

## OM REDUKTION AF OLIESYRE TIL STEARINSYRE VED ELEKTROLYSE

AF

JULIUS PETERSEN

(INDSENDT TIL MØDET DEN 10. FEBR. 1905)

Eksemplerne paa Elektrolysens Anvendelse til Reduktion af organiske Forbindelser tiltager Aar for Aar i stærkt stigende Maalestok, særlig gælder dette Reduktionen af aromatiske Nitroforbindelser samt Ketoner eller dermed beslægtede Stoffer. Hvad særlig Reduktionen af brintfattigere Syrer angaar, foreligger der, mig bekendt, kun faa Meddelelser i Litteraturen.

C. MARIE<sup>1</sup> har gennemført Reduktionen af Akonitsyre til Trikarballylsyre samt af Kanelsyre til Fenylpropionsyre ved Elektrolyse af disse Syrers sure Natriumsalte under Anvendelse af Kvægsølvkathode med eller uden Diafragma.

K. ELBS<sup>2</sup> har gjort lignende Erfaringer med Hensyn til Kanelsyren og bemærker specielt, at Reduktionen gaar saa let for sig, at ved en Elektrolyse uden Anvendelse af Diafragma er Brintningen til Fenylpropionsyre Hovedresultatet, medens den anodiske Iltning er forsvindende.

Endelig er der af Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning udtaget Patent<sup>3</sup> paa Anvendelse af „Titansalte som Brintoverfører ved Reduktioner“. Her anføres som Eksempler Reduktion af Nitro-p-Cresol-o-sulfonat til den tilsvarende Amidoforbindelse, af Nitrobenzol til Anilin, af Azobenzol til Benzidin og

<sup>1</sup> Compt. rend. 136.1331. 1903.

<sup>2</sup> Zeitschrift f. Elektrochemie 9.633. 1903.

<sup>3</sup> Elektrochem. Technik 1904 Nr. 632.

af Benzochinon til Hydrochinon, men endvidere bemærkes: „So können viele andere organische Verbindungen reduziert werden, z. B. Tetramethyldiamidobenzophenon zum entsprechenden Hydrol, Nitrosoverbindungen, Oxime und ungesättigte Säuren“.

Da jeg saaledes ikke i Litteraturen kunde finde nogen Angivelse af Oliesyrens Forhold overfor en elektrolytisk Paa-virkning af Brint, foretog jeg en Række Prøver i denne Retning for at se, om det var muligt ad denne Vej at fremstille Stearinsyre. Da nu Sæbeopløsninger er meget ubehagelige at arbejde med under saadanne Forhold, forsøgte jeg straks at brinte selve Oliesyren ved at underkaste den en kathodisk Paa-virkning i vinaandig, svovlsur Opløsning under Anvendelse af Diafragma. Efter en Del forgæves Forsøg, ved hvilke jeg, som det fremgik af de senere Undersøgelser, havde benyttet for stærkt sure Opløsninger, lykkedes det mig under følgende nærmere Omstændigheder at brinte Oliesyre til Stearinsyre.

10 Gram ren Oliesyre opløstes i 150 cm<sup>3</sup> almindelig Vinaand, hvortil yderligere sattes ca. 3 cm<sup>3</sup> fortyndet Svovlsyre (1 Del Svovlsyre + 4 Dele Vand). Denne Opløsning hældtes i et Bægerglas paa ca. 500 cm<sup>3</sup>, og et Stykke Nikkeltraadnet blev anbragt som Kathode langs Bægerglassets Side. Midt i Bægerglasset sattes en Lercylinder med fortyndet Svovlsyre, og heri anbragtes en Platinanode. Fra en Elektricitetskilde paa 220 Volt sendtes nu en Strøm først igennem et Lampebatteri og derpaa igennem de nævnte Opløsninger, idet yderligere et Ampèremeter var indskudt i Ledningen, medens et Voltmeter var anlagt til Maaling af Spændingsforskellen imellem Elektroderne. Der arbejdedes med en Strøm paa 1.35 Amp., og ved passende Tildrypning af fortyndet Svovlsyre til Kathodeopløsningen holdtes Spændingen under hele Forsøget nede paa ca. 20 Volt. Temperaturen holdtes paa 30 à 35°, idet Bægerglasset var stillet i et større Kar med koldt Vand, der en enkelt Gang fornyedes; efter 4½ Times Forløb afbrødes Elektrolysen. Lercellen fjernedes nu, og den vinaandige Op-

