



Richter

prima matutina

881

Obal : mainly pines "Ridica"

Seč : kor. l. ~~13. 11. 84~~

17. 11. 83

2. 12. 83

30. 5. 84

19. 5. 84

dopis 21. 9. 84

k. l. 13. 11. 84

dop. 27. 11. 84

kor. l. 27. 11. 84

" 6. 7. 85

dopis 5. 9. 85

k. l. 3. 9. 86

dop. 22. 4. 87

k. l. 8. 8. 87

" 8. 10. 88

dop. 1. 5. 89

" 30. 12. 89

" 27. 4. 90

k. l. 20. 6. 90

881

kr.

fl.

N

kr.

fl.

N

UWERK

UWERK

mit Dank

Konzept dopisu Prof. B. Walda jeho střed. profesorů J. Richtrovi.

Kladno, 12. XI. 1883.

Hochverehrter Herr Professor!

Die leidige Wärmelehre die mir schon so oft Anlass gab Sie zu belästigen ist auch an diesen Zeilen schuld.

Nachdem ich mich ~~schon~~ vor etlichen Wochen (natürlich nach erhaltenen Gehaltszulage) verheiratet habe, wof ich (mich) auf das Studium jener Partie der Wärmelehre, mit der ich immer am Kriegsfusse gestanden bin, nämlich auf den II. Hauptsatz der mech. Wärmetheorie und was drum und dran is hängt. Ich kam nicht besonders weit und stand bereits vor dem, den Clausius aufgestellten und zum Beweise obigen Satzes benützten Grundsatz, dass Wärme nur von wärmeren Körpern auf kältere übergehen kann; findet das Entgegengesetzte statt, so übergehe gleichzeitig von einem wärmeren Körper auf einen kälteren eine grössere Wärmemenge. Es hat nun besonders Hirn sich Mühe genommen Kreisprozesse zu finden, welche obigen Grundsatz widerlegen, ohne besonders Glück dabei zu haben. Es sehe int mir, dass ich einen solchen Prozess ausgekuppelt habe; das Wunderbare an demselben ist nur seine Einfachkeit und leichte Ausführbarkeit, das Verächtliche, dass noch Niemand darauf verhalten ist...

2.

Prof. J. Richter

Prag 17/ 11. 1883.

..vor allem meinen herzlichsten Glückwunsch zu Ihrer Vermählung! Die Nachricht hat mich eben so sehr gefreut als überrascht! Grüßen Sie Ihre liebe Frau unbekannter Weise von mir und mögen Sie mit einander recht glücklich sein.! Ebenso freute mich die Mittheilung, dass Ihre frühere Arbeit die Aufmerksamkeit erregt, die sie unstreitig verdient. Was nun die neue anlangt..

Prag 2/12 83.

Herrn F. Wada

Ingenieuramittenten

Kladno

Adalbertstr. 10.

Dem Collegen Reichel erwünschte ich noch
in der Anwalt m. terste ihm selbst
die letzte Seite Ihres Schreibens mit. Er
grüßt Sie herzlich u. wird Ihnen für die
verpochene Sendung sehr dankbar sein.

Ich selbst werde mich sehr freuen,
über Ihre Arbeiten an f... zu hören, da ich,
wie ich schon früher versicherte, das
lebhafteste Interesse davon nehme, und
es mir ein Vergnügen macht, somit
meine eigenen Studien in der Sache rei-
chen, diese Ihnen zur Disposition zu stellen.

Mit herzlichem Gruß unbekannterweise
auch an Ihre liebe Frau immer

Ihr acta R.

4

fast identisch mit 5.

3
1

2.12.83

Correspondenz-Karte.

Korespondenční lístek.



P. des Herrn J. Walz

Ingenieur assistent

in } *Kladno*
v } *Dalberšůvka*

(Böhm.)

Und herzlichsten Dank und besten Wunsch
Ihr neues Schreiben kann gerade a tempo - ich machte mir schon
Gedanken, daß ich Sie so lange warten ließ und obwohl noch
ein Päckchen abgeben sollte, die aber nicht so dringend sind, als
die in der letzten Zeit expedierten, so nahm ich mir vor den
heutigen Nachmittag eventuell Abend Ihre Sache zu erörtern.
Da ein ausführlicheres Brief augenblicklich nicht mehr so dringend
notwendig ist, so verspare ich mir ihn und nehme lieber heute noch
das vorher erwartete Packet vor. Der Collegial Reichel erwiderte ich noch
in der Hastalt und theilte hier sofort die letzte Seite Ihres Schreibens
mit. Es grüßt Sie herzlich und wird Ihnen für die versprochene
Sendung sehr dankbar sein. Ich selbst werde mich stets sehr freuen,
wieder etwas von Ihnen zu hören und bitte Sie sehr darum, mich
über Ihre Arbeiten an fait zu halten, da ich, wie ich schon früher
versicherte, das lebhafteste Interesse daran nehme und es mir ein Vergnügen
macht, soweit meine eigenen Studien in der Sache reichen, Sie Ihnen zur Disposition
zu stellen.

