



## Letter from Georg Bredig to Svante Arrhenius, February 1912

Bredig, Georg. "Letter from Georg Bredig to Svante Arrhenius, February 1912," February 24, 1912. Papers of Georg and Max Bredig, Box 1, Folder 16. Science History Institute. Philadelphia. <https://digital.sciencehistory.org/works/7uk1dod>.

Courtesy of the Science History Institute, prepared May 13, 2025 13:52 UTC

Transcribed by Jocelyn R. McDaniel

### Transcription

#### Image 1

24. Februar 1912.

An Sv. Arrhenius

Lieber und verehrter Freund!

Wenn auch etwas verspätet, will ich Dir doch noch zu Deinem Geburtstage, dessen Datum ich seit Deinem Jubiläum weiss, meine und meiner Frau herzlichste Glückwünsche senden, zugleich mit vielem Dank für Deinen lieben und interessanten Brief, der nun auch schon einige Monate auf meinem Schreibtisch liegt. Du wirst Dir wohl denken können, dass ich nach meiner Uebersiedelung hierher sehr viel Arbeit gefunden habe, die freilich weniger in wissenschaftlicher Tätigkeit, als in Neueinrichtungen meines Institutes besteht, die sich durch die Verschiedenheit der Arbeitsgebiete meines Vorgängers und des meinigen nötig machen. Mit grossem Interesse habe ich von dem Verlaufe Deiner Reise nach Amerika gelesen und ebenso danke ich Dir bestens für die Zusendung Deiner Sonderabdrucke; besonders wichtig erscheint mir der neue Gesichtspunkt, den Du in die Theorie der

Adsorption gebracht hast und der so ganz von dem Gibbs'schen Axiom verschiedene Methodik in die Angelegenheit zu bringen verspricht. Du hast wohl geplant, darüber auch Experimentaluntersuchungen noch zu machen, denn es ist sehr merkwürdig, dass hier eine Beziehung zu der van der Wals' schen Konstante auftaucht. Ich habe Dir vor einigen Tagen gewissermassen als Bericht über meine dreisemestrigere Arbeitsrichtung in Zürich drei von mir dort promovierte Dissertationen zugesandt. Die asymmetrische Synthese gilt für mich als eines der Schlusskapitel in dem Versuche, die Enzyme im Chemischen Laboratorium der Stoffe bekannter Zusammensetzung nachzuahmen. Ich glaube, dass wir mit dieser Spezifität in der Tat das Möglichste erreicht haben. Ich bin neugierig, ob Euler mit seinen Enzymforschungen unter Isolierung reiner Fermente

## Image 2

(page 2)

noch weiter kommen wird. Hier in Karlsruhe bin ich damit beschäftigt, die asymmetrische Synthese und den asymmetrischen Abbau jetzt durch rein physikalische Mittel zu versuchen, ein Problem, das ja, wenn auch vergeblich bereits in sehr geistreicher Weise von Cotton u.A. bearbeitet wurde. Ich glaube aber einige chemische Gründe erkannt zu haben, aus denen ihnen die Lösung der Aufgabe nicht gelungen ist.

Eine andere Serie von Arbeiten, die ich jetzt in Gang habe, wird vielleicht Dich durch ein eigentümliches Resultat interessieren. Es handelt sich nämlich um den Parallelismus zwischen Leitfähigkeit und Katalyse in nichtwässrigen Medien. Dabei hat ein sehr begabter junger Holländer, der seit kurzem mein Assistent ist, ein Herr Snethlage, eine höchst eigentümliche Regelmässigkeit gefunden, die in offener Beziehung zu der von Dir gefundenen und so ausführlich bearbeiteten "Salzwirkung" steht. Als wir nämlich in absolut Aethylalkoholischen Systemen ähnlich wie Goldschmidt für die Esterbildung in unseren Fällen die Katalyse des Diazoessigesters durch verschiedene Säuren und ausführlich möglichst exakt untersuchten, stellte sich gerade, wie bei Goldschmidt (Kailan) heraus, dass zwar in grossen Zügen die Katalyse proportional der elektrischen Leitfähigkeit der katalysierenden Säure ist, dass man aber die Sache erst quantitativ darstellen kann unter der Annahme, dass nicht nur das H-Ion, sondern auch das nicht dissoziierte Säuremolekül mit einer spezifischen Konstante proportional seiner Konzentration katalytisch wirkt. Für das undissoziierte Säuremolekül kann man sogar diese Konstante kontrollieren, indem man die katalytische Wirkung der Säure in Gegenwart ihres Neutralsalzes misst unter Umständen, wo die Säure praktisch nicht mehr in Ionen zerfallen sein kann. Und nun ergab sich ein höchst merkwürdiges Resultat. Nicht nur der Ionenzerfall in alkoholischer Lösung, der durch die übliche Dissoziationskonstante nach der elektrischen Leitfähigkeit bestimmbar ist zeigt