løsning hældtes over i et mindre Bægerglas. Efter Afkøling heri havde der da fundet rigelig Udkrystallisation Sted af en Forbindelse, der øjensynlig var Stearinsyre. For imidlertid straks at fastslaa, at det saaledes vundne Produkt var Stearinsyre, gentoges Forsøget, hvorpaa det samlede Produkt omkrystalliseredes af Vinaand, tørredes og identificeredes paa følgende Maade.

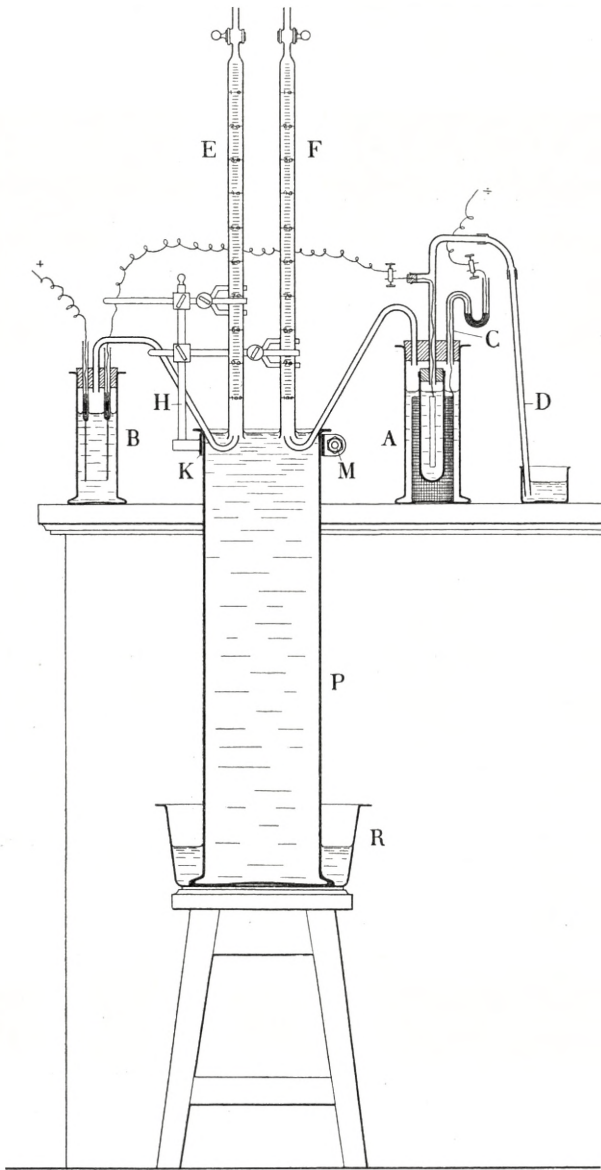
Smeltepunktet bestemtes til  $68.5^{\circ}$  (medens Stearinsyrens Smp. er  $69.2^{\circ}$ ).

2.0399 Gr. af Substansen opløstes i Vinaand og titreredes med  $7.2 \text{ cm}^3$  normal Natron, hvilket svarer til 2.05 Gr. Stearinsyre.

Af det ved Titringen dannede Natronsalt fremstilledes Sølvsaltet; dette vadskedes omhyggeligt og tørredes derpaa i Exsiccator til konstant Vægt. En Sølvbestemmelse gav  $27.59\%$  Ag., medens stearinsurt Sølvilte indeholder  $27.58\%$  Sølv. ( $0.5226 \text{ Gr.}$  Sølvsalt efterlod ved Glødning  $0.1442 \text{ Gr.}$  Ag.).

Det gjaldt nu om nærmere at bestemme de gunstigste Betingelser for Reduktionens heldige Forløb, og dertil benyttede jeg følgende Forsøgsordning (se Figuren).