Prag 2/12 83.

Kerns Dorf, am 6. März 1884.

Lieber Herr Professor! (Richter)

Von wieder bin ich im letzten Theil der
 Band in einer wissenschaftlichen Form in
 Auftrag zu nehmen, aber noch eine Zeit,
 und nicht so überhastet sein dürfen.

Ich habe durch Untersuchung des II Haupttheiles
 das zweite manuskripten Wärmeformel auf
 elektrolitische Vorgänge gefunden, daß z.B. die
 Zersetzung des Kupfers in H_2 und O unmöglich
 vom Strom allein besorgt werden kann, daß dabei
 eine Wärme gebunden werden muß, und daß
 umgekehrt in einer Galvanischen Zelle alle
 chemische Energie in einen galvanischen Strom
 umgewandelt werden kann, sondern daß ein
 Theil davon direkt in Wärme übergehen muß.
 Letztere Wärmeentwicklung würde noch
 neben der, durch den Widerstand der Kette
 bedingten, einfließen. Der Beweis ist ganz
 einfach: Bei einem umkehrbaren Kreisprocess ist die

Wärmelösung gleich dem Produkte aus der Disgregations-
änderung in die ~~Ent~~ absolute Temperatur. (Clausius)
 $dQ = T dL$. Ist der Process nicht umkehrbar, so ist
eine Abmessung vorhanden, durch welche die Entropie
vergrößert wird. Dasselbe ist, wenn dQ von dem
Körper abgegeben wird $dQ \geq T dL$, wird dQ aufgenommen
 $dQ \leq T dL$. Letzteres ergibt sich in der That, daß man
sich erinnert, beim geschlossenen Kreisprocess kommt
das Körper in seinen Anfangszustand zurück,
daher die Änderung der Entropie = 0 ($\int dL = 0$)
Nicht umkehrbar Vorgang ist ein Process wenn
bei der ~~ersten~~ ^{ersten} ~~Temp.~~ Temp. mehr Wärme ab gegeben
wird als nötig ($dQ > T dL$) oder wenn
eine Disgregation ohne aufgewandte Wärme,
Aufnahme erfolgt ($dQ < T dL$). Unreversibel ist ein
Process ^(bei const. Temp.) Energie, so ist die unbedingt als Wärme
abzugebende Energie $Q = T L$ abhängig von der
abg. und der Disgregationsänderung. Das Kraft
und ^(Energie) ~~unreversibel~~ kann man galvan. Strom, Arbeit oder
jezt in Form von Energie geben. Gibt dieser
Kraft nur Wärme, so weiß sich das Vorgang nicht
umkehrbar. Es darf dieser Lebensmessung, die
nicht Wärme ausbildet, nur in der Form von
den landw. nützigen Umsatzen betrachtet werden

abstrahiert, kommen wir auf das Proust'sche Kern.
Wenn sich H_2 mit O verbindet, so wird im vollen
maße eine Disaggregationsänderung stattfinden.
Denn, wo nicht, bräufte man bloß die Disaggregation
des Gases durch ~~Wärme~~ zu hindern. ^{Exother} ~~Disaggrega-~~ Disagrega-
tionsänderung äußert sich eine Wärmeentwicklung
 $Q = T \Delta$, d. h. die bei der Verbindung verbleibende
Energie unbedingte eine ~~Wärmemenge~~ Q
liefern, und auf der Kraft derselben kann als
Gulammiffes ~~Worm~~ Lösungen zu setzen, Kupfer
zu ziehen oder (nicht umkehrbar) den Leitungs
abstrahieren. Nur dieser Kraft kann als elektro-
motorische Kraft aufweisen. Das Gempupfe
Trotz (Wüllner IV 963-964) ¹⁸⁶⁶ ~~welcher~~ befragt
die Ganze chem Energie aufweisen als elektro-
motorische Kraft ist also falsch - oder ist
das II Hauptsatz in diesem Falle nicht richtig.

Die Energieentwicklung ist dieselbe von H_2 und O
sich verbinden, mögen sie welche Dichte immer haben,
sowohl nur die Anfangsbedingungen derselben
gleichbleibt und hat derselbe Körper d. h. flüssiges
Wasser von derselben Lang. gebildet wird. Dagegen
müßte nur Gempupfe die elektromot. Kraft
einer Gaszelle aus H_2 und O_2 hat dieselbe

bleiben. Das ist aber nicht richtig (Willner IV 630,
631, 633 und 508-509) Von den beiden letzten
Citaten hängt sie nicht nur vom Druck der Gase
ab, sondern auch von dem Materiale der Elektroden,
da die nun die elektromot. Kraft der Polarisation
nicht gleich sein soll das in Gasbatterien, (ibid) so
ergibt sie folgendes: Eine Zersetzung des Wassers muß
möglich sein mit Silber elektroden als mit Platin.
Mit Platinelektroden kann sie mit einem Daniel nicht
ausgeführt werden, weil die Polarisations-elektromot.
Kraft größer ist als die des Danielsen Elementes,
mit Silber sollen ^{die elektromot. Kraft der Polarisation} sie 20 mal kleiner sein - ergo
müßte ^{die Zersetzung} sie mit dem Daniel möglich sein.

