

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Mathematisk-fysiske Meddelelser. **II**, 7.

EXPERIMENTALUNDERSØGELSER
OVER
GNIDNINGSELEKTRICITETENS
OPRINDELSE. VIII

AF

C. CHRISTIANSEN



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1919

Efter Professor CHRISTIANSENS efterladte Manuskript, færdig redigeret
af JOHANNE CHRISTIANSEN.

§ 1. Indledning. Naar to isolerede Legemer gnides mod hinanden og derefter adskilles, vil man vistnok altid finde, at de have modsatte elektriske Ladninger. Som oftest ere disse Ladninger fastsiddende, men der er dog ogsaa en Mulighed for, at en Del af den frembragte Elektricitet er gaaet ud i Luften; i saa Fald behøve de nævnte Legemer ikke at have ligestore men modsatte Ladninger. Under almindelige Forhold vil det være vanskeligt at opsamle og maale den Elektricitetsmængde, som er gaaet over i Luften; derimod er det meget let at gjøre det ved at gaa ud fra det af mig tidligere beskrevne Ballometer.

Inden jeg gaar over til at beskrive mine Forsøg herover skal jeg i Korthed gjøre Rede for de vigtigere Arbejder i samme Retning, som findes i Litteraturen. J. J. THOMSON¹ ledede en Luftstrøm gennem Vand; at Luften derved blev ioniseret viste sig ved, at den afledede et ladet Elektroskop hurtigere end almindelig Luft. Virkningen var den samme enten Elektroskopet var ladet med positiv eller negativ Elektricitet. Lignende Virkning gav vandige Op-løsninger. Derimod vare Æther, Alkohol og Terpentin uvirk-somme.

¹ I. I. THOMSON, Phil. Mag. (4) T. 6, S. 352. 1902.

K. KÄHLER¹ undersøgte de Joner, som faldende Vanddraaber frembringe i Luften. De vare alle negativt ladede og havde en Vandringshastighed af 4,17 Centimeter i Sekundet, naar den elektriske Kraft var 1 Volt/cm. Forsøg med en Kogsaltopløsning, som selv blev negativ, gav derimod det Resultat, at der i Luften fandtes Joner af begge Slags, de positive havde en meget lille Vandringshastighed, de negative forholdt sig omtrent som de Joner, Vandet giver.

E. ASELMANN² har senere behandlet den samme Op-gave; han har i Almindelighed fundet de samme Resultater som Kähler, men er gaaet dybere ind paa Sagen. Han finder da ogsaa, at destilleret Vand kun afgiver negative Joner til Luften; for de fleste af dem ligger Vandrings-hastigheden mellem

$$v = 4,0 \text{ og } v = 1,6 \cdot 10^{-2}.$$

Men der findes ogsaa nogle, for hvilke den ligger imellem

$$v = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ og } 2,7 \cdot 10^{-4}.$$

En 0,2% Natriumchloridopløsning giver begge Slags Joner. Af de positive har de fleste en Vandringshastighed mellem

$$n = 8,8 \cdot 10^{-2} \text{ og } n = 6,06 \cdot 10^{-4}$$

Resten ligger mellem

$$n = 6,06 \cdot 10^{-4} \text{ og } n = 3,4 \cdot 10^{-4}$$

De negatives Vandringshastighed ligger mellem

$$v = 4,0 \text{ og } v = 1,94 \cdot 10^{-3}.$$

Man kunde tænke sig, at de langsomme og derfor tunge Joner vare fremkomne ved Fortætning af Vanddamp; dette er efter Aselmann ikke Tilfældet; heller ikke bestaa de af

¹ Annalen der Physik. Bd. 12. S. 1119. 1903.

² Annalen der Physik. Bd. 19. S. 960. 1906.

Draaber af Vædsken; de maa altsaa antages at bestaa af Samlinger af Luftmolekyler.

