

Thermochemiske Undersøgelser over Varmetoningen ved Svovlmetallernes Dannelse.

Af

Julius Thomsen.

Efter at jeg havde sluttet mine Undersøgelser over Varmetoningen ved Dannelsen af Metallernes Chlor-, Brom- og Jodforbindelser, deres Ifter og Salte, har jeg henvendt min Opmærksomhed paa deres Svovlforbindelser. Idet jeg her forbigaaer den experimentale Undersøgelses Enkeltheder, med Hensyn til hvilke jeg maa henvise til de Afhandlinger, jeg lader tilflyde Udlandets videnskabelige Tidsskrifter, skal jeg indskrænke mig til at meddele de vigtigste numeriske Resultater, som denne Undersøgelse har givet, samt den theoretiske Betydning, som de frembyde.

Undersøgelsen omfatter Metallerne Kalium, Natrium, Lithium, Baryum, Strontium, Calcium, Magnium, Mangan, Jern, Nikkel, Kobalt, Kadmium, Kobber, Bly, Thallium, Qvægsølv og Sølv, altsaa i Alt 17 Metaller; Hovedresultaterne ere indeholdte i den følgende Tabel.

Tab. I. Svovlmetallernes Dannelsesvarme.
a. I Vand opløselige Svovlmetaller.

Reaction.	Varmetoning.	Reaction.	Varmetoning.
(K^2, S, Aq)	113260 ^c	(K, S, H, Aq)	65100 ^c
(Na^2, S, Aq)	103970	(Na, S, H, Aq)	60450
(Li^2, S, Aq)	115220	(Li, S, H, Aq)	66080
(Ba, S, Aq)	107130	(Ba, S^2, H^2, Aq)	124160
(Sr, S, Aq)	106650	(Sr, S^2, H^2, Aq)	123680
(Ca, S, Aq)	98330	(Ca, S^2, H^2, Aq)	115360
(H^2, S, Aq)	9260	(Mg, S^2, H^2, Aq)	114800
		(NH^3, S, H^2, Aq)	23890

b. I Vand uopløselige Svovlmetaller.

Reaction.	Varme- toning.	Reaction.	Varme- toning.
$(Mn, S, n H^2 O)$	46370 ^c	(Tl^2, S)	21630 ^c
$(Zn, S, n H^2 O)$	41550	(Pb^2, S)	20400
$(Cd, S, n H^2 O)$	33950	(Cu^2, S)	20240
$(Fe, S, n H^2 O)$	23750	(Hg, S)	16860
$(Co, S, n H^2 O)$	21710	(Ag^2, S)	5310
$(Ni, S, n H^2 O)$	19370	(H^2, S)	4510

Til Sammenligning har jeg i Tabellerne tillige optaget Svovlbrintens og Ammoniumsulfhydratets Dannelsesvarme. Den første Del af Tab. I indeholder altsaa Varmetoningens ved Dannelsen af vandige Opløsninger af de til Alkalierne og de alkaliske Jordarter svarende Svovlforbindelser og Sulfhydrater. Den første Gruppe af disse Forbindelser, svarende til Formlen R^2S , fremkommer vel ikke i fortyndede vandige Opløsninger, idet de adskilles til en Blanding af Hydrater og Sulfhydrater, men det er for mange Beregninger hensigtsmæssigt at have de tilsvarende Varmetoningens til Raadighed. Den anden Del af Tabellen indeholder Varmetoningens ved Dannelsen af de i Vand uopløselige Svovlmetaller; nogle af disse fældes i vandfri Tilstand, andre som Hydrater, for hvilke sidste den ubestemte Vandmængde er antydnet ved Betegnelsen $n H^2 O$.

En Sammenligning af Svovlmetallernes og de tilsvarende Ilters Dannelsesvarme viser, at hin stedse er ringere end denne, d. v. s. Metallernes Affinitet til Svovl er ringere end deres Affinitet til Ilt.

