

Äther versetzt und das überschüssige Natrium über Glaswolle abfiltriert. Man wäscht die ätherische Lösung mit Wasser mehrmals aus, trocknet sie mit CaCl_2 und verdampft das Lösungsmittel. Den Rückstand, 4,8 g eines schwach bräunlich gefärbten Öls, haben wir aus einer Kugelhöhre unter 0,025 mm Druck fraktioniert. Dabei wurden folgende Fraktionen erhalten:

Vorlauf:	Luftbadtemperatur 120—150°	2,8 g
Mittelfraktion:	„ 220—235°	1,1 g
Rückstand:		0,9 g.

Die Mittelfraktion lieferte bei nochmaliger Destillation unter 0,02 mm Druck nach sehr geringem Vorlauf 0,8 g Lycopersen, das bei der Luftbadtemperatur 225—228° überdestillierte. Dieses ist ein wasserklares Öl.

$\text{C}_{40}\text{H}_{68}$	Ber. C 87,83	H 12,17%
(546,92)	Gef. „ 87,58	„ 12,44%

Mikrohydrierung: 5,556 mg Substanz nahmen bei 23,7° und 723,5 mm 2,11 cm³ H₂ auf, entsprechend 8,1 Mol H₂ für 1 Mol $\text{C}_{40}\text{H}_{68}$.

Zur Herstellung des Lycopersen-oktahydrochlorids wurden 0,2 g des Kohlenwasserstoffs in 2 cm³ trockenem Äther unter Eiskühlung mit trockenem Chlorwasserstoff gesättigt; dabei färbte sich die Lösung braun. Nach längerem Stehen im Eisschrank und erneutem Einleiten von HCl schied sich das Oktahydrochlorid in krystallinen, farblosen Krusten aus. Es wurde aus Aceton umkrystallisiert und schmolz dann bei 126°. Zur Analyse trocknete man im Vakuum bei 60°.

$\text{C}_{40}\text{H}_{74}\text{Cl}_8$	Ber. C 57,27	H 8,90	Cl 33,82%
(838,64)	Gef. „ 57,59	„ 9,10	„ 32,41%

Zürich, Chemisches Institut der Universität.

153. Emil Baur

1873—1944.

(29. VII. 44.)

Am 14. März 1944 starb Prof. Dr. *Emil Baur*, emeritierter Ordinarius für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich im Alter von 71 Jahren. Als Sohn einer angesehenen Kaufmann- und Staatsbeamtenfamilie Württembergs wurde er am 4. August 1873 zu Ulm geboren. Nach glänzend bestandener Maturität studierte er in München und Berlin physikalische Chemie und habilitierte sich 1901 in München. 1905 kam er als wissenschaftlicher Mitarbeiter für analytisch-chemische Forschungen an das Kaiserliche Gesundheitsamt nach Berlin. 1907 erfolgte seine Ernennung zum Extraordinarius für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule Braunschweig. 1911 wurde er als Nachfolger von *G. Bredig* an unsere Eidg. Technische Hochschule berufen, wo er die reifsten Jahre seinen Forschungen widmen konnte. Hier soll versucht werden, ein Bild von seinem chemischen Schaffen zu geben.

Bereits im ersten Jahre seiner akademischen Lehrtätigkeit in München trat Baur durch seine vielbeachteten Vorlesungen über chemische Kosmographie hervor, die später in Buchform erschienen sind. Darin hat er mit grosser Klarheit das Programm seiner spätern Lebensarbeit aufgestellt. Auch heute noch vermag die Lektüre dieser glänzend geschriebenen Vorlesungen dem angehenden Chemiker mannigfaltige Anregung zu bieten. Baur stellt sich hier die Aufgabe, den Beitrag der Chemie zum Weltbild des modern Gebildeten darzustellen. So wird zunächst die Chemie der Sterne und der Erdrinde behandelt. Dann versucht er, den verwickelten Kreislauf von einigen wichtigen Grundstoffen durch die belebte Natur zu beschreiben und lässt erkennen, dass ihn biologische Probleme ganz besonders interessieren.

Die mineralchemischen Betrachtungen im ersten Teil dieser Vorlesungen bilden den Ausgangspunkt für seine Untersuchungen über die hydrothermale Synthese von Mineralien unter Verwendung von Wasserdampf bei hohem Druck als Katalysator. An Hand der Phasenlehre wird der Versuch gemacht, die Existenzgrenzen der gesteinsbildenden Silicate zu ermitteln. Obwohl bei diesen Versuchen nach Ansicht von *V. M. Goldschmidt* die endgültigen Gleichgewichte nicht erreicht worden sind, war doch ihre mineralogische Ausbeute sehr reichhaltig. Hier wären auch seine Arbeiten über das System Eisen-(III)-chlorid-Wasser bei höherer Temperatur, über die Bildungsverhältnisse der Eisenerzlagerstätten im System Eisenchlorid-Wasser und Systeme aus Kieselsäure und Flussäure zu erwähnen.

