die Löslichkeit von Silberchlorid in Chloridlösungen und das Auftreten komplexer Argentichloridionen. (Journ. Amer. Chem. Soc. **33**, 1937, 1911.)
 Fouard, E., Osmometrie von Salzlösungen und ihre Nichtübereinstimmung mit der Theorie von Arrhenius. (Journ. de Chim. phys. **9**, Nr. 4, 774, 1911.)
 Girard, P. (u. Henri, V.), Die neuen Hypothesen über den Molekularzustand gelöster Körper. SB. Académie des Sciences, Paris, 13. November 1911. (Chem.-Ztg. 1912, 7.)
 Guntz, A. (u. Minguin, J.), Beitrag zur Kenntnis der ultravioletten Strahlen. (Compt. rend. **152**, 372, 1911.)
 Guye, Ph.-A., Molekulare Komplexbildungen im flüssigen Zustande. (Journ. de Chim. phys. **9**, 505, 1911.)
 Hamburger, H. J., Osmotischer Druck und Ionenlehre. (Preis 2 M. Allgemeine Medizinische Verlagsanstalt, Berlin.)
 Hedenström, A. von, Ueber Bleichromate. SB. Chemische Gesellschaft am Riga'schen Polytechnischen Institut, 24. November 1911. (Chem.-Ztg. 1912, 17.)
 Kruyt, H. R., Die Umwandlungen der cis-Zimtsäuren. (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **44**, 3108, 1911.)
 Lamb, A. B. (u. Marden, J. W.), Ein Gleichgewicht bei den Kobaltaminen. (Journ. Amer. Chem. Soc. **33**, 1873, 1911.)
 Le Bel, B., Ueber den Dimorphismus des Rubidiumbichromats. SB. Académie des Sciences, Paris, 27. November 1911. (Chem.-Ztg. 1912, 55.)
 Prud'homme, M., Ueber den osmotischen Druck. (Bull. Soc. Chim. de France [4]. **9**, 857, 1911.)
 Ritzel, A., Kristalltracht des Chlornatriums in ihrer Abhängigkeit vom Lösungsmittel. (Zeitschr. f. Krist. **49**, 153, 1911.)
 Scarpa, O., Ueber einige Diffusionsversuche. (Gazz. chim. ital. **41**, I, 113, 1911.)
 Skita, A. (u. Franck, H. H.), Ueber Alkaloidhydrierungen. (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **44**, 2862, 1911.)
 Slade, R. E., Die Löslichkeit von Aluminiumhydroxyd in Natronlauge. (Entgegnung an Herrn W. Herz.) (Zeitschr. f. Elektrochem. **18**, I, 1912.)
 Smits, A. (u. Maarse), Ueber das System Wasser-Phenol. (Koninkl. Akad. van Wetensch. Amsterdam, Wisk. en Natk. Afd. **20**, 100, 1911.)