

# CHEMISCH WEEKBLAD.

Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ONDER REDACTIE VAN

Dr. L. TH. REICHER (Amsterdam) en Dr. W. P. JORISSEN (Helder).

**Uitgever: D. B. CENTEN, Amsterdam.**

Agent voor Ned.-Indië: H. VAN INGEN, Soerabaia.

*Het auteursrecht van den inhoud van dit Blad wordt verzekerd volgens de Wet van 28 Juni 1881, Staatsblad No. 124.*

---

**Nr. 12. Amsterdam, 24 Maart 1906. 3<sup>e</sup> Jaargang.**

---

INHOUD: De elektrometallurgie van het ijzer, verzamelreferaat door Dr. L. TH. REICHER. — Boekaankondigingen. — Ingezonden stuk door G. K. A. NONHEBEL. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, vacatures, industriele mededeelingon, enz. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Ingekomen verhandeling. — Vraag en aanbod. — Correspondentie.

---

## De elektrometallurgie van het ijzer.

De elektrothermische processen, die tot nu toe in aanmerking zijn gekomen, kunnen als volgt gerangschikt worden:

1. De bereiding van gietijzer uit de ertsen.
2. De omzetting van gietijzer in smeedijzer of staal.
3. De direkte bereiding van smeedijzer of staal uit de ertsen.

Bij het elektrothermisch bedrijf wordt de elektrische stroom als warmtebron aangewend. Dit geschiedt of door het gebruik van den vlamboog of door dat van de warmte, die bij den betrekkelijk grooten weerstand optreedt. De oxydeerende inwerking van den vlamboog en van de lucht treedt hierbij zeer op den achtergrond en voornamelijk hierdoor onderscheiden zich de elektrothermische processen van die, welke in den vlamoven plaats grijpen.

De chemische reactie in den elektrischen oven bestaat dus hoofdzakelijk in de inwerking der verschillende bestanddeelen op elkander (erts, gietijzer, cokes, toeslag).

De electriciteit kan slechts in den vorm van wisselstroom toegepast worden, teneinde een elektrochemische ontleding — waarbij zich stoffen aan de elektroden afscheiden — te voorkomen. Ook moet er gelet worden op het „skineffect”, hierin bestaande, dat de werking van den wisselstroom zich bij een groot aantal perioden en bij groote stroom-

sterkte alleen bepaalt tot de oppervlakte van den geleider. Dit mag in den elektrischen oven niet plaats vinden, omdat men anders in het midden van het bad een veel lagere temperatuur zou hebben dan aan den rand. Men moet derhalve met des te kleiner aantal perioden werken, naarmate de doorsnede van den weerstand grooter is. Hierdoor kunnen ook slechts kleine ovens aan reeds bestaande geleidingen aangesloten worden, terwijl grootere bedrijven meestal eigen generatoren vereischen.

Daar de elektrische weerstand van het metaalbad betrekkelijk gering is, heeft men tamelijk groote stroomsterkten noodig en dus ook dikke koperen geleidingen. Het was dus een geniale gedachte, het reeds lang bekende feit, dat een metalen ring, die in plaats van een sekundaire omwikkeling om een anker en een draadklos is aangebracht, bij het doorvoeren van een wisselstroom in de primaire winding tot smelting kan gebracht worden, bij den bouw van een elektrischen oven toe te passen. Op deze wijze toch kan men bij het gebruik van een dunne geleiding als primairen stroom een wisselstroom van hooge spanning en geringe stroomsterkte aanwenden, welke zich dan in het metaalbad in een stroom van groote sterkte en geringe spanning omzet.

Hieronder volgt nu de beschrijving van eenige typen van elektrische ovens, die voor de bereiding van het ijzer gebruikt worden.