Das Studium der ozeanischen Salzbildungen scheint Baur bereits im Verlaufe seiner kosmographischen Vorlesungen auf die Vermutung gebracht zu haben, dass die Weltmeere die Hauptmenge des Goldvorrates der Erdrinde beherbergen. Es wurde daher der Goldgehalt des Meerwassers neu bestimmt, dann die Adsorptionsisotherme des Gold(III)-chlorids an verschiedenen Kohlesorten studiert und auf Grund der gewonnenen Ergebnisse umfangreiche Versuche zur Extraktion des Goldes aus dem Meerwasser mit der Adsorptionsmethode unternommen.

Aus der Reihe seiner thermodynamisch orientierten Gleichgewichtsstudien sind vor allem die zahlreichen Arbeiten über Brennstoffketten zu erwähnen. Er war davon überzeugt, dass die mit fast 100-proz. Nutzeffekt mögliche elektromotorische Verbrennung der Kohle dazu berufen sei, verbesserte Methoden der technischen Energiegewinnung zu eröffnen, und betrachtete es als eine Pflicht der physikalischen Chemie, hierüber erschöpfende Auskunft zu erteilen. Unter seiner Leitung wurden zahlreiche Ausführungsformen von Brennstoffketten entwickelt, mit dem Ergebnis, dass ein sehr hoher thermodynamischer Wirkungsgrad mit der arbeitenden Zelle erzielt

werden kann, nicht aber eine für die Technik genügend hohe Effektleistung. In diesem Arbeitsgebiet wurden auch noch verschiedene, für die Elektrometallurgie wichtige Gleichgewichte untersucht. Besonders erwähnt seien: Gleichgewichte der Eisenoxyde mit CO und CO₂; Zu den Phasengrenzen in den Systemen aus Kieselsäure und Tonerde mit Kohle; Über die Schmelzfläche im System Aluminium, Aluminiumoxyd, Aluminiumcarbid, und Dampfdruckmessungen an hochsiedenden Metallen. Durch die phasentheoretische Betrachtung der Ergebnisse wurden mannigfache Anregungen zu weiteren Bearbeitungen gegeben.

Im Rahmen dieser Studien hat sich Baur in Zürich auch mit der Umwandlung von Graphit in Diamant beschäftigt. Mit Hilfe des *Nernst'schen* Wärmesatzes orientierte er sich über die Umwandlungstemperaturen, soweit dies mit den vorhandenen Wärmedaten möglich war. Das Prinzip seiner Versuche bestand nun darin, den Kohlenstoff unter dem Druck einer Stahlpresse, innerhalb einer passenden Schmelze, durch eine in ihrem Schoß stattfindende Reaktion entstehen zu lassen. Leider gelang es mit den angewandten experimentellen Mitteln noch nicht, in das Existenzgebiet des Diamanten einzudringen.

In wässriger Lösung wurden eine Reihe von Gleichgewichten elektrometrisch untersucht. Hier galt sein Hauptinteresse der Bestimmung von Phasengrenzkraften im Hinblick auf ihre physiologische Bedeutung.

Schon 1905 hat Baur bei einer Arbeit über Eisen- und Chromnitrid das Vorkommen von einseitigen chemischen Gleichgewichten vermutet. Der ungleiche zeitliche Verlauf in der Auflösung und Fällung von Krystallen nach *R. Marc* und Versuche von *A. Michel* und *H. Leupold* über die intramolekulare Umlagerung von Alkylbromiden bestärkten seine Vermutung.

Während *Marc* die Erscheinung lediglich als Tatsache registrierte, wies Baur auf die grundsätzliche Bedeutung derselben für die chemische Kinetik hin. Das Problem der einseitigen Gleichgewichte gewinnt für ihn in der Folge immer grössere Bedeutung und wird in den Zürcher Jahren das eine der Hauptprobleme seiner Lebensarbeit. Eine Reihe einseitiger Gleichgewichte, meist Zersetzungen von organischen Körpern (Dissoziation der Salicylsäure, Bildung und Zerfall von Natriumsalicylat, Gleichgewicht zwischen isomeren Butylbromiden, Zersetzung von Phenylcarbonsäuren, Bildung und Zerfall von Hexamethylentetramin, Bildung und Zerfall von Dicyclopentadien) werden im Zürcher Laboratorium eingehend untersucht und die Einseitigkeit im zeitlichen Verlauf von Zerfall und Bildung einwandfrei nachgewiesen. Baur zeigt nun, dass die Existenz von einseitigen Gleichgewichten mit den Grundlagen der klassischen