Auf meinen vorerwähnten Entwürfen
müßte im letzteren Falle eine energische
Wärmeabsorption stattfinden, da die Zersetzung
des Wassers bedarf einer ganz bestimmten
Energie. Aber das galvan. Strom nicht
läßt, dafür müßte die Wärme auf
kommen.

Dies alles zusammen genommen ergibt mir
eine schmerzliche Confession: Die Versuche
über Polarisation sind elektromot. Kraft auszuweisen

Hermendorf, am 6. Mai 1884.

Lieber Herr Professor! (Pudler)

Ich sende hier in dem Begriffe Ihren
Brief und in einem wissenschaftlichen Sinne
in Bezug auf die Aufnahme, aber noch keine
Dankmal nicht so überreicht sein dürfen.

Ich habe durch meine Untersuchung des II. Hauptstückes der
Mikroskopie viele elektrolytische Vorgänge gefunden,
daß z.B. die Zersetzung des Wasser unmöglich
durch den Strom allein bewirkt werden kann,
daß vielmehr viele Moleküle gebunden werden
müssen, so wie daß in einer Gastatterie
oder Polarisation Batterie nicht alle anwesende
Energie zur Bildung des galvan. Stromes verwandt
werden kann, sondern daß ein Teil dieser Ener-
gie direkt in Wärme übergehen muß.

Diese Wärmeabsorption oder Abgabe mußte neben
dem, durch den Widerstand bedingten Wärmeabsor-
ption eingefügt, und wohl von ihr abzuleiten werden.

5
Dies ist gewiß ein bemerkenswerthes Resultat, von
dessen Richtigkeit ich keinen Zweifel hege. In diesem
Fallen muß man von den beiden Vitzgen ausgehen
gehen.

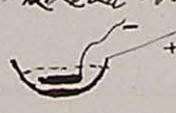
Der II Hauptsatz als wirklich erwiesen ergibt
sich aus meinen Versuchsreihen, daß die elektro-
motorische Kraft einer Gasbatterie von H_2 und O
mit dem Drucke überein muß.*) Nach Willner IV
633 ist die elektro. Kraft einer Gasbatterie gleich der
elektromotorischen Kraft der Polarisation (s. auch
oben mit dem I. Hauptsatz zu folgen),
und letztere ist (ibid) wirklich vom Drucke
abhängig. (s. auch Seite 630 u. 631)

Die elektro. Kraft einer Gasbatterie hängt aber
auch vom Material der Pole ab (508-509) aber
die der Polarisation (631), daß geht aber nicht
zum II. Hauptsatz, sofern die Pole nicht ungenügend
werden wie z. B. Silber und Platin. Nach 509 soll
die elektro. Kraft mit Silberplatten den 20 ten Teil
(0,0449) derjenigen mit Platinplatten sein betragen.

Denn müßte die Zersetzung des Wasser mit
Silberelektroden inwendig leichter sein als mit Platin,

*) Es ist ein neues Galvanische Zelle.
*) Weil dadurch die Dissoziationen in der Zelle geistigen Gas und Wasser
gebildet wird.

Zur Messung der Zersetzung muß ein elektr. Kr. der Kette
größer sein als die Polarisation. Bei Platinelektroden
kann man ein Daniell-Element nicht, es müssen zwei
Sinterzinnoberflächen, oder doch ein Grove oder Bunsen
genommen werden. Mit Silber- und Zink-Elementen
kann man ein Daniell-Element herstellen, und
in der Zersetzungszelle eine energiereiche Wärme-
abspaltung der Zersetzung zu kauft werden. In
es müssen eine Gasbatterie mit H_2 und O_2
und Platinblechen nach Grove oder Beetz ^(Wüllener, Seite 403, 507)
Messung zu setzen können, wenn Silberbleche als
Elektroden verwendet werden. Nach dem elektro-
lytischen Gesetz werden in der Gasbatterie oben,
sowie H_2 gas gebildet als in der Zersetzungszelle
ganz anders: Würde man die Gase H_2 und O_2
an die bezüglichen Platinbleche führen, so
würde das Gas aus der Zelle fließen, das Strom
würde nicht zirkulieren und könnte eine
Messung sein. Ohne die durch die Disaggregations-
änderung und ohne Übergang von Wärme höherer
Tem. in Wärme niedriger Temp. würde fortwährend
in der Zersetzungszelle Wärme abspalten und
in Arbeit umgesetzt, und das ist nach dem
II Hauptsatz unmöglich.