Paa en meget slaaende Maade har A. S. EVE¹ viist, at der opstaar Joner af begge Slags i stor Mængde, naar Vædsker omdannes til meget smaa Draaber. Han sendte en kraftig Luftstrøm forbi Munden af et snevert Rør, som stod ned i Vædsken, der skulde undersøges. I den Blanding af Luft og Vædskestøv, som derved dannes, fandt han store Mængder af begge Slags Elektricitet. Jeg gjengiver her en stor Del af hans Resultater.

	<i>K</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
Kvægsølv	0	0	0
Toluen	0,02	0,02	0
Rhigoline	0,03	0,07	+ 0,04
Benzin	0,08	0,11	+ 0,03
Phinetol	0,13	0,13	0
Terpentin	0,11	0,04	÷ 0,07
Svovlkulstof	0,07	0,07	0
Saltvand	0,015	0,01	÷ 0,5
Natrium Carbonat opl.	0,07	..
Saltsyre	0,04	0,04	0
Ammoniakvand	0,45	0,67	+ 0,22
Vandværksvand	0,50	0,62	+ 0,12
Destilleret Vand	1,0	1,6	+ 0,6
Amylacetat	1,9	1,9	0
Acetone	2,4	2,4	0
Aldehyd	2,5	2,5	0
Chloroform	2,7	2,7	0
Eddikesyre	3,7	3,7	0
Methyljodid	3,7	3,7	0
Methylalkohol	4,0	4,0	0
Amylalkohol	4,5	4,5	0
Æthylalkohol	4,6	4,6	0
Æther	3,7	5,0	+ 1,3

Under *K* er anført Mængden af positiv, under *A* Mængden af negativ Elektricitet og under *B* den Elektricitets-

¹ A. S. EVE Phil. mag. Vol. XIV, p. 383. 1907.

mængde, som Vædsken har optaget i sig. B er altsaa Balloelektriciteten. Heraf fremgaar det vigtige Resultat, at de allerfleste rene vandfrie Vædsker frembringe lige meget Elektricitet af begge Slags, den eneste Undtagelse fra denne Regel er Æther. Vand og vandige Opløsninger blive i Reglen positivt elektriske, hvilket ogsaa stemmer med hvad Lenard har fundet.

De saaledes dannede Joner forbinder sig efterhaanden med hverandre. Hurtigst sker dette med Vandets Joner. Den Hastighed, hvormed Gjenforeningen finder Sted, aftager, naar man gaar fremad i Rækken.

Vand

Amylalkohol

Æthylalkohol

Eddikesyre

Æther

Benzylalkohol

For Vandets Vedkommende forandredes Elektricitetsudviklingen ikke kjendeligt, selv om det opvarmedes til Kogepunktet.

§ 2. Kondensatorballometret. Naar Draaberne i Ballometret støde mod den vædede Platinplade, vil en vis Mængde Elektricitet B blive i Ballometret, det er den som man maaler ved Hjælp af det med Ballometret forbundne Elektrometer. B er da det, som jeg har kaldt Balloelektriciteten eller kortere Balliteten. En tilsvarende Elektricitetsmængde $\div B$ føres da ud af Ballometret med Luftstrømmen, som forlader det. I hvilken Form $\div B$ er tilstede er det vanskeligt at vide, den kan tænkes at bestaa af frie Joner, ladede Molekyler eller ladede Vædske-draaber. Det vil være rigtigst at betragte de positive og de negative Ladninger hver for

sig. De positive Ladninger kalder jeg Kationiteten, de negative Anioniteten og betegner dem henholdsvis med $+K$ og $\div A$. Man maa da have

$$\div B + K \div A = 0.$$

Hensigten med Kondensatorballometret er da at maale K og A . Dette kan ske ved at lede Luftstrømmen ind i Rummet mellem en stor Luftkondensators to Plader. Lader man den ene af Kondensatorpladerne C_1 til en tilstrækkelig høj positiv Spænding, vil hele Anioniteten A trækkes hen til denne, medens Kationiteten K drives over paa den anden Kondensatorplade C_2 ; den kan da maales paa sædvanlig Maade ved Elektrometret. Lades C_1 derimod med negativ Elektricitet, kan Anioniteten A maales.