E. Bauer.

Kinetik sich nur erklären lässt durch Annahme von Einschränkungen im Gültigkeitsbereich des zweiten Hauptsatzes. Der Ausweg aus dieser Zwangslage gelingt ihm durch Einführung des Prinzips der mikroskopischen Reversibilität im Zustand des Gleichgewichtes, ein Prinzip, das von verschiedenen massgebenden Forschern auf dem Gebiete der chemischen Kinetik wie *Wegscheider*, *Tolman*, *Skrabal* u. a. als zulässig, wenn auch nicht thermodynamisch beweisbar anerkannt worden ist. Im Zusammenhang mit den einseitigen Gleichgewichten entwickelt Baur den Begriff der Zirkularreaktion. Neuerdings ist auch von *Skrabal* die Annahme periodischer Reaktionen, besonders bei einseitigen Gleichgewichten, als möglich anerkannt worden, während Baur den Zirkularreaktionen eine fundamentale Bedeutung bei den einseitigen Gleichgewichten zuschreibt und dieselben zur Deutung von Reaktionshemmungen und Antikatalyse heranzieht. Nebenbei beschäftigt ihn Adsorptionsstudien und speziell Versuche zur Abspaltung von Ammoniak aus Aminosäuren durch Ausnützung der Adsorptionsenergie an Kohle.

Schon in der ersten Zeit seiner akademischen Laufbahn hatte Baur mit photochemischen Untersuchungen begonnen. 1903 berichtet er aus dem Münchner Laboratorium über das farbempfindliche Silberchlorid. Dann folgen Untersuchungen über den *Becquerel*-Effekt an Uransalzen. Zur gleichen Zeit wurde mit der Niederschrift des kurzen Abrisses der Spektroskopie und Kolorimetrie und der Kapitel über Silber und Wasserstoff zum Handbuch der anorganischen Chemie von *R. Abegg* begonnen. Später hat Baur noch eine Reihe von weiteren wertvollen Handbuchartikeln geschrieben.

Inzwischen war der Entschluss gefasst worden, das zentrale Problem der Photochemie, die Assimilation, in Angriff zu nehmen. In möglichst einfachen und übersichtlichen Modellsystemen, die Baur nach den von ihm entwickelten kinetischen Vorstellungen auswählen konnte, wurden bestimmte Reaktionsstufen im Vorgang der Assimilation angenommen, um so den Gesamtvorgang dem Verständnis näherzubringen. In seinen Experimenten wird Licht auf ein geeignetes Redoxsystem einwirken gelassen und nun versucht, die hierbei ausgelöste Baur'sche Zirkularreaktion durch Einführung von passenden Depolarisatoren im reduzierenden Sinne zu lenken. Die schematische Natur dieser Modellversuche brachte es mit sich, dass die Fachgenossen, wie Baur selbst in seiner Monographie über die Erforschung der Photolyse der Kohlensäure erwähnt, sich vorerst abwartend und auch ablehnend denselben gegenüber verhielten. Um so mehr bemühte sich Baur, auf dem eingeschlagenen Wege in jahrelanger, unentwegter Forscherarbeit in das Geheimnis der Assimilationsvorgänge einzudringen. In der Tat konnte in verschiedenen der von ihm und seinen Mitarbeitern untersuchten Systemen photochemische Bildung von Formaldehyd nachgewiesen werden, so dass Baur sich zu einer

optimistischen Beurteilung seiner Versuche berechtigt fühlte und seine Vorstellungen über den Chemismus der Assimilation bereits als so weit abgeklärt ansieht, „dass eine systematische Durchmusterung aller möglichen Kombinationen von Farbstoffen, Oxydoreduktoren, Waschalkoholphasen, Glycerin- und glycerinähnlichen Phasen, Einbettungsmitteln in quantitativ abgestuften Zusammensetzungen zur Auffindung der maximalen Reduktionsausbeute der Kohlensäure angesetzt werden kann“. Hierbei erwartet Baur, dass die Leistung des Chlorphylls nicht nur erreicht, sondern sogar übertroffen werden kann.

Neben einer umfassenden Kenntnis der klassischen physikalischen Chemie verfügte Baur über eine aussergewöhnlich vielseitige naturphilosophische und humanistische Bildung, die seinen ideenreichen Vorträgen und Reden ihr besonderes Gepräge gaben. Im Ruhestand, den er kaum zwei Jahre geniessen durfte, wurden die einseitigen Gleichgewichte und die Photolyse der Kohlensäure monographisch bearbeitet, in der Absicht, hier nochmals die leitenden Gedanken zu formulieren. Daneben wurden umfangreiche naturphilosophische Studien betrieben. Auf diesem Gebiete hat er sich auch literarisch betätigt (Helldunkel). In den Mussestunden machte es ihm besonderes Vergnügen, mit Pinsel und Zeichenstift zu skizzieren. Von einem sanften Tod wurde ihm am Schreibtisch die Feder aus der Hand genommen. Mit Baur ist ein sehr begabter, eigenwilliger Naturforscher und ein vielseitig gebildeter Humanist dahingegangen.