Es wäre sehr von Belieben zu erfahren ob ein Daniel in
 Hütte ist vorzugsweise ^(dauernd) zu setzen, wenn Silber-
 Elektroden verwendet werden. Da ich fast von allen
 Mitteln andläßt bin, so bitte ich Sie somit diesen Versuch
 anzuführen. Zwei Silbermünzen könnten die Elektroden
 geben; sollten Sie dieselben nicht parallel und recht an ein-
 ander fallen, so wäre auf den Widerstand möglichst
 gering. Falls die Zersetzung nicht und längere Zeit
 nachweisbar der ganzen Stromstärke misst, so
 müßte constatirt werden, daß dasselbe Element in einem
 geschlossenen Voltmeter mit Platinelektroden keine Zersetzung
 hervorruft, und endlich könnten versucht werden im
 offenen Fall eine absolute Temperaturbestimmung
 zu beobachten. Vielleicht hat Herr Prof. Reichel eine
 Silberschale die sich ^{hier} als die eine Elektrode vorzüglich
 eignen würde. 

Das Thomsonsche Satz ist der wirkliche Satz von der Erhaltung
 der Arbeit, jedoch unter der Voraussetzung daß im
 ganzen Kettenschluß keine ~~Wärmeentwicklung~~ ^{Wärmeentwicklung} oder
 W.-Absorption stattfindet, ^{mit Ausnahme der Wärmeeinwirkung} die ~~aus~~ ^{aus} dem Widerstand
 und der Stromstärke nach Joule's Gesetz ~~bestimmt~~ ^{bestimmt} wird.
 Da die Richtigkeit dieser Voraussetzung hier nicht
 zu beweisen wäre, so ist auch die ganze Lavoisier-
 Versuche als in Hütte hinfällig.

Es dürfte aber gar nicht leicht sein den experimentellen Beweis
derartigen Wärmeänderungen zu bringen, weil sie eben von
der Wärmeentwicklung durch den Strom maskirt werden.
Gefährlich Ihnen meine Gründe für einfinden beifolgt, und
die Ursache von geringerer Wirksamkeit, so könnten die
sinnlichst davon Prof. Mach für die Ursache intracorporal
dieser Erscheinung die entsprechende Mittel um die Zeit
Händlung dieser Erscheinung zu erklären. Es dürfte die folgende
Abweichung von ca $\frac{1}{8}$ derjenigen welche bei der
Bildung des Ammoniums frei wird, sofern die unterhalten Gase
gleichzeitigen Druck u. Temp. haben. Bei minderen Druck und
höherer Temp. (also geringerer Polarisation) würde die
Wärmeänderung geringer, also in der Gasentwicklung mehr
Wärme abstrahirt werden.

Vorrecht bin ich aber sehr begierig sein sich die Polarisation
sich mit Silberalkalibromid stellt, denn davon hängt die
Lösung ab ob der II Hauptsatz nicht bei elektrischen Erscheinun-
gen gültig ist, und bitte daher nochmals um freundl.
Ihre Bemerkung des bezüglichen Ursprunges
In ungenügender Lösung wird eine baldige
Antwort erbeten ich mit herzlichsten Grüßen
Ihr ergebener Schüler

P.S. Wenn Herr Prof. im Beirath von
Poggendorff's Analen sind, so würden
im Vorbericht des fünften Materials
finden (citire in Willner a. a. l.)

18¹¹/584

Wald

Chemiker d. Z. in Hermsdorf bei
Waldenburg, Preuss. Schlesien.

Darum will ich in noch etwas näher begründen.
Das betrachtete Vorgang bei der Verdampfung des
Wassers bei einer bestimmten ^{abg.} Temp. = T . Das Disgregations-
Verhältnis zwischen Wasser und Dampf beträgt Z , so ist
die Wärmetönung $Q = TZ$. Diese Wärme ist nötig
wenn die Verdampfung in umkehrbarer Weise statt-
finden soll, wobei also z.B. in einem ^{Cylinder} ~~zylinderischen~~ Kolben
auf dem Wasser ein gerade richtig belasteter Kolben
sich befindet und während der Verdampfung ~~er~~
auf Kosten der zugeführten Wärme arbeiten würde.
Geben wir sowohl Dampf als auch Kondensat dem
Kolben, so daß über dem Wasser ein kleiner Raum
entsteht, und lassen dann das Wasser verdampfen, so
benötigen wir weniger Wärme - sind aber dafür
auf nicht im Grunde der Vorgang umkehrbar.
Lassen wir ~~das~~ ^{den Dampf} Wasser zum condensieren, so erhalten
wir auf die vorher erwähnte Arbeit der umkehrbaren
Kraft als Wärme - die Entropie ist gegeben. Bei der
Condensation selbst können wir mehr Wärme erhalten
als das obige Q wenn wir den Kolben vorher
soweit zurückziehen als die Condensation fortgesetzt,
oder wenn wir den Kolben weiter aus, wodurch der
Vorgang natürlich auf nicht umkehrbar wird, gerade so wie
vorhin bemerkt wurde.