Kondensatoren lavedes paa følgende Maade. Den bestod af 19 Zinkplader, 16 cm i Kvadrat, med et rundt Hul, 2 cm i Kvadrat, i Midten. I Hjørnerne af den underste Plade $ABCD$ (Fig. 1) befastedes 4 Messingrør, noget over 20 cm lange. Den næste Plade $EFGH$ anbragtes i den i Figuren viste Stilling, den var forsynet med lodrette Messingrør ligesom den første Plade. Man lader nu 4 Messingrør, som ere 2 cm lange, og som netop kunne gaa uden om de lange Messingrør, glide ned om disse. Derpaa lader man den tredie Zinkplade, som har fire Huller i Hjørnerne, glide ned ad de paa $ABCD$ anbragte Stolper, de vil da lægge sig paa de omtalte korte Messingrør. Derpaa gjøres det samme for $EFGH$'s Vedkommende og paa denne Maade fortsættes. Tilsidst lukkes Hullet i Midten af den øverste Plade. Den underste Plade $ABCD$ stilles paa et isolerefade

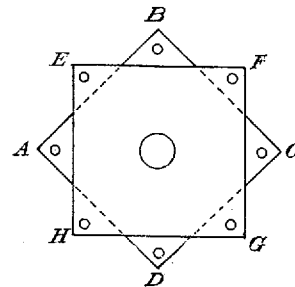


Fig. 1.

Underlag, den næste *EFGH* paa 4 Ravplader, saaledes at der bliver en Afstand af 1 cm mellem de to Plader.

Kondensatorballometret selv er fremstillet skematisk i Gjennemsnit i Fig. 2. *AA* er en Kapillarinspirator som under Paavirkning af en Luftstrøm, der ledes ind gennem Røret *D*, suger Vædsken, der skal undersøges, op af Skaalen *F*,

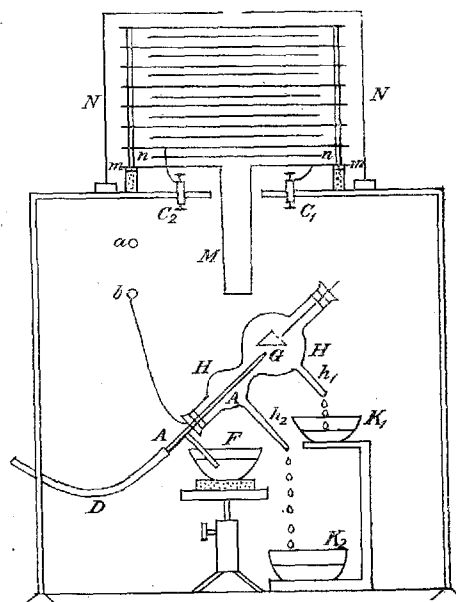


Fig. 2.

der staar paa et isolerende Underlag, og sprøjter den imod en Platinplade *G*. *AA* bæres af en Glasbeholder *HH*. Vædskedraaberne som falde ned fra *G* samles i Bunden af *HH* og gaa derfra gennem det snevre Rør *h*₁ ned i en Skaal *K*₁. Kapillarinspiratoren virker dog desværre ikke altid som den skulde. Ikke sjældent seer man, at noget af Vædsken ikke deltager i Sprøjtningen men derimod drives ned ad Undersiden af Kapillar-

inspiratoren og gennem det snevre Rør *h*₂ gaar ned i Karret *K*₂. Denne »Savlen« medfører den store Ulempe at man ikke kan sammenligne to Forsøg med hinanden, med mindre man har overbeviist sig om, at den Mængde Vædske som er forvandlet til Draaber, i begge Tilfælde er den samme. Jeg har dog ment at kunne hjælpe derpaa ved følgende Beregning. Reduceret Balloelectricitet *B*₀ kalder jeg Forholdet

$$B_0 = \frac{B}{V}$$

mellem Udslaget B paa Elektrometret og Rumfanget V af den Vædske, som i Tidsenheden opsamles i Karret K_1 , forudsat at Lufttrykket bestandig er det samme.