W. D. Treadwell.

Publikationen von *E. Baur*.

1. Bestimmung der Affinitätsgrössen und Dissoziationswärmen einiger Stickstoffsäuren. Z. physikal. Ch. **23**, 409 (1897).
2. Über die Leitfähigkeit des Nitramids. A. **296**, 95 (1897).
3. Einige Beobachtungen über Luminescenz-Spektren. (Mit *W. Muthmann*). B. **33**, 1748 (1900).
4. Über eine synthetische Bildung von Ammoniak. B. **34**, 2385 (1901).
5. Notiz über Cerperoxyd. Z. anorg. Ch. **30**, 251 (1902).
6. Nochmals die Autoxydation der Cerosalze. B. **36**, 3038 (1903).
7. Über die Bildungsverhältnisse von Orthoklas und Albit. Z. physikal. Ch. **42**, 567 (1903).
8. Von den Hydraten in wässriger Lösung. Samml. chem. und techn. Vorträge. 1903.
9. Elektromotor. Verhalten der Oxyde des Cers. (Mit *A. Glaessner*). Z. physikal. Ch. **43**, 354 (1903).
10. Über farbempfindliches Chlorsilber. (Mit *L. Günther*). Z. physikal. Ch. **45**, 613 (1903).
11. Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure. (Mit *A. Glaessner*). Z. physikal. Ch. **43**, 354 (1903).
12. Systeme aus Kieselsäure und Flussäure. Z. physikal. Ch. **48**, 483 (1904).
13. Über die Beziehung zwischen elektrolytischer Dissoziation und Dielektrizitätskonstante. Z. El. Ch. **11**, 936 (1905).
14. Über Eisen- und Chromnitrid. (Mit *G. L. Voerman*). Z. physikal. Ch. **52**, 467 (1905).

15. Über die Beziehung zwischen elektrolytischer Dissoziation und Dielektrizitätskonstante (II). Z. El. Ch. **12**, 725 (1906).
16. Beiträge zur Kenntnis des Fleischextraktes. (Mit *H. Barschall*). Arbb. Kais. Ges. Amt **24**, 552 (1906).
17. Über die elektrolytische Dissoziationskonstante der schwefligen Säure. (Mit *W. Kerp*). Arbb. Kais. Ges. Amt **26**, 257 (1907).
18. Zur Kenntnis der gebundenen schwefligen Säure. (Mit *W. Kerp*). Arbb. Kais. Ges. Amt **26**, 269 (1907).
19. Kurzer Abriss der Spektroskopie und Kolorimetrie. Handbuch der angew. phys. Chem. 1907.
20. Silber. Handbuch der anorg. Chemie. 1908.
21. Wasserstoff. Handbuch der anorg. Chemie. 1908.
22. Über ein Modell der Kohlensäureassimilation. Z. physikal. Ch. **63**, 683 (1908).
23. Über Fettspaltung mit Pankreas. Z. angew. Ch. **22**, 97; 305 (1909).
24. Über die Bestimmung des Zuckers im Fleisch. Arbb. Kais. Ges. Amt **30**, 63 (1909).
25. Über die Bestimmung des Fettes im Fleisch. Arbb. Kais. Ges. Amt **30**, 55 (1909). (Mit *H. Barschall*.)
26. Bemerkungen zu *Taitelbaum's* Abhandlung: Studien über Brennstoffketten. Z. El. Ch. **16**, 300 (1910).
27. Bemerkungen zu den Abhandlungen von *N. Titlestad* und *C. Schaper*. Z. physikal. Ch. **72**, 323 (1910).
28. Über das periodische System der Elemente. (Mit *F. Becke*). Z. physikal. Ch. **76**, 569 (1911).
29. Über hydrothermale Silicate. Z. anorg. Ch. **72**, 119 (1911).
30. Über einige künstliche gesteinsbildende Silicate. Z. El. Ch. **17**, 739 (1911).
31. Bemerkungen zu der Arbeit von *K. Sichling*: Über die Natur der Photochloride des Silbers und deren Lichtpotentiale. Z. physikal. Ch. **77**, 58 (1911).
32. Über das Photochlorid des Silbers. Jahrb. f. Photogr. 1911.
33. Über neue Brennstoffketten. (Mit *H. Ehrenberg*). Z. El. Ch. **18**, 1002 (1912).
34. *J. H. van't Hoff* †. Die chemischen Grundlehren nach Menge, Mass und Zeit. Z. El. Ch. **18**, 339 (1912).
35. Über kolloide und molekular-disperse Lösungen. Naturw. Rundsch. **29**, 3; 17 (1912).
36. Ein Modell des elektrischen Organs der Fische. Z. El. Ch. **19**, 590 (1913).
37. Über Bildung, Zerlegung und Umwandlung der Glykolsäure. B. **46**, 852 (1913).
38. *Wilhelm Muthmann* †. Ch. Z. 1913.
39. Die Quelle der Muskelkraft. Naturw. Wschr. 1914.
40. Über die kolorimetrische Bestimmung von Kreatin. (Mit *G. Trümpler*). Z. Unters. Lebensm. **27**, 697 (1914).
41. Über das Problem des Diamanten. (Mit *K. Sichling* und *E. Schenker*). Z. anorg. Ch. **92**, 313 (1915).
42. Physikalische Chemie. Jahrbuch der Chemie 1915.
43. Bildung der Feldspate aus wässrigen Lösungen bei hohem Druck. Aus: Handbuch der Mineralchemie 1915.
44. Über die Dynamik der Kohlensäureabspaltung aus organischen Verbindungen. (Mit *R. Orthner*). Z. physikal. Ch. **91**, 75 (1915).
45. Über die Ionenadsorptionspotentiale. (Mit *S. Kronmann*). Z. physikal. Ch. **92**, 81 (1916).
46. Über Brennstoffketten bei hoher Temperatur. (Mit *Agnes Petersen* und *G. Füllemann*). Z. El. Ch. **22**, 409 (1916).
47. Über die Photolyse der Uranylsalze. Vjschr. naturf. Ges. Zürich 1917; Schw. Ch. Z. **2**, 40 (1918).