A er Elektrolyseuren og B et Knaldluftvoltameter. Alt efter Omstændighederne benyttedes til Elektrolyseur et Cylinderglas paa  $18 \text{ cm.} \times 5 \text{ cm.}$  eller  $21 \text{ cm.} \times 7 \text{ cm.}$ ; det benyttede Diafragma var altid en *Pukall'ske* Lercelle paa  $14 \text{ cm.} \times 3 \text{ cm.}$  C er et bøjet Glasrør, gennem hvilket en Platintraad fører Strømmen til Kathoden (paa Fig. et Nikkeltraadnet), idet Kathoderummet afspærres fra den ydre Luft ved Hjælp af Kvægsølv. Denne Anordning har vist sig langt at foretrække for den almindelige med en i Glasrør indsmeltet Platintraad, da denne under disse Forhold let knækker over, naar Apparatet skilles ad eller sættes sammen, hvilke Operationer ved saadanne Forsøg maa foretages særdeles hyppig. Ved Anbringelse af D paa den i Fig. viste Maade tilvejebringes i Anoderummet et Tryk, der nogenlunde svarer til Trykket i Kathoderummet. E og F er to *Stammer'ske* Byretter, der



fastholdes af to Klemmer paa den fælles Opstander H. Denne sidste er ved Hjælp af Messingbaandet K og Skruen M anbragt

paa et almindeligt Cylinderglas P saaledes, som Fig. viser. Karret R er beregnet til at optage det Vand, der flyder ud over Randen af Cylinderglasset, idet nemlig dette fyldes til Randen, før hver Opsamling begynder; derved sikrer man sig konstant Niveau (og dermed konstant Tryk i B og A) under Forsøgene.

Reduktionen udtrykkes, naar Knaldluftvoltmeteret viser  $a$   $\text{cm}^3$  Knaldluft samtidig med, at der fra Kathoderummet er udviklet  $b$   $\text{cm}^3$  Brint, ved

$$\frac{2/3 a \div b}{2/3 a} 100 \text{ Procent Strømodbytte.}$$

### Reduktion i svovlsur Opløsning.

Saa vel ved disse Forsøg som ved Forsøgene med saltsur Opløsning anvendtes som Kathodevædske en Opløsning af 10 Gram Oliesyre i 100 à 150  $\text{cm}^3$  Vinaand, idet det viste sig, at Variationer i Oliesyrekoncentrationen indenfor disse Grænser ingen Indflydelse havde paa Reduktionen.

Det godt gjordes nu snart, at Reduktionen var forsvindende, naar Svovlsyrekoncentrationen blot var saa stor, at hele Opløsningen svarede til  $1/10$ -normal Svovlsyre eller derover. Saaledes gav en Opløsning af 40 Gram Oliesyre + 300  $\text{cm}^3$  Vinaand ( $96^\circ$ ) + 15  $\text{cm}^3$  normal Svovlsyre + 15  $\text{cm}^3$  vinaandig, normal Svovlsyre ved Elektrolyse med Nikkeltraadnetkathode paa 200  $\text{cm}^2$  og en Strømstyrke af ca. 0.3 Amp. følgende Reduktionsforløb i de første 8 Timer:

Tabel 1.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Strømstyrke Amp.	$a$	$b$	Reduktion Procent
$1/2$	0.4	48.3	32.2	0
1	0.4	48.0	32.0	0
$1 1/2$	0.4	48.0	31.9	0.3
2	0.2	48.0	31.1	2.8
3	0.2	48.0	31.1	2.8
4	0.2	48.0	31.3	2.2
5	0.2	48.0	31.6	1.3
6	0.2	48.0	31.1	2.8
8	0.2	48.3	30.7	4.7

Elektrolysen blev her afbrudt, Apparatet skilt ad og Opløsningen henstillet  $1\frac{1}{2}$  Døgn, hvorefter Elektrolysen fortsattes i samme Apparat uden nogen Ændring i Forsøgsbetingelserne. Nu gav den følgende Resultat:

Tabel 2.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Strømstyrke Amp.	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
$\frac{1}{2}$	0.2	48.0	26.7	16.6
1	0.2	48.0	26.7	16.6
$1\frac{1}{2}$	0.2	48.3	27.0	16.3
2	0.2	48.0	27.7	13.4
$2\frac{1}{2}$	0.2	48.0	28.7	10.3

Kathodeopløsningen var nu næsten svovlsyrefri, hvilket dels eftervistes i en udtagen Prøve og dels mærkedes derpaa, at Strømstyrken faldt lidt samtidig med, at Spændingen imellem Elektroderne steg betydeligt; endvidere begyndte Opløsningen at varme sig.