Hermsdorf, am 6. Mai 1884.

Hochverehrter Herr Professor!

Schon wieder bin ich im Begriffe Ihren Beistand in einer wissenschaftlichen Frage in Anspruch zu nehmen, aber nota bene diesmal nicht so übereilt wie früher.

Ich habe durch Anwendung des II. Hauptsatzes der Wärmelehre auf elektrolitische Vorgänge gefunden, dass z. B. die Zersetzung des Wassers unmöglich durch den Strom allein besorgt werden kann, dass vielmehr auch Wärme gebunden werden muss, so wie das umgekehrt in einer Gasbatterie oder Polarisationsbatterie nicht alle entwickelte ~~Wärme~~ Energie zur Bildung des galv. Stromes verwendet werden kann, sondern dass ein Teil dieser Energie direkt in Wärme übergehen muss.

Diese Wärmeabsorption oder Abgabe müsste neben der, durch den Widerstand bedingten Wärmeentwicklung einhergehen, und wohl von ihr verdeckt werden.

Der Beweis ist ziemlich einfach: der II. Hauptsatz kann auch so interpretiert werden, dass man sagt, bei einem umkehrbaren Vorgang sei die Wärmetönung gleich dem Produkte aus der abs. Temp. in die stattfindende Disgregationsänderung (Clausius). Ist nun die bezügliche Energieentwicklung dieser Wärmemenge nicht gerade gleich, so muss entweder Energie in irgend einer Form hinzugeführt werden um den Abgang zu decken, oder abgeleitet werden, um den Überschuss zu entfernen. Die Energieentwicklung bei irgend einem Vorgang wird diktiert vom I. Hauptsatz; der II. te bestimmt wieviel von dieser Energie in Wärme umgesetzt werden muss; der Rest \pm kann in Wärme übergehen (nicht umkehrbarer Prozess), aber er muss nicht. Ich habe stets Energie produzierende Vorgänge im Auge; bei consumirenden bestimmt der II. Hauptsatz wieviel als Wärme zugeführt werden muss, damit der Prozess umkehrbar sei; wird weniger Energie in Form von Wärme zugeführt als nötig, wird also ein Teil der Wärme ersetzt durch eine andere Kraft, dann ist der Prozess eben nicht umkehrbar. Diese Ausführungen weichen in der Form von den landläufigen Auseinandersetzungen etwas ab, darum will ich sie noch etwas näher begründen.

Der betrachtete Vorgang sei die Verdampfung des Wassers bei einer bestimmten abs. Temp. = T . Der Disgregations Unterschied zwischen Wasser und Dampf betrage Z so ist die Wärmetönung $Q = T Z$. So viel Wärme ist nötig, wenn die Verdampfung in umkehrbarer Weise stattfinden soll, wobei also z. B. in einem Zylinder auf dem Wasser ein gerade richtig belasteter Kolben sich befände und während der Verdampfung auf

5. (F. Wald an J. Richter)

Kosten der zugeführten Wärme gehoben würde. Heben wir vorerst durch eine andere Kraft den Kolben, so dass über dem Wasser ein leerer Raum entsteht, und lassen dann erst verdampfen, so brauchen wir weniger Wärme - sind aber dafür auch nicht im Stande den Vorgang umzukehren. Bringen wir den Dampf zum kondensieren, so erhalten wir auch die vorher aufgewendete Arbeit der äusseren Kraft als Wärme - die Entropie ist gestiegen. Bei der Kondensation selbst können wir mehr Wärme erhalten als das obige & wenn wir den Kolben rascher herunterdrücken als die Kondensation vortschreitet, oder wenn wir den Kolben reiben etc; wodurch der Vorgang natürlich auch nicht umkehrbar wird, gerade so wie vorher behauptet würde.

Das Beispiel ist im zweiten Falle insofern für das Folgende nicht ganz zutreffend, als bei der Kondensation, welche Energie produziert, auch äussere Arbeit zugeführt werden muss, nicht aber abgeleitet werden kann; es dürfte aber genügen, um zu zeigen, dass meine vorstehenden Ausführungen nur der unverfälschte II. Hauptsatz sind.