#### A. APPARATEN MET KOOLELEKTRODEN.

##### *Kroes van SIEMENS met vlamboog voor het smelten en voor de bereiding van gietijzer.*

Reeds een dertigtal jaren geleden hield WERNER VON SIEMENS zich bezig met het vraagstuk der bereiding van staal en ijzer langs elektrischen weg. Door zijn broeder WILLIAM SIEMENS werd in 1880 de elektrische oven gebouwd, die in Fig. 1 is afgebeeld.

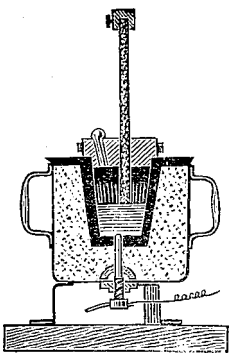


Fig. 1.

Hij bestaat uit een kroes van vuurvaste steen, die zich in een metalen omhulsel bevindt. De tusschenruimte is met een slechten warmtegeleider gevuld. Door den bodem heen is de positieve elektrode aangebracht, van kool of ijzer vervaardigd, en hier komt de grootste warmteontwikkeling van den vlamboog tot stand. Door het deksel werd een koolelektrode gestoken, die later

door e n metalen elektrode, afgekoeld met water, werd vervangen. Wanneer de oven voor het smelten van metaal werd gebruikt, was dit laatste tot zijn nadeel veranderd, hetgeen toe schrijven is aan een onnoodige oververhitting van het metaal en aan het opnemen van koolstof uit de elektroden. Een praktisch resultaat hebben deze proefnemingen niet gehad.

*Flamboogoven van ERNESTO STASSANO ter direkte fabrikatie van ijzer en staal.*

Tot het jaar 1900 zijn de pogingen om ijzer en staal langs elektrischen weg te verkrijgen vrijwel als mislukt te beschouwen. In genoemd jaar echter werden verschillende groote ondernemingen opgericht, die met uitstekend gevolg werken; niet alleen is het op deze wijze verkregen produkt bijzonder zuiver, maar het is ook, al naar gelang van de plaatselijke omstandigheden, in meerdere of mindere mate voor een dikwijls verrassend lagen prijs te fabriceren. Hier komen dus de voordeelen, die in het algemeen genomen de elektrothermische en elektrochemische methoden boven de zuiver chemische bezitten, ten duidelijkste voor den dag.

De methoden, met behulp waarvan men langs elektrischen weg ijzer, staal en verschillende ijzerlegeringen verkrijgt, zijn, zooals reeds hierboven is gezegd, bijna alle van tamelijk eenvoudigen aard. Dat het desniettegenstaande zoo lang geduurd heeft, eer zij z o uitgewerkt waren, dat zij met vrucht konden worden toegepast, is te wijten aan een fout, die door bijna alle uitvinders v or het jaar 1900 gemaakt is, en waardoor steeds het optreden van een zeer onzuiver en zeer duur fabrikaat werd veroorzaakt. Deze fout bestond hierin, dat de produkten, welke uit de ertsen werden uitgesmolten, te lang tusschen de elektroden bleven. In de eerste plaats werd hierdoor de elektrische weerstand en daardoor natuurlijk de kostbaarheid van het procédé verhoogd; bovendien had het verkregen ijzer den tijd, uit de elektroden koolstof op te lossen. Daar er geen middel bestond om de hoeveelheid der opgeloste koolstof te regelen, was het ook niet mogelijk invloed uit te oefenen op de kwaliteit van het produkt en hierdoor was een rationeele wijze van werken buitengesloten. Eerst nadat men de oorzaak der fout had ingezien, werd de zaak plotseling geheel anders.

Bij alle tegenwoordige bedrijven wordt er voor gezorgd, het verkregen ijzer of zijne legeringen en bovendien ook de slakken zoo spoedig mogelijk aan den invloed der elektroden te onttrekken. Men

heeft, op deze wijze werkend, een geringer stroomintensiteit noodig en daardoor mindere kosten, terwijl tevens een produkt wordt verkregen, dat zich onderscheidt door zijn gering gehalte aan koolstof.