Allerede disse Resultater synes at vise, at en ringe Svovlsyremængde giver Maksimum af Reduktion, men det fremgik desuden af en meget stor Række efterfølgende Forsøg. Men forøvrigt frembød de samlede Forsøgsresultater et meget broget Billede, idet det næsten aldrig var muligt at fastholde et bestemt, særlig gunstigt Forsøgsresultat, selv om Betingelserne skulde synes ganske ens. Jeg gik derfor over til Forsøg med saltsur Opløsning for at se, om Forholdene her skulde være mere stabile.

### Reduktion i saltsur Opløsning.

Ogsaa her viste det sig, at Opløsningen kun maatte indeholde en ringe Mængde Syre, omtrent  $5 \text{ cm}^3$  normal Saltsyre i  $100 \text{ cm}^3$  Opløsning, for at give størst mulig Reduktion; Anodeopløsningen var her, som før, c.  $\frac{1}{10}$ -normal Svovlsyre. Men ligesom ved Forsøgene i svovlsur Opløsning var det sjældent muligt at faa samme Resultater under tilsyneladende

samme Forsøgsbetingelser. Navnlig syntes det, at længere Tids Henstand af Opløsningen, før Elektrolysen foretoges, gav større Reduktion, end Elektrolyse af en Opløsning, som blandedes umiddelbart før Elektrolysens Begyndelse. For særlig at undersøge dette Forhold foretoges følgende Forsøg.

40 Gram ren Oliesyre opløstes i Vinaand ( $96^\circ$ ), og det hele fyldtes op til  $500 \text{ cm}^3$ ; derpaa tilsættes  $25 \text{ cm}^3$  normal Saltsyre. Af denne Opløsning udtoges ca.  $100 \text{ cm}^3$  umiddelbart efter og underkastedes Elektrolyse (Tabel 3), Dagen efter udtoges  $100 \text{ cm}^3$  af Resten og underkastedes ligeledes Elektrolyse i samme Apparat og under ganske samme Betingelser som første Dag (Tabel 4), og saadan fortsattes med 1 Dags Mellemrum, indtil den sidste Portion efter 4 Dages Henstand var elektrolyseret (Tabel 7). Strømstyrken var ved alle Forsøgene 0.13 Ampère, og Kathoden var Nikkeltraadnet paa  $100 \text{ cm}^2$ ; Temperaturen var ca.  $18^\circ$ .

Tabel 3.

Efter Elektr.'s Beg. Timer <sup>1</sup>	Spænding Volt	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
$\frac{1}{2}$	3.5	48.9	28.0	14.1
$1\frac{1}{4}$	3.9	48.0	29.1	9.1
2	3.9—4.5	48.3	29.9	7.1
3	4.5—5.2	48.3	28.4	11.8
$3\frac{3}{4}$	5.2—18.0	48.9	24.5	24.8

Tabel 4.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
$\frac{1}{2}$	3.8	48.5	25.6	20.8
1	4.0	48.3	27.3	15.2
$1\frac{3}{4}$	4.0	48.9	28.5	12.6
$2\frac{1}{4}$	4.0—5.0	48.5	26.9	16.8
3	5.0—7.0	48.9	24.0	26.4
$3\frac{3}{4}$	7.0—25	45.6	22.2	27.0

<sup>1</sup> De under denne Rubrik opførte Tidsangivelser gælder det Tidspunkt, da Opsamlingen begyndte.