Und nun zur Sache: Wenn sich H_2 und O verbinden, so wird natürlich stets eine Disgregationsänderung stattfinden, deren Grösse abhängt von der Spannung der Gase. Mit Hilfe der Dissoziationstemperatur könnte ich beweisen, dass es stets eine Verminderung der Disgregation ist, aber ist ja dies augenscheinlich; daher muss bei dieser Verbindung ein vom Drucke und der Temp. abhängiger Teil der entwickelten Energie als Wärme zum Vorschein kommen, und nur der Rest derselben kann als galvan. Strom Lösungen zersetzen, Maschinen treiben u.s.w.: folglich kann nur dieser Rest als elektromotorische Kraft erscheinen. Daher ist der Thomsonsche Satz (Wüllner IV. 963-964, 966) welcher behauptet die ganze chem Energie erscheine als elektromot. Kraft ist also falsch - oder der zweite Hauptsatz ist nicht richtig.

Dies ist gewiss ein bemerkenswertes Resultat, an dessen Richtigkeit ich keinen Zweifel hege. An diesem Dilemma muss einer von den beiden Sätzen kaput gehen.

Den II. Hauptsatz als richtig vorausgesetzt ergibt sich aus meinen Ausführungen, dass die elektromotorische Kraft einer Gasbatterie von H_2 und O mit dem Drucke variieren muss++/ Nach Wüllner IV 633 ist die elektromot. Kraft einer Gasbatterie gleich der elektromotorischen Kraft der Polarisation (scheint auch ohne weiteres aus dem I Hauptsatz zu folgen), und letztere ist (ibid.) wirklich vom Drucke abhängig.

(Auch Seite 630 u. 631.)

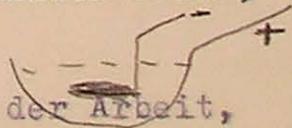
Die elektromot. Kraft einer Batterie hängt aber auch vom Materiale der Pole ab (508-509) ebenso die der Polarisation (631), das passt aber wieder nicht zum II. Hauptsatz, sofern die Pole nicht angegriffen werden wie z. B. Silber und Platin. Nach 509 soll die elektrom. Kraft mit Silberplatten den 20-ten Teil (0.0449) derjenigen mit Platinblechen betragen, wovon ich nie etwas gelesen habe.

Zur Wasserzersetzung muss die elektrom. Kr. der Kette grösser sein als die der Polarisation. Bei Platinelektroden reicht ein Daniell-Element nicht, es müssen zwei hintereinander, oder doch ein Grove oder Bunsen genommen werden. Mit Silberelektroden müsste dann ein Daniel weitaus hinreichen, und in der Zersetzungszelle eine energische Wärmeabsorption den Abgang an Kraft decken. Ja es müsste eine Gasbatterie mit H_2 und O_2 und Platinblechen nach Grove oder Beetz (Wüllner Seite 403, 507)

Wasser zersetzen können, wenn Silberbleche als Elektroden angewendet würden. Nach dem elektrolytischen Gesetz würde in der Gasbatterie ebensoviel H_2O gebildet als in der Zersetzungszelle zerlegt: Würde man die Gase H_2 und O_2 an die bezügliche Platinbleche führen, so nehme der Gasvorrath kein Ende, der Strom würde ewig zirkulieren und könnte eine Maschine treiben. Ohne dauernde Disgregationsänderung und ohne Übergang von Wärme höherer Tem. in Wärme nieder. Temp. würde fortsährend in der Zersetzungszelle Wärme absorbiert und in Arbeit umgesetzt, und das ist nach dem II. Hauptsatz unmöglich.

Es wäre also vor Allem zu versuchen ob ein Daniel in Stande ist angesäuertes Wasser dauernd zu zersetzen, wenn Silberelektroden verwendet werden. Da ich hier von allen Mitteln entlöst bin, so bitte ich Sie diesen Versuch auszuführen. Zwei Silbermünzen könnten die Elektroden geben; wollten Sie dieselben auch paraell und recht an einander stellen, so wäre auch der Widerstand möglichst gering. Falls die Zersetzung eintritt, und längere Zeit, resp. während der ganzen Stromdauer anhält, so müsste konstatiert werden, das dasselbe Element in einem gewöhnlichen Voltmeter mit Platinelektroden keine Zersetzung hervorruft, und endlich könnte versucht werden, im ersteren Falle eine eventuelle Temperaturabnahme zu beobachten. Vielleicht hat Herr Prof. Reichel eine Silberschale, die sich als die eine Elektrode vorzüglich eignen würde.

Der Thomsonsche Satz ist der nackte Satz von der Erhaltung der Arbeit, jedoch unter der Voraussetzung, dass in ganzem Schliessungskreise keine Wärmeentwicklung oder Wärme-Absorption stattfindet, ausser der Wärmeentwicklung, die vom Widerstand und der Stromstärke nach ~~dem~~ Joules' Gesetz bestimmt wird. Da die Richtigkeit dieser Voraussetzung bisher



5 . (F.Wald an J.Richter).

nicht erwiesen wurde, si ist auch die ganze Beweisführung in z.B. Wüllner hinfällig.