bei verschiedenen Säuren dieselbe Reihenfolge wie die Dissoziationskonstanten dieser Säuren in reinem Wasser, sondern

### Image 3

(page 3)

II. Blatt.

auch die spezifischen katalytischen Wirkungskonstanten der undissoziierten Säuremoleküle verschiedener Säuren haben dieselbe Reihenfolge wie die Affinitätskonstanten dieser Säuren in reinem Wasser. Daraus geht nicht nur hervor, dass ebenso wie bei der Aminolyse Goldschmidts und bei den Versuchen von Sill (Ztschr.f.physikal.Chemie Bd.51,S.577), die Affinitätskonstanten in verschiedenen Lösungsmitteln dieselbe Reihenfolge zeigen, sondern daraus folgt auch, dass ein undissoziiertes Säuremolekül um so stärker katalytisch wirkt, je grösser die durch den Ionenzerfall charakterisierte elektrolytische Dissoziationskonstante ist. Daher ist bei Säuren wie Salzsäure, Pikrinsäure etc. das undissoziierte Säuremolekül in absolutem Alkohol und vermutlich auch in wässrigen Lösungen bezogen auf gleiche Konzentration relativ ebenso stark, ja sogar stärker katalytisch wirksam, als das H-Ion von gleicher Konzentration. Daraus will Herr Snethlage auch, wie ich meine, mit Recht, die sogenannte Salzwirkung erklären, die bei starken Säuren offenbar darauf beruht, dass durch den Salzzusatz zwar nur wenig mehr undissoziierte Säure aus den Ionen einer starken Säure entsteht, dass jedoch diese undissoziierten Moleküle spezifisch erheblich stärker katalytisch wirken, als das H-Ion. Damit wäre z. B. der erhöhende Einfluss von Kochsalzzusatz auf die katalytische Wirkung der Salzsäure gut erklärlich. Herr Snethlage ist im Stande, aus der Affinitätskonstante der Säuren wenigstens die Grössenordnung der spezifischen katalytischen Wirkung auch ihrer undissoziierten Moleküle vorauszusagen, die sich zur spezifischen katalytischen Wirkung des H-Ions addiert. Damit wird er vermutlich auch im Stande sein, die sogenannte Neutralsalzwirkung von Salzen starker Säuren auf die katalytische Wirkung

### Image 4

(page 4)

freier Säuren vorauszusagen. Und es ist daher auch erklärlich, warum bei schwachen Säuren der Zusatz ihrer Neutralsalze keine so erhebliche Neutralsalzwirkung zeigt, weil eben entsprechend dem Snethlage'schen Prinzip vorausgesagt werden kann, dass die undissoziierten Moleküle einer schwachen Säure auch wenn i ihre Konzentration durch den Salzzusatz zunimmt, keine grosse katalytische Wirkung haben können.