Forskjellen i Størrelsen af Varmetoningens ved Dannelsen af Alkalimetallernes og de alkaliske Jordarters Metaller Ilt og Svovlforbindelser i vandig Opløsning er en constant Størrelse; den udgjør i Gjennemsnit 51270^c for Substitution af et Svovl-atom ved Ilt. Man finder f. Ex.:

$$\begin{aligned} (K^2, O, Ag) - (K^2, S, Ag) &= 164560 - 113260 = 51300^c \\ (K, O, H, Ag) - (K, S, H, Ag) &= 116460 - 65100 = 51360 \\ (Ca, O^2, H^2, Ag) - (Ca, S^2, H^2, Ag) &= 217820 - 115360 = 102460. \end{aligned}$$

Denne constante Forskjel er en nødvendig Følge af Alkaliernes og de alkaliske Jordarters ligestore Neutralisationsvarme, hvilket nærmere fremgaar af følgende Exempler:

$$\begin{aligned}(K^2 O Aq, S H^2 Aq) &= (K^2, S, Aq) - (K^2, O, Aq) + (H^2, O) - (S, H^2, Aq) \\(K O H Aq, S H^2 Aq) &= (K, S, H, Aq) - (K, O, H, Aq) + (H^2, O) \\ &\quad - (S, H^2, Aq).\end{aligned}$$

Da nu 1 og 2 Mol. Kalihydrat ifølge mine tidligere publicerede Undersøgelser give den samme Varmemængde med 1 Mol. Svovlbrinte, har venstre Side af de to Ligninger samme Værdi, og følgelig er den paa højre Side staaende Differens ogsaa lige stor for begge Ligninger. Ligesaa haves

$$\begin{aligned}(Ca O^2 H^2 Aq, 2 S H^2 Aq) &= (Ca, S^2, H^2, Aq) - (Ca, O^2, H^2, Aq) \\ &\quad + 2(H^2, O) - 2(S, H^2, Aq);\end{aligned}$$

da i dette Tilfælde den venstre Side af Ligningen indeholder Neutralisationsvarmen for 2 Mol. Svovlbrinte, bliver ogsaa den søgte Differens paa højre Side dobbelt saa stor som i de foregaaende Tilfælde, svarende til en Substitution af 2 Atomer Ilt for 2 Atomer Svovl.

Alkaliernes og de alkaliske Jordarters ligestore Neutralisationsvarme betinger ogsaa en constant Differens i Varmetoningen ved Dannelsen af disse Metalleres Ilt, Chlor-, Brom- og Jodforbindelser i vandig Opløsning; betegnes ved Q Dannelsesvarmen for en af disse Baser i vandig Opløsning, da haves

$$\begin{aligned}\parallel \\ (R, Cl^2, Aq) &= Q + 37760 \\ \parallel \\ (R, Br^2, Aq) &= Q + 15900 \\ \parallel \\ (R, J^2, Aq) &= Q - 14660 \\ \parallel \\ (R, O, Aq) &= Q \\ \parallel \\ (R, S, Aq) &= Q - 51300.\end{aligned}$$

Ved Hjælp af disse Talstørrelser kan Svovlthalliums Opløsningsvarme beregnes, medens den paa Grund af For-

bindelsens Uopløselighed i Vand ikke lader sig directe maale. Thalliumoxydulhydratet forholder sig efter mine publicerede Undersøgelser ganske som Kalihydrat med Hydroxylsyrerne, d. v. s. Neutralisationsvarmen er den samme, naar Saltene ere opløselige i Vand. Ved Reaction af Brintesyrene paa Thalliumoxydulhydrat opstaaer imidlertid uopløselige eller tungt opløselige Forbindelser; Neutralisationsvarmen eller rettere Reactionsvarmen er derfor med Hensyn til Brintesyrene større for Thallium end for Kalium. Naar en Opløsning af Thalliumoxydul fældes med Chlorbrintesyre, er Varmetoningens ved den fuldstændige Fældning 47720° , medens Neutralisationsvarmen for en Opløsning af Kalihydrat kun er 27500° . Chlorthalliums Opløsningsvarme er imidlertid efter mine directe Maalinger — 20200° , og altsaa vilde Neutralisationsvarmen for Thalliumoxydul og Chlorbrinte i vandig Opløsning være 27520° , dersom der ikke dannes noget Bundfald af Tl_2Cl_2 ; d. v. s. Neutralisationsvarmen bliver da den samme som for Kalihydrat. Den større Varmetoning, som Thalliumoxydulhydrat viser i Sammenligning med Kalihydrat, naar det reagerer paa Chlor-, Brom-, Jod- eller Svovlbrintesyre, hidrører altsaa fra Thalliumforbindelsens Præcipitationsvarme. Efter de ovenfor opstillede Formler vilde derfor Varmetoningens ved Dannelsen af en vandig Opløsning af Svovlthallium være $Q = 51300^{\circ}$, naar Q betegner Dannelsesvarmen for Thalliumoxydul i vandig Opløsning. Da nu