Es dürfte aber gar nicht leicht sein, de experimentellen Beweis derartiger Wärmetönungen zu bringen, weil sie eben von der Wärme~~entwickelung~~entwicklung durch den Strom maskiert würden. Erscheinen Ihnen meine Gründe hinreichend triffig, und die Sache von genügender Wichtigkeit, so könnten Sie vielleicht Herrn Prof. Mach für die Sache interessieren. Dieser hat jedenfalls die entsprechenden Mittel, um die Entscheidung dieser Frage zu versuchen. Ich schätze die fragliche Wärmetönung auf ca. $1/8$ derjenigen, ~~die~~ welche bei der Bildung des Wassers frei wird, sofern die entwickelten Gase gewöhnlichen Druck und Temperatur haben. Bei niederem Druck und höherer Temp. (also geringerer Polarisation) würde die Wärmetönung steigen, also in der Zersetzungszelle mehr Wärme absorbiert werden. Vorerst bin ich aber sehr begierig, wie sich die Polarisation mit Silberelektroden stellt, denn davon hängt die Frage ab, ob der II. Hauptsatz auch bei elektrischen Erscheinungen giltig ist, und bitte daher nochmals um freundliche Vornahme des bezüglichen Versuches.

In angenehmer Hoffnung auf eine baldige Antwort verbleibe ich mit höflichsten Grüßen

Ihr ergebenster Schüller

F.Wald

Chemiker, d.Z. in Hermsdorf bei Waldenburg, Pr. S.

P.S. Sofern Herr Prof. im Besitze von Poggendorfs Annalen sind, so würden Sie daselbst das schönste Material finden (Citate in Wüllner a.a.O.)

+/ natürlich sofern ein Rest vorhanden ist; ist die Energieentwicklung zu klein, so muss ~~Energie~~ von Aussen Energie in anderer Form als Wärme zugeführt werden.

++/Weil dadurch der Disgregationunterschied zwischen Gas und Wasser geändert wird.

6.

Gray, 19/5. 84.

7. Richter an F. Wald, Chemiker d.R.

Harnsdorf
bei Waldenburg.
(Preuss. Schlesien).

L. F.!

Zur Ausführung des Versuches ist mehr Vor-
berereitung nötig als es den Anschein hat.
Es ist an sich interessant, ob es aber für
die eigentlich angeregte Frage so entscheidend
ist, wäre vielleicht nicht angemacht. Die
Folgerung, die man aus dem Helmholtz-
Thomson'schen Satze zieht, ist doch nur,
dass die chemische Energie der Elemente
proport. ihrer elektromotorischen Kraft
ist und daher etwa als Mass der letzteren
gelten kann. Können Sie das Buch von
Müller - Pfundler halbhaft werden, so
lesen Sie die Betrachtungen IV. S. 431-447
sie bieten manches einschlägige.

zu aufrechtzuerhalten

R

6

29. 5. 84



CORRESPONDENZ-KARTE.

KORESPONDENČNÍ LÍSTEK.



S. Sa Herrn Franz Walz

Chemikers

(Preuss. Schlesien)

$\frac{2}{3}$ in v

Hermisdorf
bei Waltenburg

XXX 12

(Böhm.)

Tray 19/5 84.

L. F.! Um auf Ihre l. Schr. wenigstens ein vorläufiges Lebenszeichen von mir zu geben, benütze ich eine Postkarte - Das zufall führt es, dass mich Ihre Briefe in mir in einer Zeit angesaugter Thätigkeit treffen - Durch die 3 Wochen, welche allem vorangingen und während dieser Feiertage selbst habe ich manche Stunden zur Disposition. Ich fürchte, es werden nun die Pfingstferien herankommen müssen, ehe ich zur Ausfertigung des von Ihnen gewünschten Versuches kamme, der aus Gründen, welche ich Ihnen später ein gehendes mittheilen werde, mehr Vorbereitung bedarf, als es den Anschein hat. Jedenfalls geht ich davon, sobald es mir halbwegs möglich ist. Es ist mir nicht uninteressant ob es aber für die eigentliche angelegte Frage so entscheidend ist, wird vielleicht doch nicht so ausgemacht. Die Behauptung, die man aus dem Helmholtz-Thomson'schen Satze zieht, ist doch nur, dass die chemische Energie des Elements proport. ihrer elektrostat. Kraft ist und schon erstere als letztere (die letzteren) gelten können die die Punkte von Müller-Plautier hochhalt werden, so lesen Sie die Beobachtungen IV S 437-447 - sie bieten manches einschlägige.

Vorläufig, mit herzlichem Gruss Ihre
autob. B 3

J. Richter an F. Wald 30.5! 1884.

L.F.!