Tabel 5.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
1/2	3.5—3.6	48.3	21.8	32.3
1 1/4	3.6—4.0	52.2	27.1	22.1
1 3/4	4.0	49.1	27.4	16.3
2 1/2	4.0—4.5	48.9	28.0	14.1
3 1/4	4.5—5.0	48.3	25.1	22.0
3 3/4	5.0—9.0	48.8	21.3	34.5
4 1/2	9.0—32	28.8	12.3	35.9

Tabel 6.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.3	15.3	52.5
1 1/4	4.0—4.5	48.9	21.3	34.7
1 3/4	4.5	48.3	22.7	29.5
2 1/4	4.5—5.0	48.4	23.5	27.2
3	5.0—6.5	48.6	20.1	38.0
3 1/2	6.5—18	50.0	24.7	25.9

Tabel 7.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	<i>a</i>	<i>b</i>	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.9	11.6	64.4
1 1/4	4.0	48.6	16.6	48.8
1 3/4	4.0—4.5	48.6	19.7	39.2
2 1/4	4.5—5.0	48.9	20.4	37.4
3	5.0—6.5	49.2	23.3	29.0
3 3/4	6.5—12	38.0	19.2	24.2

Tabel 8.

Procent Reduktion.				
straks	efter 1 Dags Henst.	efter 2 Dags Henst.	efter 3 Dags Henst.	efter 4 Dags Henst.
14.1	20.8	32.3	52.5	64.4
9.1	15.2	22.1	34.7	48.8
7.1	12.6	16.3	29.5	39.2
11.8	16.8	14.1	27.2	37.4
24.8	26.4	22.0	38.0	29.0
	27.0	34.5	25.9	24.2
		35.9		



Det viser sig altsaa, at Reduktionen bliver større og større, alt eftersom Oliesyreopløsningen har henstaaet i kortere eller længere Tid med Saltsyre. Reduktionen er i de første Par Timer aftagende og stiger derpaa igen, indtil Syremængden er bleven saa ringe, at Spændingen af den Grund bliver meget stor, da falder Reduktionen igen mer eller mindre pludselig. Dette sidste fremgaar kun delvis af Tabellerne, men er just Grunden til, at Afbrydelsen af Forsøgene har fundet Sted, som sket er.

Da nu Oliesyre under passende Betingelser kan forene sig med HCl til Monoklorstearinsyre, var den Mulighed ikke udelukket, at det var Tilstedeværelsen af denne Forbindelse, der gav de høje Reduktionsværdier, da det kunde passe med Afhængigheden af Varigheden for Saltsyrens Indvirkning. Efter S. PIOTROWSKI<sup>1</sup> opløstes derfor 15 Gram Oliesyre i 60 Gram Iseddike, hvorefter tør Klorbrinte tillededes ved 0°. Efter 4 Dages Henstand tilsattes rigeligt Vand, og den derved udskilte Olie vadskedes syrefri med Vand. Endelig opløstes den saaledes behandlede Olie i 100 cm<sup>3</sup> Vinaand (96°), og efter Tilsætning af 5 cm<sup>3</sup> normal Saltsyre underkastedes denne Opløsning Elektrolyse paa ganske samme Maade, som før. Tabel 9 viser Resultatet.

Tabel 9.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	a	b	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.2	24.7	23.1
1 1/4	4.0	48.6	26.7	17.6
1 3/4	4.0	47.9	27.2	14.8
2 1/2	4.0	50.1	28.3	15.3
3	4.0—4.5	48.4	26.9	16.6
3 3/4	4.5—5.2	48.7	26.7	17.8
4 1/4	5.2—8.0 <sup>2</sup>	48.6	27.4	15.4

<sup>1</sup> Ber. der d. chem. Ges. 23.2532. 1890.

<sup>2</sup> Spændingen steg nu meget hurtigt, og i samme Forhold aftog Reduktionen.

Skønt den saaledes opnaaede Reduktion jo ganske vist er langt bedre end den, der opnaaedes umiddelbart efter Opløsningens Tilberedning (Tabel 3), saa er Forskellen paa den anden Side for ringe, til ad denne Vej at forklare de omtalte mærkelige Stigninger i Reduktionen.