Sedert 1900 heeft de elektrometallurgie van het ijzer snelle voorde-  
ringen gemaakt en men treft tegenwoordig, zoowel in Europa als in  
Amerika, verscheidene fabrieken aan, die het ijzer en staal op de  
nieuwe wijze bereiden. Als de voormannen van deze nieuwe industrie  
moeten vooral ERNESTO STASSANO en HÉROULT genoemd worden en  
daarom zullen hunne methoden hier meer uitvoerig beschreven worden.

#### *Methode van STASSANO.*

Bij de methode van STASSANO kunnen staalsoorten van vooraf  
volkomen bepaalde samenstelling verkregen worden. De grondstof  
hiervoor vormen de tamelijk zuivere ijzerertsen, die in Boven-Italië  
worden aangetroffen, en waarvan de samenstelling door analyse wordt  
vastgesteld. Op grond van deze analyse worden dan de hoeveelheden  
toeslag berekend, waarbij STASSANO behalve een ijzersoort van bepaald  
gehalte, bovendien een slak tracht te verkrijgen, die volgens de  
formule  $\text{SiO}_2 + 4 \text{ mol. base}$  is opgebouwd, daar een dergelijke slak  
den geringsten weerstand aan den stroom biedt. De boven bedoelde  
ertsen zijn hoofdzakelijk Magnetiet, dat gemidd. 78.4%  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bevat,  
Haematiet met 88.85 en Limoniet met 73.8 à 80.9%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , naast  
mangaan-, silicium-, aluminium-, calcium-, magnesium-, zwavel- en  
phosphorverbindingen. De Haematiet wordt op Elba, de Magnetiet in  
den Val d'Aosta en bij Kaap Calamita, de Limoniet in het dal van  
Camonica en in den Val Trompio te Brescia gevonden.

De ertsen worden in den vorm van een fijn poeder gebracht en  
met magneten behandeld, indien dit mogelijk is; laat hun samen-  
stelling het toe, dan worden zij ook wel onmiddellijk verwerkt. Ook  
de toeslag en de kool worden fijngewreven en het geheel onder toe-  
voeging van teer in brikettenvorm geperst. Dit heeft ten doel, een  
ontmengen van de massa in den schacht van den oven te voorkomen  
en de volkomen gelijkmatigheid van samenstelling van het produkt  
te waarborgen. Terwijl aan den eenen kant dit briketteeren een goede  
gedachte moet worden genoemd, veroorzaakt het toch aan den anderen  
kant betrekkelijk groote onkosten en wanneer het mocht gelukken,  
deze bewerking onnoodig te maken, dan zou de prijs van het produkt  
zeker nog veel lager worden dan hij nu reeds is. Daar ook de teer,  
die als bindmiddel aan de briketten wordt toegevoegd, aan de reactie  
deelneemt, moet bij het samenstellen van het mengsel ook met

haar gehalte aan koolstof rekening worden gehouden. STASSANO vindt dit koolstofgehalte door een afgewogen hoeveelheid teer op 800–900° te verhitten; na de afkoeling bepaalt hij uit het gewicht van het residu het procentisch gehalte aan koolstof en met dit bedrag wordt de hoeveelheid toegevoegde kool verminderd. Ten einde niet voortdurend teer-analysen te moeten verrichten wordt steeds dezelfde teersoort gebezigd van de volgende samenstelling:

Koolwaterstoffen 40.5%, koolstof 59.2%, asch 0.27%.

Door het koolstofgehalte van het mengsel te wijzigen, kan elke gewenschte ijzer- of staalsoort verkregen worden en laat zich hare samenstelling reeds vooraf bepalen. Op overeenkomstige wijze kan men ook ijzerlegeringen, zooals chroomstaal, wolframstaal enz., van elke gewenschte samenstelling verkrijgen.

De briketten worden langs hydraulischen weg uit het mengsel geperst; de hierbij gebruikte kool is een zeer zuivere houtskoolsoort.