Um Ihnen wenigstens rasch als möglich Nachricht über das vorgenommene Experiment u. dessen Erfolg zu geben, teile ich Ihnen mit, dass ich den einen Teil des Versuches schon vor einiger Zeit machte. Ich schaltete in den Stromkreis eines einfachen Daniellschen Elementes unseren Hoffmannschen Wasserzersetzungsgenerator mit Pt-Elektroden ein und erhielt unter Anwendung stark angesäuerten Wassers (ca $1/4$ Schwefelsäure und $3/4$ Wasser) in $1/2$ Stunde ca 0.4 cm^3 Knallgas. An unseren Tangentenboussole erzeugte der Strom einen dauernden Ausschlag von 30° . Dies diente nur zur Controlle, ob die Stromstärke bei dem 2. heute vorgenommenen Versuch dieselbe sei. Ich erhielt wieder den Ausschlag von 30° u. wendete dann 2 Silbermünzen (20.00 Stücke) als Elektroden an. Leider liess sich kein Arrangement finden, welches dabei gestattet hätte die Gase aufzufangen und so kam ich nur konstatieren, dass die Gasentwicklung entschieden auf den Silberelektroden auftrat als an denen aus Pt und nach $5/4$ Stunden, wo ich den Versuch wieder unterbrach, noch eben so lebhaft war, als am Anfange.

Dies zur vorl. Notiz.

Mit herzlichem Gruss

J.R.

L.F.! Um Ihnen wenigstens rasch als möglich Nachricht über das vorgenommene Experiment u. dessen Erfolg zu geben, theilwähnen mit, dass ich den einen Teil des Versuches schon vor einiger Zeit machte. Ich schaltete in den Stromkreis eines einfachen Daniellschen Elementes unseren Hoffmannschen Wasserzersetzungsgenerator mit Pt-Elektroden ein und erhielt unter Anwendung stark angesäuerten Wassers (ca $1/4$ Schwefelsäure und $3/4$ Wasser) in $1/2$ Stunde ca 0.4 cm^3 Knallgas. An unsere Hoffmannschen Tangentenboussole gab erzeugte der Strom einen dauernden Ausschlag von 30° . Dies diente nur zur Controlle, ob die Stromstärke bei dem 2. heute vorgenommenen Versuche dieselbe sei. Ich erhielt wieder den Ausschlag von 30° u. wendete dann 2 Silbermünzen (20.00 Stücke) als Elektroden an. Leider liess sich kein Arrangement finden, welches dabei gestattet hätte die Gase aufzufangen und so kam ich nur konstatieren, dass die Gasentwicklung entschieden auf den Silberelektroden auftrat als an denen aus Pt und nach $5/4$ Stunden, wo ich den Versuch wieder unterbrach, noch eben so lebhaft war, als am Anfange. Dies zur vorläufigen Notiz. Mit herzlichem Gruss Ihr aufrichtiger J.R.

Prag 30/584 x x x 14

L. F.! Ihre Ihnen wenigstens so rasch als möglich Nachricht über das vorgenannte
Experiment in Bezug Erfolg zu geben, thätlich Ihre mit, dass ich Sie
einen Theil des Versuchs schon vor einigen Zeit machte. Ich schaltete in den
Stromkreis eines einfachen Daniell'schen Elements meinen Haffmann'schen Wasser-
zerlegungsapparat mit Platinroden ein und erhielt unter Anwendung
stark angesäuerten Wassers (ca $\frac{1}{4}$ Schwefels. und $\frac{3}{4}$ Wasser) in $\frac{1}{2}$ Stunde ca
0.4 cm³ Knallgas. An meiner Weber'schen Tangentialbrennpole gab ergrünste die
Strom einwirkenden Ausschlag von 30°. Dies dient mir zur Controle, ob die
Stromstärke bei dem 2. heute vorgenommenen Versuche dieselbe sei. Ich erhielt
wieder den Ausschlag von 30° u. wendete Sam. 2 Silberroden (200 Stück) als
Electroden an. Leider ließ sich kein Stromquant finden, welches dabei getrieben
hätte, die Gase aufzufangen und so kann ich nur constatiren, dass die Gas-
entwicklung entschieden lebhafter an den Silberroden auftrat als an denen
aus Pt. und nach $\frac{5}{4}$ Stunden, wo ich den Versuch wieder unterbroch, noch eben so
lebhaft war als am Anfang. Dies zur vorläufigen Notiz. Mit herzlichem Gruß
Ihr aufrichtiges
J. H.

Prag 30/584

XXX 14



7

30.5

PRAG

CORRESPONDENZ-KARTE.

KORRESPONDENČNÍ LÍSTEK.

S. Wohlgeb. Herrn Franz Walz
Chemnitz

/Preuss. Schlesien/

in
v

Herrnsdorf
bei Waldenburg