Af de anførte Forsøg ses det allerede, at det eneste, der med Sikkerhed kan siges, er det, at man for at opnaa kendelig Reduktion gør bedst i at arbejde med ganske svag saltsur Opløsning. For nu at faa noget mere positivt at holde mig til, foretog jeg derfor et Par Præparationer, hvor jeg ved til Kathodevædsken at tildryppe lidt fortyndet Saltsyre, efterhaanden som denne forbrugtes, holdt Forholdene nogenlunde uforandrede under Elektrolysen. For at kunne bestemme Strømodbyttet gik jeg ud fra en mættet Opløsning af Stearinsyre, nemlig Moderluden fra Udkrystallisationen af Stearinsyre efter en forudgaaet ukontrolleret Elektrolyse. Naar jeg da efter endt Elektrolyse tilsatte Vinaand til Erstatning for det under Elektrolysen fordampede og derpaa efter Henstand filtrerede den udskilte Stearinsyre fra og vejede denne, kunde jeg paa denne Maade med forholdsvis Nøjagtighed bestemme Strømodbyttet. Et enkelt Forsøg skal nedenfor beskrives fuldstændig.

#### Fremstilling af Stearinsyre af Oliesyre.

20 Gram ren Oliesyre + 300 cm<sup>3</sup> Vinaand (96°) + 2 cm<sup>3</sup> fortyndet Saltsyre (ca. 20<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) hældtes i et Bægerglas paa 500 cm<sup>3</sup>, og et Nikkeltraadnet paa 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm. × 20 cm. anbragtes langs Bægerglassets indvendige Side som Kathode. Derpaa stilledes en Pukall'sk Lercelle paa 3 cm. × 14 cm. midt i Bægerglasset saaledes, at Lercellens Bund hvilede paa Bunden af Bægerglasset. I denne Lercelle hældtes ganske fortyndet Svovlsyre (f. Eks. ca. 5 Procents Svovlsyre), og igennem en dobbelt gennemboret Prop, der lukkede Lercellen, førtes Strømmen til ved Hjælp af en Kulstang som Anode, medens

et bøjet Glasrør i den anden Gennembo­ring tjente til at føre de udviklede, klorholdige Luftarter bort. Ved Hjælp af et Lampebatteri og anden Modstand reguleredes dernæst Strømmen (fra Bycentralen; 220 Volt) saaledes, at Strømstyrken var paa det nærmeste 1 Amp., og Spændingen aflæstes da; den var ca. 20 Volt. Alt eftersom Saltsyren nu forbruges under Elektrolysen, viser det momentvis indskudte Voltmeter større og større Spænding. Tildrypper man da blot nogle Draaber fortyndet Saltsyre, hvilket lettest sker fra en Byrette med Glashane, falder Spændingen straks i Forhold til den tilsatte Syremængde. Elektrolysen lededes nu saaledes, at Spændingen stadig holdtes imellem 20 og 25 Volt, hvilket opnaaedes ved gennemsnitlig pr. Time at tildryppe lidt mere end 1 cm<sup>3</sup> Saltsyre. Bægerglasset var anbragt i et større Kar, hvori nu og da koldt Vand benyttedes til Afkøling, hvorved Temperaturen under Forsøget holdtes paa 30—35°. Efter 7 Timers Elektrolyse afbrødes Strømmen, og Lercellen fjernedes. I Bunden af Bægerglasset og langs Siderne var der da udskilt Stearinsyre, og endvidere var der lidt Slam fra Nikkelkathoden; det hele opvarmedes derfor, indtil al Stearinsyren var opløst, og filtreredes derpaa. Filtratet fyldtes op til 300 cm<sup>3</sup> med Vinaand og henstilledes derpaa til Afkøling. Næste Dag havde der da fundet saa rigelig Udkrystallisation Sted, at det hele dannede en Krystalgrød, hvori en Glasspatel kunde stikkes lodret ned uden at falde til Siden, naar den overlodes til sig selv. Stearinsyren filtreredes nu fra, og der vadskedes med Vinaand, indtil Filtratet igen var 300 cm<sup>3</sup>. Til denne Moderlud sattes lidt Oliesyre, og derpaa foretoges en 5½ Times Elektrolyse under de foran beskrevne Forsøgsbetingelser. Strømstyrken var 1.05 Amp., og den udskilte Stearinsyre vejede 3.8 Gram. Da nu 1 Ampèretime teoretisk kan frembringe 5.3 Gram Stearinsyre, bliver Strømodbyttet