Du wirst begreifen, dass es für uns von grösstem Werte ist, Deine Ansicht über diesen Befund kennen zu lernen. Derselbe ist natürlich nicht gegen Deinen fundamentalen Satz gerichtet, dass die katalytische Wirkung proportional der Konzentration der H-Ionen ist. Dieser bleibt ja auch nach der Snethlage 'schen Untersuchung vollständig bestehen, neu hinzutritt jedoch meines Erachtens besonders in nichtwässrigen Lösungsmitteln experimentell ganz eklatant (Goldschmidt, Kailan, Snethlagesiehe auch Diesertation von Braune, die ich Dir unlängst sandte) die Tatsache, dass auch das undissoziierte Molekül der katalysierten Säuren in gewissen Fällen katalytisch wirksam ist, und dass man so vermutlich auch die Neutralsalzwirkung in wässrigen Lösungen erklären kann, ferner, dass diese katalytische Wirkung des undissoziierten Moleküls sich wenigstens der Grössenordnung nach ebenfalls aus der elektrischen Leitfähigkeit der Säure abschätzen lässt, ein meines Erachtens besonders merkwürdiger Befund, nach dem ich vermute, dass Dein Satz nur der spezielle Fall eines noch allgemeineren Prinzipes ist nach dem sich die Affinitätskonstanten, deren einer Ausfluss der Zerfall in Ionen ist, in allen Lösungsmitteln ungefähr in die gleiche Reihenfolge ordnen. Ich suche dieses Prinzip in der Richtung, dass hier die Werner'sche Theorie der Anlagerung von Lösungsmittel, also die Solvatation das verbindende Glied werden dürfte, doch bin ich noch nicht genügend klar über die Angelegenheit und glaube auch, dass wir hier noch ein grosses experimentelles Material sammeln müssen. Die Wirkung der undissoziierten Moleküle scheint sich um so deutlicher untersuchen zu lassen, je weniger ionisierend das Lösungsmittel wirkt. Um so merkwürdiger der Befund, dass auch in

## Image 5

(page 5)

III. Blatt.

solchen die Gruppen der starken, mittelstarken und schwachen Katalysatoren wenigstens ungefähr dieselben zu sein bleiben, wenn auch in verzerrter Grössenordnung.

Ich teile Dir alle diese Dinge mit, weil uns, wie gesagt, sehr an Deinem Urteil gelegen ist. Wäre es Dir recht, wenn Herr Snethlage Dir einmal ein Manuskript über seine Resultate zuschickte ? Natürlich möchte ich Dich bitten, mit Mitteilung an Dritte über die Sache vorsichtig zu sein, da der junge Mann im Begriffe ist, sich mit dieser Arbeit ein hübsches Arbeitsgebiet zu beschaffen und es leider heute recht viel junge Fachgenossen gibt, die in solchen Fällen wie die Fliegen über einen Kuchen sich sofort auf das neue Thema stürzen.

Man hat jetzt viel Arbeit, sich in die neuen bahnbrechenden Ideen eines Planck, Einstein und Anderer über Elementarquantum und Relativität einzuarbeiten; was sagst Du denn zu

der neuesten Arbeit von Haber, sowohl zu der Abschleuderung von Elektronen bei chemischen Prozessen (mit Just), wie auch zu der theoretischen Abhandlung (Physikalische Gesellschaft) über die Vorausberechnung der Wärmetönung chemischer Reaktion aus den Emissionsschwingungszahlen etc. etc? Ich bin jetzt hier bemüht, mein Laboratorium für physikalisch-chemische Untersuchungen auf dem Gebiete der Photophysik und Photochemie etwas einzurichten, vor der Hand aber fehlen mir noch alle Mittel dazu. Kann man vielleicht gelegentlich zum Zwecke bestimmter Arbeiten von der Nobelstiftung einen Beitrag von einigen Hundert Kronen erhalten, oder gar mehr?—Mit der Stadt Karlsruhe habe ich natürlich im Verhältnis zu Heidelberg und Zürich einen wenig günstigen Tausch gemacht. Man muss sich aber damit trösten, dass doch das Institut hier ein erheblich besseres ist und dass man wieder im Vaterlande wohnt. Ich war zwar

## Image 6

(page 6)

zwar sehr zufrieden mit den lieben Schweizern, die ich sehr achten gelernt habe. Hoffentlich geht es Dir, verehrter Freund und Deiner verehrten Familie recht gut, und gedeihen Deine Kinder, die Grossen und Kleinen recht fröhlich. Ueber Deinen Schwager Riesenfeld habe ich mich neulich ein Bischen geärgert, die Sache ist aber zu gering, als dass man sie weiter nachträgt.

Mit den herzlichsten Grüssen an die schwedischen Freunde, an Dich und Deine verehrte Frau, verbleibe ich Dein

G. Bredig

P.S. Entschuldige, dass dieser Brief so lang geworden ist, durch die Schreibmaschine übersieht man in der Geschwindigkeit leicht die Mosse des schon geschriebenen nicht.