48. Photolyse und Elektrolyse. *Helv.* **1**, 186 (1918).
49. *Robert Marc* † zum Gedächtnis. *Z. El. Ch.* (1918).
50. Über die Beziehungen zwischen Elektrolyse und Photolyse und über die elektrolitische Nichtumkehrbarkeit. *Z. El. Ch.* **25**, 102 (1919).
51. Notiz zur Theorie des Muskelmotors. *Bioch. Z.* **94**, 44 (1919).
52. Ausführungsformen von Brennstoffketten bei hoher Temperatur. (Mit *W. D. Treadwell* und *G. Trümpler*). *Z. El. Ch.* **27**, 199 (1921).
53. Über den Stand der Frage der Brennstoffketten. (Elektrizitätserzeugung direkt aus Kohle). *Umschau* **25**, 170 (1921); *Brennstoffchemie* 1921.
54. Über die Natrium-Sauerstoffkette. *Z. El. Ch.* **27**, 194 (1921)
55. Über die Wasserelektrolyse und die Knallgaskette. *Helv.* **4**, 325 (1921).
56. Über die Photolyse des Uranyloxalats. *Z. physikal. Ch.* **100**, 36 (1922).
57. Über Versuche zur Photolyse des Wassers. (Mit *A. Rebmann*). *Helv.* **4**, 256 (1921).
58. Über die Labgerinnung der Milch als Reizleitungsvorgang. (Mit *E. Herzfeld*). *Z. physikal. Ch.* **98**, 460 (1921).
59. Über Gärung ohne Hefe. (Mit *E. Herzfeld*). *Bioch. Z.* **117**, 96 (1921).
60. Über die Photolyse des Uranyloxalates und des Uranylacetates. (Mit *A. Rebmann*). *Helv.* **5**, 221 (1922).
- 60a. Über Versuche zur Photolyse der Kohlensäure. (Mit *A. Rebmann*). *Helv.* **5**, 828 (1922).
61. Über die Peptongärung. (Mit *E. Herzfeld*). *Bioch. Z.* **131**, 382 (1922).
62. Über Phasengrenzkkräfte. *Z. physikal. Ch.* **103**, 39 (1922).
63. Die Potentialdifferenz zwischen zwei flüssigen Phasen. (Mit *H. Wild*). *Z. El. Ch.* **28**, 421 (1922).
64. Eine Hydrolyse des Glycins. *Helv.* **5**, 825 (1922).
65. Versuche zur Photolyse der Kohlensäure. (Mit *P. Büchi*). *Helv.* **6**, 257 (1923).
66. Zur Kritik der Phasengrenzkkräfte. *Z. physikal. Ch.* **103**, 39 (1922); **106**, 157 (1923).
67. Über die Elektrolyse der Essigsäure mit kommutiertem Gleichstrom. *Z. El. Ch.* **29**, 105 (1923).
- 67a. Über Phasengrenzkkräfte. (Mit *P. Büchi*). *R.* **42**, 656 (1923).
68. Über die Einwirkung von Licht auf gelöste Silbersalze in Gegenwart von Zinkoxyd. (Mit *A. Perret*). *Helv.* **7**, 910 (1924).
69. Der Chemismus der Photolyse von Uranyloxalat. *Z. physikal. Ch.* **111**, 315 (1924).
70. Über das einseitige Gleichgewicht. *Z. physikal. Ch.* **112**, 199 (1924).
71. Über die Messung einzelner Phasengrenz-Potentiale. *Z. El. Ch.* **31**, 514 (1925).
72. The Photolysis of Methylene blue sensitized by Zinc Oxide. *Trans. Faraday Soc.* **21**, 627 (1925).
73. Ist die Lösung der Zellulose in ammoniakalischem Kupferoxyd eine Peptisation? *Koll.-Z.* **36**, 257 (1925).
74. Der Einzelpotentialsprung im Verteilungsgleichgewicht. (Mit *E. Allemann*). *Z. El. Ch.* **32**, 547 (1926).
75. Über die Phasen im ternären System Eisenchlorid-Eisenoxyd-Wasser. *Z. El. Ch.* **32**, 428 (1926).
76. Die durch Zinkoxyd sensibilisierte¹⁾ Photolyse von Methylenblau. *Z. physikal. Ch.* **120**, 278 (1926).