$$Q = (Tl^2, O, Aq) = 39160^{\circ},$$

vilde Varmetoningens ved Dannelsen af Svovlthallium i vandig Opløsning være

$$(Tl^2, S, Aq) = -12140^{\circ}.$$

Denne Reaction kan nu opløses paa følgende Maade:

$$(Tl^2, S) + (Tl^2S, Aq) = (Tl^2, S, Aq),$$

og da ifølge mine ovennævnte Forsøg

$$(Tl^2, S) = 21630^{\circ},$$

bliver Opløsningsvarmen for Svovlthallium

$$(Tl^2S, Aq) = -33770^{\circ}.$$

Paa samme Maade findes Opløsningsvarmen for Brom- og Jodthallium, og Thalliumforbindelsernes Opløsningsvarme bliver da efter de af mig her og tidligere meddelte Data:

$$(Tl^2 O, Aq) = - 3080^{\circ}$$

$$(Tl^2 S, Aq) = - 33770$$

$$(Tl^2 Cl^2, Aq) = - 20200$$

$$(Tl^2 Br^2, Aq) = - 27500$$

$$(Tl^2 J^2, Aq) = - 35700.$$

Varmeabsorptionen ved disse Forbindelsers Opløsning i Vand stiger altsaa med Forbindelsens Tungopløselighed.

Medens de i Vand opløselige Svovlmetallers Dannelsesvarme stedse overskrides af Iltens med en constant Størrelse, finder ingen saadan constant Differens Sted for de i Vand uopløselige Svovlmetaller og deres tilsvarende Ilt; Differensen varierer fra 48400° for Mangan til 590° for Sølv. Derimod iagttager man det ejendommelige Phænomen, at Svovlmetallernes Dannelsesvarme synes at være et Submultiplum af de tilsvarende Ilters. I den efterfølgende Tabel har jeg sammenstillet de fornødne Talstørrelser til Iagttagelse af dette Forhold.

Tab. II. Sammenstilling af Iltens og Svovlmetallernes Dannelsesvarme.

<i>R</i>	(<i>R</i> , <i>O</i> , <i>n H² O</i>)	(<i>R</i> , <i>S</i> , <i>m H² O</i>)
<i>Fe</i>	68280° = 3. 22760°	23750°
<i>Ni</i>	60840 = 3. 20280	19370
<i>Co</i>	63400 = 3. 21133	21710
<i>Mn</i>	94770 = 2. 47385	46370
<i>Zn</i>	82680 = 2. 41340	41550
<i>Cd</i>	65680 = 2. 32840	33950
<i>Tl²</i>	42240 = 2. 21120	21630
<i>Cu²</i>	40810 = 2. 20405	20240
<i>Hg</i>	30660 = 2. 15330	16860
<i>Ag²</i>	5900 = 1. 5900	5310
<i>Pb</i>	50300 = ⁵ / ₂ . 20120	20400

De fem sidste Metaller Ilter og Svovlforbindelser ere vandfrie, og m og n her altsaa Nul. De andre Forbindelser ere vandholdige; men det er ikke afgjort, at de indeholde en ligestor Vandmængde.

Om nu Svovlmetallernes Dannelsesvarme i Virkeligheden skal være et Submultiplum af Ilternes, eller om denne tilsyneladende Overensstemmelse kun er en Tilfældighed, er et Spørgsmaal, som indtil videre ikke kan besvares; men jeg har dog antaget det for hensigtsmæssigt at gjøre opmærksom paa en saadan Mulighed.

Svovlbrintens Forhold til Metalopløsninger. Svovlbrinte benyttes som bekjendt ved analytiske Arbejder til Adskillelse af Metallerne, idet nogle Metaller fældes af Svovlbrinte i en sur Opløsning, og af disse nogle kun, naar den frie Syre hører til de svage Syrers Gruppe, saasom Eddikesyre og Melkesyre, medens atter andre Metaller slet ikke fældes af Svovlbrinte i sure Opløsninger, og endelig blive enkelte af de i sure Opløsninger fældede Svovlmetaller atter adskilte af mere concentrerede Syrer. Disse Phænomener staa i et nøje Sammenhæng med Svovlmetallernes Dannelsesvarme.