Den ved Stødet ioniserede Blanding af Luft og Vædske-draaber ledes gennem Metalrøret M , som er loddet til den underste Kondensatorplade mm , og udbreder sig herfra over hele Kondensatoren. Fra Pladen mm selv fører en isoleret Ledning hen til C_1 , som efter Omstændighederne forbindes med den ene eller den anden af et Akkumulatorbatteris Poler.

Ballometret selv staar nede i en Kasse, dannet af perforerede Zinkplader, som er forsynet med en Skydedør af samme Materiale. Oven paa denne Kasse ligger en Træplade, som bærer Kondensatoren. Denne er ved en omvendt Zinkbeholder NN beskyttet mod ydre elektriske Kræfter og mod Luftstrømninger. NN er i ledende Forbindelse med Pladen mm og derigjennem med Akkumulatorbatteriet.

Med Hensyn til Brugen af Kondensatorballometret bemærkes følgende:

1. Maaling af Balliteten B og B_0 .

Elektrometret ene Pol E , der er i Forbindelse med Ballometret, er ved en Shunt med meget stor Modstand forbundet med Jorden. Denne Shunt dannes af et eller flere Haarrør fyldte med Nitrobenzol. Den anden Pol er forbundet med Jorden. Naalen er ladet med Byens Spænding (220 Volt). Lad Ledningen fra E til Ballometret ende ved a . En Kobbertraad fører fra Ballometrets Indre hen til b . Forbindes nu a og b med hinanden, saa vil Elektrometret gjøre et Udslag, der, naar Elektrometrets Udslag er proportionale med Potentialforskellen mellem dets Poler, er et Maal for Balloelektriciteten. Vil man have den reducerede Ballitet B_0 , maales den Vædskemængde, som i given Tid falder ned i Skaalen K_1 .

2. Maaling af Joniteterne K og A , K_0 og A_0 .

Kationitet K kalder jeg den Mængde positiv Elektricitet, som Luftstrømmen fører med sig, naar den forlader Ballometret. Den maales ved at forbinde C_1 og dermed alle Kondensatorplader af ulige Orden med Akkumulatorbatteriets positive Pol, medens C_2 og dermed nn og alle de andre Kondensatorplader af lige Orden forbindes med Elektrometret; samtidig forbindes Ballometret ved en Ledning fra b med Jorden. Paa lignende Maade findes A , K_0 og A_0 ; de to sidste, de reducerede Joniteter, svare til den reducerede Ballitet B_0 .

§ 3. Eksempler paa Brugen af Kondensatorballometret. Vi skulle først see, hvorledes den tidligere omtalte Kontrolblanding, bestaaende af lige Rumfang $2m$ Aethylalkohol og $\frac{1}{10}n$ Natriumchlorid forholdt sig i Ballometret ved forskellige Tryk.

Tabel 1. 20 Akkumulatorer.

Ballolyt	Tryk	C	B	K	A	S
Kontrol	6,0 cm Hg	÷ 2,5	12,5	14	+ 24	2,5
Kontrol	7,4 - -	÷ 5	25	22	+ 48	+ 1
Kontrol	9,2 - -	÷ 10	50	44	+ 94	0

Her er B det Udslag, som fremkommer, naar Ballometret direkte er forbundet med Elektrometret, altsaa Balliteten selv; K og A Udslagene, naar den ene Halvdeel af Kondensatoren er forbundet resp. med Akkumulatorbatteriets positive eller negative Pol, medens den anden Halvdeel er forbundet med Elektrometret, K er altsaa det, jeg i det foregaaende har kaldt Kationiteten, A derimod Anioniteten. S er Summen af B , K og A ; hvis Apparatet var fuldkomment

skulde S være lig 0. Naar S ikke er Nul, kan der være flere Aarsager dertil. Fremfor alt gjælder det om, at al den Elektricitet, som kommer ind i Kondensatoren, ogsaa optages af den; om dette skeer, afhænger dels af Akkumulatorbatteriets Spænding, dels af Jonernes Vandringshastighed. C er det Udslag, som fremkommer, naar den ene Halvdeel af Kondensatoren er afledet til Jorden, den anden er forbundet med Elektrometret. C er, som man kunde vente, proportional med B .