¹⁾ E. Baur hat immer wieder versucht, die kürzeren Formen „sensibilisiert“, „Sensibilisierung“ an Stelle der korrekten Formen sensibilisiert und Sensibilisierung einzusetzen und ist schliesslich im Missmut über der Halsstarrigkeit der Redaktionen, die diese Kurzformen nicht ohne Vorbehalt annehmen wollten, zu dem aus dem Englischen entlehnten Ausdruck „Sensation“ übergegangen.

77. Über photolytische Bildung von Hydroperoxyd. (Mit *G. Neuweiler*). *Helv.* **10**, 901 (1927).
78. Versuche der Reduktion der Kohlensäure im Licht. *Z. physikal. Ch.* **131**, 143 (1927).
79. Über die Elektrolyse der Benzoesäure. (Mit *E. Müller*). *Z. El. Ch.* **34**, 98 (1928).
80. Notiz über die Elektrolyse wasserfreier Ameisensäure. *Helv.* **11**, 372 (1928).
81. Berichtigungen zu den Mitteilungen von *V. Sihvonen*: „Über die Natur der Desensibilisierung“. *Z. wissenschaft. Phot.* (1928).
82. Sensitization und Desensitization. 7th Congress of Phot. (1928).
83. Über sensibilisierte Photolysen. *Z. El. Ch.* **34**, 595 (1928).
84. Natriumsalicylat und Salicylsäure und das einseitige Gleichgewicht. *Z. physikal. Ch.* **134**, 87 (1928).
85. Über Lackbildung und Baumwollfärbung. (Mit *H. Schnyder*). *Z. El. Ch.* **35**, 254 (1929).
86. Über einseitige und nichteinseitige Gleichgewichtseinstellung in der Literatur. *Z. physikal. Ch. [A]* **137**, 63 (1929).
87. Sur la relation entre l'équilibre chimique et la cinétique chimique. *R. int. de Chimie phys.* 1928.
88. Formeln für die sensibilisierte Photolyse. *Helv.* **12**, 793 (1929).
89. Über das Verhältnis von stationärem Zustand und Gleichgewicht. *Z. physikal. Ch. [A]* **140**, 194 (1929).
90. Elektromotorisches Verhalten des Hopcalit. *Z. El. Ch.* **36**, 410 (1930).
91. Über die Knallgas-Photolyse. *Z. wissenschaft. Phot.* **29**, 163 (1930).
92. Notizen zur Elektrolyse der Essigsäure und der Oxalsäure. *Z. El. Ch.* **37**, 254 (1931).
93. Desensibilierung beim Uranylformiat und Kaliumferrioxalat. *Z. wissenschaft. Phot.* **30**, 88 (1931).
94. Bemerkungen zur Kinetik der Kontaktschwefelsäure. *Z. physikal. Ch. [A]* **157**, 315 (1931).
95. Über die Aminolyse des Alanins. *Z. physikal. Ch., Bodenstein-Festband*, 162 (1931).
96. Über die Wirkung des Lichtes auf Thallium(I)-chlorid in Gegenwart von Ammoniak oder Oxalsäure. (Mit *Carl Renz*). *Helv.* **15**, 1085 (1932).
97. Über den absoluten Nullpunkt der Potentialmessung. *Z. El. Ch.* **38**, 665 (1932).
98. Zur Theorie der Becquereleffekte. *Z. wissenschaft. Phot.* **30**, 359 (1932).
99. Desensibilatoren, Antioxygene und Antifluorescenten. *Z. physikal. Ch. [B]* **16**, 465 (1932).
100. Zu den Phasengrenzen in den Systemen aus Kieselsäure und Tonerde mit Kohle. *Z. El. Ch.* **38**, 69 (1932).
101. Über *Knoop's* Aminosäureabbau, *F. Ehrlich's* alkoholische Gärung der Aminosäuren und *C. Neuberg's* vierte Gärungsform. *Helv.* **15**, 734 (1932).
102. Notiz zur Aminolyse der Asparaginsäure. *Helv.* **16**, 88 (1933).
103. *Wilhelm Ostwald* †. *Naturwiss.* **20**, 321 (1932).
104. Sammelreferat: Brennstoffketten. (Mit *J. Tobler*). *Z. El. Ch.* **39**, 169 (1933).
105. Über die Hydrolyse von Aminosäuren durch den wässrigen Auszug aus Knochenkohle. (Mit *K. Wunderly*). *Bioch. Z.* **262**, 300 (1933).
106. *K. Wunderly*, Über Hemmung der Aminolyse am Kohlekontakt. *Helv.* **16**, 515 (1933).
107. Über die Rühr- und Körner-Elektrode. *Z. El. Ch.* **39**, 168 (1933).
108. Über Inhibitoren bei der Verküpfung. *Z. physikal. Ch. [B]* **22**, 231 (1933).
109. Über Ketten mit Luftelektroden. *Z. El. Ch.* **40**, 249 (1934).
110. Zirkularreaktion und ruhendes Gleichgewicht. *Helv.* **17**, 504 (1934).
111. Über elektrolytische Desensibilierung. *Z. El. Ch.* **40**, 184 (1934).
112. Über die Potentiale der Wismutoxyde und über den alkalischen Wismutsammler. (Mit *W. Lattmann*). *Z. El. Ch.* **40**, 582 (1934).