For at kunne faa et samlet Billede over disse Phænomener er det hensigtsmæssigt at beregne Varmetoningen for en Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte, thi disse Salte ere alle opløselige i Vand. Varmetoningen kan udtrykkes paa følgende Maade:

$$(R N^2 O^6 Aq, S H^2 Aq) = (R, S) - (R, O, N^2 O^5 Aq) + (H^2, O) - (H^2, S, Aq),$$

idet Svovlmetallets mulige Vandmængde er udeladt i Formlen. Værdien af Leddene paa højre Side af Lighedstegnet ere alle bekjendte ifølge mine Undersøgelser. Differensen imellem de tvende sidste Led er

$$68360^{\circ} - 9260^{\circ} = 59100^{\circ},$$

og i den følgende Tabel har jeg angivet Værdien af de øvrige

Led tillige med den af Beregningen følgende Varmetoning for den søgte Reaction ($R N^2 O^6 Aq, S H^2 Aq$).

Tab. III. Varmetoningen ved Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte i vandig Opløsning.

<i>R</i>	(<i>R, S, n H² O</i>)	(<i>R, O, N² O⁵ Aq</i>)	(<i>R N² O⁶ Aq, S H² Aq</i>)
<i>Mn</i>	46370 ^c	117670 ^c	— 12200 ^c
<i>Fe</i>	23750	89620	— 6770
<i>Ni</i>	19370	83370	— 4900
<i>Co</i>	21710	84490	— 3680
<i>Zn</i>	41550	102510	— 1860
<i>Cd</i>	33950	86000	+ 7050
<i>Pb</i>	20400	68070	+ 11430
<i>Tl²</i>	21630	66540	+ 14190
<i>Cu</i>	9730	52410	+ 16420
<i>Hg</i>	16860	37320	+ 38640
<i>Ag²</i>	5310	16780	+ 47630

Af Tallene i den sidste Spalte ses, at Varmetoningen ved Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte i vandig Opløsning vilde være negativ for *Mn, Fe, Ni, Co* og *Zn*, derimod positiv for *Cd, Pb, Tl, Cu, Hg* og *Ag*. Da nu chemiske Reactioner i vandige Opløsninger i Reglen kun foregaa, naar Processen vilde være ledsaget af en Varmeutvikling, skulde altsaa efter Tabellen kun de sidstnævnte 6 Metaller fældes af Svovlbrinte, de 5 førstnævnte derimod ikke, hvilket ganske stemmer med Erfaringen.

Et Overskud af fortyndet Syre ændrer ikke Varmetoningen, naar ingen Reaction finder Sted imellem den frie Syre og Saltet.

Varmetoningen ved Adskillelsen af vandige Opløsninger af Chlor-, Brom- og Jodforbindelser eller af andre Salte, hvis Neutralisationsvarme er lig Salpetersyrens, vilde blive netop ligestor med den for de salpetersure Salte fundne. Derimod bliver Varmetoningen 3500^c lavere ved Adskillelsen af de svovl-

sure Salte med Svovlbrinte, da Svovlsyrens Neutralisationsvarme er saameget større end Salpetersyrens; men derved forandres dog ikke Varmetoningens positive eller negative Charakter, og Fældningen af Metalsalte ved Svovlbrinte foregaar derfor i alt væsentligt paa samme Maade i svovlsure, salpetersure og saltsure Opløsninger.

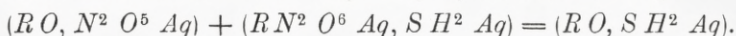
Naar det derimod er en svagere Syre, som er i Overskud, f. Ex. Eddikesyre, hvis Neutralisationsvarme for disse Baser er omtrent 2000° ringere end Salpetersyrens, vil Varmetoningen ved Svovlbrintens Reaction blive omtrent 2000° højere, end naar Salpetersyren er tilstede i fri Tilstand. Men derved skifter Varmetoningen Charakter for Zinkens Vedkommende, den bliver positiv, og Erfaringen viser ogsaa, at Zinksalte i eddikesur Opløsning fældes af Svovlbrinte.