In stukken van 4–5 ccm. grootte worden de briketten in den elektrischen oven gebracht.

Een der vroegere modellen van dezen oven ziet men in fig. 2 afgebeeld. Hij bestond uit een cilindrische schacht, waarin hydraulische beweegbare elektroden, door water afgekoeld, waren aangebracht, en verder een afvoerbuis voor de gassen, waardoor tevens de bovengenoemde briketten werden ingebracht. Het model van dezen oven is herhaaldelijk door STASSANO gewijzigd en zoo is hij eindelijk geko-

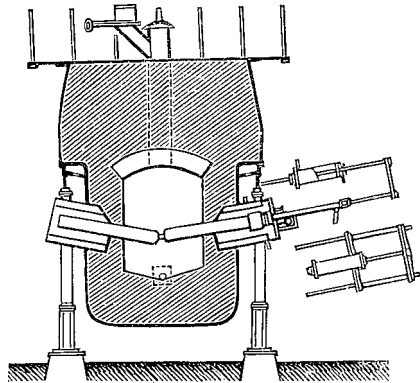


Fig. 2.

men tot een elektrischen vlamoven. Door een zijwaarts aangebrachten trechter komen de stukken der briketten in den oven en hierna glijden zij, nadat zij door de hitte binnen in den oven gesmolten zijn, tusschen de elektroden door, waarbij een krachtige vlamboog, die zich onder sterk knetteren en suizen vormt, de reductie bewerkt. Het nieuwste model van den oven onderscheidt zich van de vroegere hierdoor, dat de geheele oven draaibaar gemaakt is om een schuine, eenigszins van de loodlijn afwijkende as. Hierdoor wordt bewerkt, dat bij het draaien van den oven het mengsel, dat zich bevindt op den bodem, die loodrecht staat op de as, onophoudelijk van zelf van de hooger

gelegen gedeelten van den bodem naar de lagere glijdt en in verschillende richtingen wordt dooreengewerkt. Door dit denkbeeld nog volkomener uit te werken hoopt STASSANO het briketteeren te kunnen ontgaan. De elektroden, die van een afkoeling met water voorzien zijn, steken in scheve richting in den oven naar beneden, zoodat het mengsel gemakkelijk van hun oppervlakte kan afglijden en er geen verhooging van den elektrischen weerstand tengevolge van ophooging aan de elektroden kan optreden.

Evenals STASSANO de samenstelling zijner briketten nauwkeurig berekende op grond van zijn analyses, beproefde hij ook het stroomverbruik op grond van chemische gegevens vast te stellen, hierbij gebruik makende van de vergelijking van GIN en LELEUX:

$$t = \frac{1}{A} \left( \frac{1}{S} \right)^2 \frac{R}{c},$$

waarin

R = weerstand van de gaslaag,

c = specifieke warmte van het gas,

S = doorsnede der electrode,

t = temperatuur van de vlamboog.

voorstellen. Verder werd de JOULE'sche warmte uit de vergelijking  $h = 0.24 i^2 R t$  berekend.

Hierbij bleek echter, dat deze beide vergelijkingen niet op den elektrischen oven kunnen worden toegepast. De oorzaak hiervan is, dat bij de ongewone temperatuur van den oven de gassen, die de elektroden omgeven, zeker gesplitst zijn, en dat de analyse omtrent hunne samenstelling niets kan leeren, daar zij zich bij het monsternemen, zoodra zij niet meer aan de hooge oventemperatuur zijn blootgesteld, onmiddellijk weer met elkander verbinden. Hieruit volgt, zooals ook reeds KERSHAW naar aanleiding van verschillende berekeningen in verband met het STASSANO-procédé heeft aangetoond, dat de waarden van R en c der vergelijking van GIN en LELEUX bij dit procéde en in 't algemeen bij elektrische ovens nooit experimenteel kunnen worden vastgesteld. Ook van de theoretische reacties kan men ter bepaling van den thermischen werkingsgraad niet als grondslag voor de berekening gebruik maken, omdat de temperatuur van den oven veel hooger is, dan zij voor het inleiden dezer reacties zou moeten zijn. Er bleef dus voor STASSANO slechts over, het thermisch effect van zijn oven door praktische proeven vast te stellen.