$$\frac{3.8}{5\frac{1}{2} \times 1.05 \times 5.3} 100 = 12.4 \%$$

Moderluden fra dette Forsøg benyttedes dernæst til et nyt

Forsøg, idet der denne Gang elektrolyseredes med en Strømstyrke af 2 Amp., og Spændingen holdtes paa 30—35 Volt. Der elektrolyseredes nøjagtig 3 Timer, Syreforbruget var 6 cm<sup>3</sup> og Temperaturen ca. 35°. Der udskiltes 3.18 Gram Stearinsyre, hvilket giver  $\frac{3.18}{3 \times 2 \times 5.3} 100 = 10\%$  Strømodbytte.

Med stigende Strømtæthed synes altsaa Udbyttet at aftage lidt, hvilket ogsaa er i Overensstemmelse med de Forsøg, der direkte er anstillede herover med Opsamling af de udviklede Luftarter.

Ved ovennævnte Forsøg er der ikke taget Hensyn til, at Vandet fra Lercellen diffunderer igennem Cellen og derfor fortynder Vinaanden. Herved forandres imidlertid Opløsnings- evnen overfor Stearinsyre noget, og de foregaaende Resultater kunde derfor muligvis være noget for høje. Forsøgene gentoges derfor med den Forandring, at Anodevædsken nu var svovlsyreholdig Vinaand og ellers som før. Strømstyrken var 1 Amp., Spændingen var 20—25 Volt og Temperaturen højst 40°, i Regelen 30—35°. 6 Timers Elektrolyse gav 3.37 Gram Stearinsyre eller  $\frac{3.37}{6 \times 1.0 \times 5.3} 100 = 10.6\%$  Strømodbytte.

Med Moderluden herfra anstilledes et ganske tilsvarende Forsøg kun med den Forandring, at Temperaturen holdtes paa ca. 20°. Efter 6 Timers Elektrolyse var Resultatet 3.4 Gram Stearinsyre, altsaa  $\frac{3.4}{6 \times 1.0 \times 5.3} 100 = 10.7\%$  Strømodbytte. Temperatursvingninger indenfor de nævnte Grænser har altsaa ingen kendelig Indflydelse.

Endelig foretoges ganske tilsvarende Forsøg med Svovlsyre, og det viste sig da, i Overensstemmelse med de oprindelige Undersøgelser, at Udbyttet her var ringere, nemlig 7 à 8 Procents Strømodbytte.

Endnu skal kun bemærkes, at man for at bestemme Udbyttet af Stearinsyre ved en saadan Elektrolyse ikke behøver

at vente, til Stearinsyren er fuldstændig tør og kan vejes. Langt hurtigere faar man Resultatet, naar man vejer det samlede, endnu fugtige Produkt, derpaa afvejer en Del deraf, opløser denne i Vinaand og ved Titrering med vinaandig Kali bestemmer dens Indhold af Stearinsyre.

Foruden de alt beskrevne Forsøg er der ogsaa gjort Forsøg med Anvendelse af andet Kathodemateriale end Nikkel, saaledes er f. Eks. Platin, Bly, Zink og Kvægsølv benyttet, men uden derved at opnaa bedre Resultater. Endvidere er Tilsætning af forskellige Metaklorider til Kathodevædsken bleven forsøgt, ligeledes uden Resultat.

Endelig er der ogsaa gjort Forsøg med oliesure Alkalier, baade i vandig og vinaandig Opløsning og mer eller mindre alkalisk, men heller ikke her opnaaedes bedre Resultater, tilmed er disse Opløsninger ubehagelige at arbejde med paa Grund af Skumningen.

---

For en Understøttelse til hurtig Fremme af dette Arbejde tillader jeg mig ogsaa her at bringe Carlsbergfondets Direktion min bedste Tak. Ligeledes takker jeg Hr. stud. polyt. H. SCHRØDER for udmærket Medvirkning ved de talrige og hyppigt skiftende Forsøg.

Den polytekniske Læreanstalts elektrokemiske Laboratorium.

---