De ovenfor angivne Tal gjælde kun for Svovlbrintens Reaction paa Metaller i svagt sure Opløsninger. Er Syren derimod mere concentreret, vil Varmetoningen forandres og omtrent blive saameget lavere som Værdien af den Varmemængde, der kunde fremtræde ved en stærk Fortynding af to Æquivalenter Syre af den foreliggende Concentration. Dette udøver nu ikke nogen væsentlig Indflydelse paa Reactionen ved Tilstedeværelse af Eddikesyre; thi denne giver ved Fortynding med Vand kun en meget ringe Varmetoning; men for Chlorbrintesyre og Svovlsyre er den meget betydelig, og Varmetoningen kan derfor ogsaa i nogle Tilfælde forandre Charakter og gaa fra positiv til negativ. Iblandt de her omtalte Metaller er dette Tilfældet for Kadmiumets Vedkommende, og dette er Grunden til, at Kadmium ikke fældes i Vædske, som indeholde megen fri Svovlsyre eller Chlorbrintesyre, og at Svovlkadmium adskilles af stærke Syrer, medens det dannes, naar Opløsningen kun er svagt sur.

Svovlbrintens Forhold til Metalopløsningerne og Svovlmetallernes Forhold til Syrerne staa saaledes i den nøjeste

Overensstemmelse med de til disse Reactioner svarende Varmetoningeringer.

Varmetoningeringen ved Indvirkning af Svovlbrinte paa Metalilterne kan let beregnes af de Værdier, som findes i Tabel III sidste Spalte; thi den fremgaar, naar man fra disse Værdier drager de Varmetoningeringer, som svare til de vedkommende Basers Neutralisation med Salpetersyre; man har nemlig



I den følgende Tabel har jeg sammenstillet de saaledes beregnede Værdier; nogle af disse Reactioner have allerede tidligere været undersøgte af Favre og Silbermann (Ann. chim. phys. [3] **37**, 456 ff.) og Berthelot (Compt. rend. **78**, 1175); de af disse Forskere fundne Talstørrelser har jeg til Sammenligning optaget i Tabellen.

Tab. IV. Varmetoning ved Metalilternes Adskillelse af Svovlbrintevand.

Reaction.	Thomsen.	Favre og Silbermann.	Berthelot.
$(Mn O^2 H^2, S H^2 Aq)$	10700 ^c	—	10200 ^c
$(Fe O^2 H^2, S H^2 Aq)$	14570	18530 ^c	14600
$(Ni O^2 H^2, S H^2 Aq)$	18630	—	—
$(Co O^2 H^2, S H^2 Aq)$	17410	—	—
$(Zn O^2 H^2, S H^2 Aq)$	17970	15670	19200
$(Cd O^2 H^2, S H^2 Aq)$	27370	—	—
$(Pb, O, S H^2 Aq)$	29200	22350	26600
$(Cu, O, S H^2 Aq)$	31670	32850	31600
$(Hg O, S H^2 Aq)$	45300	—	48700
$(Tl^2 O, S H^2 Aq)$	38490	—	—
$(Cu^2 O, S H^2 Aq)$	38530	—	—
$(Ag^2 O, S H^2 Aq)$	58510	57520	55800

Af disse tolv Reactioner har Berthelot undersøgt syv; tre af hans Værdier (*Mn*, *Fe* og *Cu*) stemme overens med mine, for de fire andre træffer man større Forskjel; med Hensyn til de fem Metaller *Ni*, *Co*, *Cd*, *Tl* og *Cu* (som *Cu₂O*) foreligger der ingen ældre Undersøgelser. De almindelige Resultater, som

Berthelot drager af sine Undersøgelser, stemme i Hovedsagen, saavidt hans mere begrændsede Undersøgelse strækker til, med de Resultater, som jeg har udledet af Tab. III.

De i Tab. IV indeholdte Værdier kunne ikke directe sammenlignes med andre Syrers Neutralisationsvarme, thi de dannede Producter ere alle uopløselige i Vand, og Varmetoningen forøges derfor med Forbindelsens Præcipitationsvarme. At denne kan være meget betydelig, fremgaar af den ovenfor foretagne Beregning af Svovthalliums Opløsningsvarme, som gav Resultatet — 33770°, og Varmetoningen ved Reaction af Svovlbrintevand paa en Opløsning af Thalliumoxydul bliver derfor 33770° større, end den vilde være, dersom Svovthallium var opløseligt i Vand.

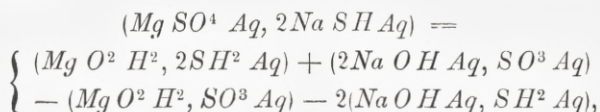
Tillæg.

Magnium- og Zinksulphydrat.