Hierbij bleek, dat aan den oven in het geheel 84012072 calorieën werden toegevoegd, waarvan 52524805 verbruikt werden, zoodat het nuttig thermisch effect

$$\frac{100 \times 52524805}{80012072} = 61.33 \% \text{ bedroeg.}$$

Met deze gunstige uitkomsten houden de bedrijfskosten van het procédé nauw verband. Ter verkrijging van 1000 K.G. ijzer of staal zijn, al naar de samenstelling van het erts, 1600—1700 K.G. hiervan noodig. Neemt men als basis voor de berekening de Italiaansche toestanden en prijzen aan, dan kost de produktie van 1000 K.G. ijzer f 42.12. Per K.G. ijzer zijn 2.5—3 paardekracht-uren noodig. Hierbij moet nog worden opgemerkt, als een bijzonder voordeel van het proces, dat het kooloxyde, dat in den oven gevormd wordt, bij het verwerken van het verkregen metaal kan gebruikt worden. In plaats van ijzerertsen kan ook gietijzer en ijzerafval van den meest verschillende aard gebruikt worden, waarbij de produktiekosten natuurlijk nog lager worden. Ook kunnen mengsels van erts en gietijzer of ijzerafval worden gebezigd.

Een der beide ovens van nieuwe constructie, door STASSANO gebouwd, leverde bij een energieverbruik van 120—140 kilowatt een dagelijksche opbrengst van 2500—3000 K.G. staal. In den loop van den tijd moesten nog verschillende verbeteringen worden aangebracht. Zoo werden b.v. de smeltkroezen, waarin het ijzer werd afgelaten, in plaats van met grafiet, met magnesia bekleed, ten einde het opnemen van koolstof te beletten.

Zoals reeds werd medegedeeld, kan men vooraf de samenstelling van het te verkrijgen metaal vaststellen.

Bij 4 dergelijke staalsoorten bewoog zich het gehalte aan de verschillende bestanddeelen tusschen de volgende grenzen:

Fe	99.647	—	99.704	%
Mn	0.068	—	0.109	"
Si	0.021	—	0.048	"
S	0.046	—	0.108	"
P	0.005	—	0.025	"
C	0.084	—	0.120	"

Ten slotte moet nog worden opgemerkt, dat volgens de meening van vakmannen in den oven van STASSANO alleen door uit te gaan van zeer zuivere ertsen direkt smeedbaar ijzer kan verkregen worden.

gelegen gedeelten van den bodem naar de lagere glijdt en in verschillende richtingen wordt dooreengewerkt. Door dit denkbeeld nog volkomener uit te werken hoopt STASSANO het briketteeren te kunnen ontgaan. De elektroden, die van een afkoeling met water voorzien zijn, steken in scheve richting in den oven naar beneden, zoodat het mengsel gemakkelijk van hun oppervlakte kan afglijden en er geen verhooging van den elektrischen weerstand tengevolge van ophooging aan de elektroden kan optreden.

Evenals STASSANO de samenstelling zijner briketten nauwkeurig berekende op grond van zijn analyses, beproefde hij ook het stroomverbruik op grond van chemische gegevens vast te stellen, hierbij gebruik makende van de vergelijking van GIN en LELEUX:

$$t = \frac{1}{A} \left( \frac{1}{S} \right)^2 \frac{R}{c},$$

waarin

R = weerstand van de gaslaag,

c = specifieke warmte van het gas,

S = doorsnede der electrode,

t = temperatuur van de vlamboog.

voorstellen. Verder werd de JOULE'sche warmte uit de vergelijking  $h = 0.24 i^2 R t$  berekend.