Af Tabellen i sin Helhed fremgaar det vigtige Resultat at Forholdet mellem Ballitet og Jonitet er uafhængig af Trykket.

Som Eksempel paa, hvorledes Akkumulatorspænding og Tryk influerer paa Apparatets Angivelse, skulle nogle andre Forsøg anføres.

Tabel II.

Ballolyt	Tryk	Akk.	B	K	A	S
Kontrol	7,5	1	25	3,7	÷ 17,7	11,0
Kontrol	7,5	2	25	7,2	÷ 26,5	5,7
Kontrol	7,5	3	25	9	÷ 32,3	1,7
Kontrol	7,5	6	25	9	÷ 33,3	0,7
Kontrol	9,5	6	48	15	÷ 60	3

I alle disse Forsøg har Akkumulatorspændingen været for lille; for at finde de virkelige Værdier af K og A , som vi kalder K_1 og A_1 , kunde man sætte (af Forsøgene i Tab. II).

$$K_1 + A_1 + B = 0$$

$$K_1 = 9(1 + x), \quad A_1 = -33,3(1 + x)$$

som giver

$$K_1 = 9,3, \quad A_1 = -34,3.$$

Herefter vilde de tabte Elektricitetsmængder være

	$K_1 - K =$	$A_1 - A$
1 Akk.	5,6	- 16,6
2 Akk.	2,1	- 7,8

At Elektricitetstabet blev større i det sidste end i det næstsidste Forsøg var at vente, da Trykket og altsaa ogsaa Luftstrømmens Hastighed der er større.

Tabel III.

Ballolyt	Tryk	Temp.	B	C	K	A	S
Vandværksvand. . . .	9,2	15—16°	÷ 1	÷ 0,5	23	÷ 23	÷ 1
Destilleret Vand . . .	9,2	15—16°	8,5	÷ 1	21,5	÷ 29	+ 1
Ledningsevnevand. . .	9,2	15—16°	9	÷ 1	22,5	÷ 31	+ 1,5

At Vandværksvand bliver negativt ved Stød mod sig selv, forstaas let, da det væsentlig er at ansee for en Saltopløsning, og disse blive, som det er viist tidligere (III. S. 233), altid negativt elektriske. I den Anledning har jeg anstillet følgende Betragtning. Naar Glas gnides med en Linnedklud, bliver det i Reglen positiv elektrisk. Men det skeer dog ogsaa, at det bliver negativt elektrisk. Det faldt mig ind, at dette kunde afhænge af, om Glasset var rensed med Vandværksvand eller med destilleret Vand. Jeg har gjort nogle Forsøg derover med Rør af Jenaglas og finder at det virkelig forholder sig saaledes.

Tabel IV.

Ballolyt	Tryk	Temp.	B	C	K	A	S
Alkohol I . . .	6,0	c. 15	0	÷ 1	25	÷ 27	÷ 2
Alkohol II . . .	6,0	c. 15	÷ 1	..	50	÷ 52	÷ 3

Alkohol I var Alkohol som den faas i Handelen under Betegnelsen absolut Alkohol; Alkohol II var 99% Alkohol fra Petri. At Alkohol forholder sig paa en meget lunefuld Maade i ballolytisk Henseende, er for længe siden bemærket af P. Lenard (III S. 215)

Ved Kondensatorballometrets Hjælp see vi altsaa, at der slet ingen Elektricitet udvikles, og dog forholder Sagen sig ganske modsat. Men selv i de Tilfælde, i hvilke der finder en stærk Elektricitetsudvikling Sted som ved Blandingen af Salte med Alkohol er dog den Elektricitetsmængde, der gaar over i Luften, langt større end den, der bliver tilbage i Ballometret. Alt dette har dog kun Betydning som en Bekræftelse paa det forlængst af Eve fundne Resultat.