Allerede for 8 Aar siden har jeg meddelt den Iagttagelse, at en Opløsning af Magniumsulphydrat, $Mg S^2 H^2$, meget let kan tilvirkes ved dobbelt Decomposition af Magniumsulfat og Bariumsulphydrat i passende concentrerede Opløsninger (Ber. Berl. chem. Ges. 3, 193); den fra det dannede Bariumsulfat fraskilte Opløsning indeholder Magniumsulphydrat.

Da Magniumiltet i thermisk Henseende fuldstændigt slutter sig til Alkalierne og de alkaliske Jordarter, maatte det have Interesse at faa Dannelsen af Magniumsulphydrat thermisk undersøgt. Jeg adskilte derfor en Opløsning af Magniumsulfat i Calorimetret med en Opløsning af Natriumsulphydrat; Opløsningerne havde følgende Styrke: $Mg SO_4 + 400H_2O$ og $2NaSH + 400H_2O$. Ved en Blanding af ækvivalente Mængder af disse to Vædsker danner sig intet Bundfald, og Blandingen indeholder Magniumsulphydrat og Natriumsulfat. Opløsningen forandrer sig ikke ved Henstand, men giver saavel med Syrer som med Alkalier et Bundfald. Udsat for Luften decomponeres den hurtig paa Overfladen, der derved dækkes med en sammenhængende, tynd Hinde, som tildels beskytter Vædsken mod yderligere Adskillelse.

Reactionen imellem de tvende Opløsninger ledsages af en Varmetoning af 360° ; da nu Reactionen kan opløses paa følgende Maade:



og da af disse 5 Varmetoninger de 4 ere bekjendte efter mine Forsøg, følger for den 5te



Af mine tidligere bekjendtgjorte Forsøg er Neutralisationsvarmen for Baryt og Natronhydrat



Neutralisationsvarmen for Magnesiahydrat og de i Vand opløste Alkalier og alkaliske Jordarter er altsaa ligestor; thi allerede tidligere har jeg eftervist, at dette Forhold finder Sted ligeoverfor Svovlsyre, Salpetersyre, Chlorbrintesyre og Svovlundersyre. Da Magnesiahydratet i disse Reactioner optræder som et fast Legeme, medens de øvrige Hydrater ere tilstede som Opløsninger, er man vel berettiget til at drage den Slutning, at Opløsningsvarmen for Magnesiahydrat er Nul, hvilket jeg allerede i en tidligere Afhandling har antydnet.

Zinksulphhydrat. Naar en Opløsning af Zinksulfat blandes med en æquivalent Mængde af en Opløsning af $Na^2 S Aq$, opstaar et Bundfald, som indeholder den hele Zink- og Svovlmængde, samt en neutral Opløsning af Natriumsulfat; Bundfaldet er rimeligvis Svovlzink. Naar en Opløsning af Zinksulfat blandes med en æquivalent Mængde af opløst Natriumsulphhydrat, dannes ligeledes et Bundfald, som indeholder den hele Zinkmængde, medens Opløsningen bliver svagt sur; Bundfaldet er rimeligvis Zinksulphhydrat. Naar endelig Zinksulfatopløsningen blandes med sit dobbelte Æquivalent af Natriumsulphhydratopløsningen, dannes intet Bundfald. Opløsningen

er klar eller svagt opaliserende; den giver saavel med Syrer som med Alkalier et Bundfald, som sandsynligvis er Zinksulfhydrat. Ved Henstand adskilles Opløsningen efter nogle Timers Forløb, idet der danner sig et slimet Bundfald, som ved Opvarmning af Vædsken atter opløser sig.

Zinksulfatopløsningens Forhold overfor Natriumsulfhydrat ligner altsaa ganske dens Forhold overfor Natronhydrat; thi en æquivalent Mængde Natronhydrat fælder Zinkopløsningen fuldstændig, medens et Overskud af Natronhydrat giver en klar Opløsning, som indeholder Zinkiltenatronhydrat; Zinkiltehydrat opløser sig altsaa i Natronhydrat ligesom Zinksulfhydrat i Natriumsulfhydrat.

En Undersøgelse i Calorimetret af disse Reactioner viste, at Opløsningen af Zinksulfhydrat i Natriumsulfhydrat er ledsaget af en svag Varmeudvikling (840°), ligesom ogsaa Zinkiltehydrat opløser sig i Natronhydrat med en svag Varmeudvikling.

Universitetets chemiske Laboratorium, November 1878.