Hierbij bleek echter, dat deze beide vergelijkingen niet op den elektrischen oven kunnen worden toegepast. De oorzaak hiervan is, dat bij de ongewone temperatuur van den oven de gassen, die de elektroden omgeven, zeker gesplitst zijn, en dat de analyse omtrent hunne samenstelling niets kan leeren, daar zij zich bij het monster nemen, zoodra zij niet meer aan de hooge oventemperatuur zijn blootgesteld, onmiddellijk weer met elkander verbinden. Hieruit volgt, zooals ook reeds KERSHAW naar aanleiding van verschillende berekeningen in verband met het STASSANO-procédé heeft aangetoond, dat de waarden van R en c der vergelijking van GIN en LELEUX bij dit procédé en in 't algemeen bij elektrische ovens nooit experimenteel kunnen worden vastgesteld. Ook van de theoretische reacties kan men ter bepaling van den thermischen werkingsgraad niet als grondslag voor de berekening gebruik maken, omdat de temperatuur van den oven veel hooger is, dan zij voor het inleiden dezer reacties zou moeten zijn. Er bleef dus voor STASSANO slechts over, het thermisch effect van zijn oven door praktische proeven vast te stellen.

Hierbij bleek, dat aan den oven in het geheel 84012072 calorieën werden toegevoegd, waarvan 52524805 verbruikt werden, zoodat het nuttig thermisch effect



$$\frac{100 \times 52524805}{80012072} = 61.33 \% \text{ bedroeg.}$$

Met deze gunstige uitkomsten houden de bedrijfskosten van het procédé nauw verband. Ter verkrijging van 1000 K.G. ijzer of staal zijn, al naar de samenstelling van het erts, 1600—1700 K.G. hiervan noodig. Neemt men als basis voor de berekening de Italiaansche toestanden en prijzen aan, dan kost de produktie van 1000 K.G. ijzer f42.12. Per K.G. ijzer zijn 2.5—3 paardekracht-uren noodig. Hierbij moet nog worden opgemerkt, als een bijzonder voordeel van het proces, dat het kooloxyde, dat in den oven gevormd wordt, bij het verwerken van het verkregen metaal kan gebruikt worden. In plaats van ijzerertsen kan ook gietijzer en ijzerafval van den meest verschillende aard gebruikt worden, waarbij de produktiekosten natuurlijk nog lager worden. Ook kunnen mengsels van erts en gietijzer of ijzerafval worden gebezigd.

Een der beide ovens van nieuwe constructie, door STASSANO gebouwd, leverde bij een energieverbruik van 120—140 kilowatt een dagelijksche opbrengst van 2500—3000 K.G. staal. In den loop van den tijd moesten nog verschillende verbeteringen worden aangebracht. Zoo werden b.v. de smeltkroezen, waarin het ijzer werd afgelaten, in plaats van met grafiet, met magnesia bekleed, ten einde het opnemen van koolstof te beletten.

Zoals reeds werd medegedeeld, kan men vooraf de samenstelling van het te verkrijgen metaal vaststellen.

Bij 4 dergelijke staalsoorten bewoog zich het gehalte aan de verschillende bestanddeelen tusschen de volgende grenzen:

Fe	99.647	—	99.704	%
Mn	0.068	—	0.109	„
Si	0.021	—	0.048	„
S	0.046	—	0.108	„
P	0.005	—	0.025	„
C	0.084	—	0.120	„

Ten slotte moet nog worden opgemerkt, dat volgens de meening van vakmannen in den oven van STASSANO alleen door uit te gaan van zeer zuivere ertsen direkt smeedbaar ijzer kan verkregen worden.

gelegen gedeelten van den bodem naar de lagere glijdt en in verschillende richtingen wordt dooreengewerkt. Door dit denkbeeld nog volkomener uit te werken hoopt STASSANO het briketteeren te kunnen ontgaan. De elektroden, die van een afkoeling met water voorzien zijn, steken in scheve richting in den oven naar beneden, zoodat het mengsel gemakkelijk van hun oppervlakte kan afglijden en er geen verhooging van den elektrischen weerstand tengevolge van ophooging aan de elektroden kan optreden.