Maaling af Vandringshastigheden. Ved Vandringshastighederne u og v forstaar man den Hastighed som resp. den positive og den negative Jon modtager under Paavirkning af Enhed af elektrisk Kraft, hvorved vi her ville forstaa Volt pr. Centimeter. Til at maale dem ligger det her nærmest at benytte en Metode, som er angivet af Rutherford¹. Man tænke sig to conaxiale Cylindre, den yderste ubegrænset, dens Radius er a , den inderste har Længden l og Radius b . Deres Potentialer være resp. V og Nul. Den elektriske Kraft i Rummet mellem Cylindrene er da

$$X = -\frac{V}{x \ln \frac{a}{b}}$$

idet x er Afstanden fra Cylindrenes fælles Axe. Kaldes en positiv Jons Hastighed U , har man da

$$U = -\frac{Vu}{x \ln \frac{a}{b}}$$

Til Bestemmelse af Banen har man nu

$$dx = -\frac{Vu}{x \ln \frac{a}{b}} \cdot dt, \quad dy = cdt$$

¹ Phil. mag. Vol. 47. S. 146. 1899.

idet c er Luftstrømmens Hastighed. Har Jonen fra først af Afstanden r fra Axen, faas heraf

$$r^2 - x^2 = \frac{2 Vut}{\ln \frac{a}{b}}, \quad y = ct.$$

Lad Tætheden af den positive Elektricitet i Luftstrømmen være ρ , saa vil den Mængde positiv Elektricitet E , som rammer den indre Cylinder i Tidsenheden være

$$E = \pi (r^2 - x^2) \rho c = \frac{2\pi V\rho ul}{\ln \frac{a}{b}}.$$

Tillige haves den hele Mængde positiv Elektricitet, som i Tidsenheden strømmer igjennem Røret lig

$$K = G\rho$$

altsaa er

$$\frac{E}{VK} = \frac{2\pi ul}{G \ln \frac{a}{b}}.$$

naar G er det Rumfang Luft, som gaar ud af Ballo-
metret i Tidsenheden,

$$\text{eller} \quad u = \frac{E}{VK} \cdot \frac{G \cdot \ln \frac{a}{b}}{2\pi l}.$$

For i Praxis at kunne udføre disse Maalinger, anbragtes inde i Røret M (Fig 3) (Lgd. 18,6 cm indiv. Diam: 19 mm.) der staar i Forbindelse med den ladede Halvdel af Plade-Kondensatoren (se Fig. 2), et i begge Ender lukket Messing-rør, 10,3 cm langt og med udvendig Diameter: 6 mm. Dette Rør kaldes Mikrokondensatoren. Mikrokondensatoren er fuldstændig isoleret fra M paa følgende Maade: Udenom M er anbragt en Ebonit-Ring, E (se Fig. 3), hvorom igen ligger en Messingring, der paa den ene Side bærer en Messingplade, p . paa den anden Side en Kontakt, k , ved

Hjælp af hvilken Ringen sættes i Forbindelse med Jorden. Hensigten hermed er at hindre, at der gaar Elektricitet over fra den stærkt ladede Halvdel af Plade-Kondensatoren der jo er i ledende Forbindelse med M , til Mikrokondensatoren. Pladen, p , er ved Hjælp af et 6 mm tykt isolerende Lag af Glas, beklædt med Lak, adskilt fra en anden Plade p_1 , der ved Hjælp af Stilken a , der gaar gennem Midten af et Hul, o , i M , bærer Mikrokondensatoren.

p , og dermed Mikrokondensatoren kan ved Hjælp af Kontakten k_1 , sættes i Forbindelse med Elektrometret.