113. Dampfdruckmessungen an hochsiedenden Metallen. (Mit *Roland Brunner*). *Helv.* **17**, 958 (1934).
114. Über die Schmelzfläche im System Aluminium, Aluminiumoxyd, Aluminiumcarbid. (Mit *Roland Brunner*). *Z. El. Ch.* **40**, 154 (1934).
115. Über die Hydrolyse des Phenylalanins. (Mit *H. Schindler*). *Bioch. Z.* **273**, 381 (1934).
116. p_H -Abhängigkeit der Adsorption und der Aminolyse des Alanins am Kohlekontakt. (Mit *K. Wunderly*). *Bioch. Z.* **272**, 1 (1934).
- 116a. Über sensibilisierte Lichtbleiche von Palmöl. (Mit *G. F. Fabbriotti*). *Helv.* **18**, 7 (1934).
117. Über eine photochemische Reaktion von Chlorophyll. *Helv.* **18**, 1157 (1935).
118. Verhalten des Jodostarins im Licht. *Helv.* **18**, 1149 (1935).
119. Über das Verhalten von Sauerstoff-Elektroden in Carbonatschmelzen. (Mit *R. Brunner*). *Z. El. Ch.* **41**, 794 (1935).
120. Über die Aminolyse des Leucins. (Mit *G. Schindler*). *Helv.* **18**, 1147 (1935).
121. Über die Hydrolyse des Phenylalanins. (Mit *G. Schindler*). *Bioch. Z.* **273**, 381 (1934).
122. Notiz über die Photo-Oxydation des Carotins. *Helv.* **19**, 1210 (1936).
123. Über die elektrolytische Reduktion und Oxydation von Glykokoll und Alanin. *Z. El. Ch.* **42**, 285 (1936).
124. Über die Oxydationshemmung von Cystein und Ascorbinsäure. (Mit *H. Preis*). *Z. physikal. Ch. [B]* **32**, 65 (1936).
125. Über die sensibilisierte Photolyse von Glykolsäure und Glyoxylsäure. *Helv.* **19**, 234 (1936).
126. Über den Verlauf der Photolyse der Kohlensäure. (*Helv.* **20**, 387 (1937).
- 126a. Formaldehyd aus Percarbonat. *Helv.* **20**, 398 (1937).
127. Zur Photooxydation des Carotins. *Helv.* **20**, 402 (1937).
128. Zum Chemismus der Phosphoreszenz des Zinksulfides. *Helv.* **20**, 878 (1937).
- 128a. Über Desensibilierung von Anthrachinonfarbstoffen und die Lichtbleiche von Geweben. *Helv.* **20**, 879 (1937).
129. Über die sensibilisierte Photolyse der Apfelsäure. *Helv.* **20**, 974 (1937).
130. Über die elektrolytische Reduktion von Glykolsäure und Milchsäure. *Z. El. Ch.* **43**, 821 (1937).
131. Über Brennstoffketten mit Festleitern. (Mit *H. Preis*). *Z. El. Ch.* **43**, 727 (1937).
132. Über die Eisenoxyd-Kathode in der Kohle-Luft-Kette. (Mit *R. Brunner*). *Z. El. Ch.* **43**, 725 (1937).
133. Über die photolytische Bildung von Formaldehyd in der EosinGruppe. (Mit *K. Gloor*). *Helv.* **20**, 970 (1937).
134. Über die photolytische Bildung von Formaldehyd aus Chlorophyll und Eosin. (Mit *H. Fricker*). *Helv.* **20**, 391 (1937).
135. Über die Theorie der Antikatalyse. *Z. physikal. Ch. [B]* **41**, 179 (1938).
136. Über die Inhibition bei der Peroxydase-Wirkung auf Guajakharz. *Helv.* **21**, 441 (1938).
137. Formaldehyd aus Percarbonat. *Helv.* **21**, 433 (1938).
138. Brennstoffketten mit Festleitern. (Mit *H. Preis*). *Z. El. Ch.* **44**, 695 (1938).
139. Über die Oxydationshemmung des Adrenalins. (Mit *Max Obrecht*). *Z. physikal. Ch. [B]* **41**, 167 (1938).
140. Über Inhibition bei der Inversion des Rohrzuckers. (Mit *H. Preis*). *Helv.* **21**, 437 (1938).
141. Über die Photolyse der Kohlensäure. (Mit *K. Gloor* und *H. Künzler*). *Helv.* **21**, 1038 (1938).
142. Über das Problem der elektromotorischen Verbrennung der Brennstoffe. *Bulletin SEV.* **30**, 478 (1939).
143. Inhibitoren der Katalase und Tyrosinase. *Helv.* **22**, 810 (1939).