Evenals STASSANO de samenstelling zijner briketten nauwkeurig berekende op grond van zijn analyses, beproefde hij ook het stroomverbruik op grond van chemische gegevens vast te stellen, hierbij gebruik makende van de vergelijking van GIN en LELEUX:

$$t = \frac{1}{A} \left( \frac{1}{S} \right)^2 \frac{R}{c},$$

waarin

R = weerstand van de gaslaag,

c = specifieke warmte van het gas,

S = doorsnede der electrode,

t = temperatuur van de vlamboog.

voorstellen. Verder werd de JOULE'sche warmte uit de vergelijking  $h = 0.24 i^2 Rt$  berekend.

Hierbij bleek echter, dat deze beide vergelijkingen niet op den elektrischen oven kunnen worden toegepast. De oorzaak hiervan is, dat bij de ongewone temperatuur van den oven de gassen, die de elektroden omgeven, zeker gesplitst zijn, en dat de analyse omtrent hunne samenstelling niets kan leeren, daar zij zich bij het monster nemen, zoodra zij niet meer aan de hooge oventemperatuur zijn blootgesteld, onmiddellijk weer met elkander verbinden. Hieruit volgt, zooals ook reeds KERSHAW naar aanleiding van verschillende berekeningen in verband met het STASSANO-procédé heeft aangetoond, dat de waarden van R en c der vergelijking van GIN en LELEUX bij dit procédé en in 't algemeen bij elektrische ovens nooit experimenteel kunnen worden vastgesteld. Ook van de theoretische reacties kan men ter bepaling van den thermischen werkingsgraad niet als grondslag voor de berekening gebruik maken, omdat de temperatuur van den oven veel hooger is, dan zij voor het inleiden dezer reacties zou moeten zijn. Er bleef dus voor STASSANO slechts over, het thermisch effect van zijn oven door praktische proeven vast te stellen.

Hierbij bleek, dat aan den oven in het geheel 84012072 calorieën werden toegevoegd, waarvan 52524805 verbruikt werden, zoodat het nuttig thermisch effect

$$\frac{100 \times 52524805}{80012072} = 61.33 \% \text{ bedroeg.}$$

Met deze gunstige uitkomsten houden de bedrijfskosten van het procédé nauw verband. Ter verkrijging van 1000 K.G. ijzer of staal zijn, al naar de samenstelling van het erts, 1600—1700 K.G. hiervan noodig. Neemt men als basis voor de berekening de Italiaansche toestanden en prijzen aan, dan kost de produktie van 1000 K.G. ijzer f 42.12. Per K.G. ijzer zijn 2.5—3 paardekracht-uren noodig. Hierbij moet nog worden opgemerkt, als een bijzonder voordeel van het proces, dat het kooloxyde, dat in den oven gevormd wordt, bij het verwerken van het verkregen metaal kan gebruikt worden. In plaats van ijzerertsen kan ook gietijzer en ijzerafval van den meest verschillende aard gebruikt worden, waarbij de produktiekosten natuurlijk nog lager worden. Ook kunnen mengsels van erts en gietijzer of ijzerafval worden gebezigd.

Een der beide ovens van nieuwe constructie, door STASSANO gebouwd, leverde bij een energieverbruik van 120—140 kilowatt een dagelijksche opbrengst van 2500—3000 K.G. staal. In den loop van den tijd moesten nog verschillende verbeteringen worden aangebracht. Zoo werden b.v. de smeltkroezen, waarin het ijzer werd afgelaten, in plaats van met grafiet, met magnesia bekleed, ten einde het opnemen van koolstof te beletten.

Zooals reeds werd medegedeeld, kan men vooraf de samenstelling van het te verkrijgen metaal vaststellen.