For hver Ende af M er anbragt et lille Mellemstykke af Messing, m , der kan skydes ind i M , og som ved Hjælp af tre smaa Egere bærer et Messingrør af samme Kaliber som Mikrokondensatoren. Disse to Rør ender faa mm henholdsvis over og under Mikrokondensatoren og tjener til at fordele Luftstrømmen. Den øverste Messingring kan ved en Bajonetlaas sættes i Forbindelse med Plade-Kondensatoren. Den nederste Ring kan ved Hjælp af en Prop og en vid Glashane sættes i Forbindelse med Ballometret.

Denne Glashane tjener til fuldstændig at aflukke Ballometret foroven, hvilket gøres, naar man ønsker at maale den Luftmængde, der passerer Ballometret i Minuttet (Størrelsen G i Beregningen). I saa Tilfælde anbringer man et Rør i den Prop, der bærer Ballometrets Platinplade, og sætter det ved Hjælp af en Kautchoukslange i Forbindelse med et Gasur.

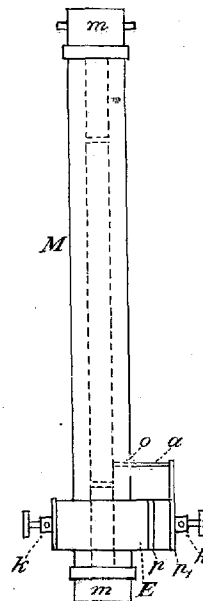


Fig. 3.

Dersom alle de frembragte Joner af et og samme Fortegn havde samme Vandringshastighed, saaledes som forudsat i den ovenstaaende Beregning, vilde denne simpelt kunne bestemmes ved det beskrevne Apparat. Man vilde da blot behøve, dels en Maaling ved forholdsvis høj Spænding af den samtlige Mængde Joner af det paagældende Fortegn, dels en Maaling af den Brøkdels af Ladningen, der opfanges, naar Røret udenom Mikrokondensatoren er ladet til en ringere Spænding (V). Derved vilde man nemlig bestemme Størrelserne K og E , og ved Hjælp af Formlen nederst S. 14 kan derfor u bestemmes, naar man kender Mikrokondensatorens Dimensioner, Luftstømmens Hastighed (G) og Spændingen (V).

Man maa imidlertid ved Forsøgene være forberedt paa at finde, at ikke alle Jonerne har samme Vandringshastighed og for nærmere at undersøge, hvordan Jonerne kan opdeles i Grupper med forskellig Vandringshastighed, vil Maalinger af den i Mikrokondensatoren opfangede Elektricitetsmængde for forskellige Spændinger være nødvendig.

Efterskrift af JOHANNE CHRISTIANSEN.

Professor CHRISTIANSEN blev ved sin Død 1917 afbrudt midt i Udarbejdelsen af denne Undersøgelse. Medens det, som det fremgaar af denne Afhandling, til hvilken Manuskript forelaa fra Professor CHRISTIANSENS Haand, var lykkedes ham at faa en Del Resultater vedrørende de absolute, positive Balliteter, saa fik han med Mikrokondensatoren kun gjort ganske enkelte Forsøg.

Det havde været hans Hensigt i større Forsøgsrækker navnlig over Blandinger af Opløsninger af Elektrolyter og Ikke-Elektrolyter, at bestemme saavel de to Slags Balliteter

som de forskellige Joners Hastigheder, men denne Plan, som han ventede sig meget af, og som sikkert i hans Hænder vilde have ført til interessante Resultater, maa nu ligge hen, indtil — hvad der var hans største Ønske — yngre Fysikere eller Kemikere faar Lyst til at tage Sagen op.

Nærværende Undersøgelse er ligesom No. V, VI og VII foretaget paa Universitetets Institut for almindelig Pathologi, hvor min Fader de sidste fire Aar af sit Liv ved Professor C. J. SALOMONSENS Velvillie fandt udmærkede Arbejdsbetingelser.

Forelagt paa Mødet d. 2. Nov. 1917.
Færdig fra Trykkeriet d. 11. December 1919.