144. Inhibitoren der Gujakbläuung. (Mit *E. Brunnschweiler*). *Helv.* **22**, 818 (1939).
145. Inhibitoren der Saccharase. *Helv.* **22**, 1114 (1939).
146. Über die Bildung von Formaldehyd bei der Acetat-Elektrolyse. *Helv.* **22**, 1120 (1939).
147. Über das Gleichgewicht von Formaldehyd mit Glykokoll. *Helv.* **23**, 233 (1940).
148. Über das Leuchten von Luminol. *Helv.* **23**, 449 (1940).
- 148a. Über die Bildung von Kohlensäure-Estern und Carbonsäure-Estern. (Mit *M. Naelek*). *Helv.* **23**, 1101 (1940).
149. Reaktionskinetik und zweiter Hauptsatz. *Helv.* **24**, 783 (1941).
150. Chemische Kinetik und zweiter Hauptsatz. *Z. El. Ch.* **47**, 747 (1941).
151. Desensitisation und Antikatalyse. *Helv.* **24**, 747 (1941).
- 151a. Über das Gleichgewicht von Formaldehyd mit Glycin und Alanin. *Helv.* **24**, 1018 (1941).
152. Inhibitoren der Gujakbläuung. (Mit *E. Brunnschweiler*). *Helv.* **24**, 261 (1941).
153. Kinetik der Bildung und des Zerfalls von Dicyclopentadien. (Mit *St. Frater*). *Helv.* **24**, 768 (1941).
154. Über Bildung und Zerfall von Hexamethylentetramin. (Mit *W. Rütschi*). *Helv.* **24**, 789 (1941).
155. Über die inhibitorische Wirkung der Sulfonamide. (Mit *H. Rüf*). *Helv.* **25**, 523 (1942).
156. Kinetik der Pyrogallol-carbonsäure. (Mit *P. Giger*). *Helv.* **25**, 527 (1942).
- 156a. Über das Verhalten von Natriumtetrachloraurat(III) höchster Verdünnung und die Goldführung des Meerwassers. *Helv.* **25**, 1202 (1942).
157. Erforschung der Photolyse der Kohlensäure. Orell Füssli, Zürich 1943.
158. Die Naturanschauung der Baur'schen Kinetik. *Vjschr. naturf. Ges. Zürich* **89**, Beiheft No. 1 (1944).

154. Über Flotationsversuche mit 8-Oxychinolin als Sammler. VI.

von *W. Theilheimer* und *H. Erlenmeyer*.

(5. VIII. 44.)

Die Verteilung von Eisenoxyd- bzw. Eisenoxydhydrat-Präparaten auf Schaum und Trübe kann bei Flotationsversuchen mit 8-Oxychinolin als Sammler durch Zusätze kleiner Mengen von Metallsalzen stark beeinflusst werden¹⁾.

Bei einer Überprüfung der Wirkung verschiedener Metallsalze zeigte sich, dass z. B. durch Zusatz von Ni^{++} das Ausbringen schlecht schwimmender Eisenoxydhydrat-Präparate unter vergleichbaren Bedingungen von 26,8 auf 92,0 % erhöht wird, während andererseits z. B. ein Zusatz von Cu^{++} das Ausbringen auf 11,2 % und bei einem gut schwimmenden Eisenoxyd-Präparat von 93,4 % auf 23,0 % herabsetzt. Dieses unterschiedliche Verhalten von Ionen, die übereinstimmend zur sogenannten Oxingruppe gehören, d. h. schwerlösliche Oxychinolinolate bilden, bedarf einer Deutung.

¹⁾ *H. Erlenmeyer, Hazim Kam* und *W. Theilheimer*, *Helv.* **26**, 1129 (1943).