Bij 4 dergelijke staalsoorten bewoog zich het gehalte aan de verschillende bestanddeelen tusschen de volgende grenzen:

Fe	99.647	—	99.704	%
Mn	0.068	—	0.109	"
Si	0.021	—	0.048	"
S	0.046	—	0.108	"
P	0.005	—	0.025	"
C	0.084	—	0.120	"

Ten slotte moet nog worden opgemerkt, dat volgens de meening van vakmannen in den oven van STASSANO alleen door uit te gaan van zeer zuivere ertsen direkt smeedbaar ijzer kan verkregen worden.

*Procédé HÉROULT.*

Door HÉROULT werd een „elektrische BESSEMER-peer” geconstrueerd in aansluiting met een vinding van DE LAVAL, die ten doel heeft, de aanraking tusschen metaal en elektrode volledig uit te sluiten. Behalve gietijzer, staal en de meest verschillende staalgeeringen kan langs dezen weg ook Thomasstaal worden verkregen en verder nog hard en zacht kroezengietstaal.

Het middel, waardoor DE LAVAL het metaal tegen de aanraking met de elektroden beschut, bestaat in het toevoegen van een geschikten toeslag, waardoor een slak wordt verkregen, die een grooteren elektrischen weerstand bezit dan het zich daaronder bevindende metaal. De vorming van deze slak kan in een afzonderlijken elektrischen schachtoven worden verkregen door toevoeging van kiezelzuur en kalk aan het erts, of wel kan zij, even als bij de direkte produktie van staal, uit gietijzer en ijzerafval in de „elektrische BESSEMER-peer” zelf tot stand komen. Dompelen de elektroden zoo diep in de slak, dat zich tusschen het metaal en het onderste elektrodenuiteinde nog een laag slakken bevindt, dan kiest de stroom den weg van den geringsten weerstand. Hij gaat dus van de anode, die evenwijdig loopt met de kathode, en even als deze loodrecht in de slakkenmassa is gedompeld, niet door de slak, maar door het metaal heen naar de kathode, zoodat deze weg de volgende is: anode — dunne slakkenlaag — metaal — dunne slakkenlaag — kathode. Door den grooten weerstand van de slakkenlaag wordt de stroom dus als het ware gedwongen door het metaal heen te gaan en daarbij zijn smeltende en reduceerende werking uit te oefenen. Het is hierbij niet noodig een elektrischen vlamboog te vormen; door den stroom zelf treedt ook verwarming op. Hierbij is het noodzakelijk, dat de bovengenoemde dunne slakkenlaag steeds warmer blijft en dus beter geleidend dan de horizontale laag, die zich tusschen de elektroden zelf bevindt, en hiertoe is (evenals bij het STASSANO-procédé) eene voortdurende regeling der elektroden noodzakelijk.

De oven van HÉROULT gelijkt op de BESSEMER-peer. Hij bestaat even als deze uit een met vuurvaste steen gevoerden ijzeren mantel en is draaibaar. De windopeningen zijn niet onderaan, maar zijwaarts aangebracht even als bij de kleinere BESSEMER toestellen van RAAPKE en men kan het geheele procédé beschouwen als een elektrisch frischproces, dat in de BESSEMER-peer wordt uitgevoerd.

De oven is evengoed geschikt voor de bereiding van gietijzer als

van staal; bij het inblazen van lucht ontstaat het laatste, zonder lucht het eerste produkt. Een bijzonder voordeel boven de andere methoden van staalbereiding bestaat hierin, dat men de temperatuur door het regelen van den stroom naar willekeur kan opvoeren; hierbij is dus een toevoeging van ferrosilicium voor temperatuursverhoging niet noodig. In één lading kunnen 3 tonnen staal verkregen worden, waarbij een wisselstroom van 120 volt en 4000 ampère wordt gebezigd. Per dag kunnen meerdere ladingen afgewerkt worden.

Het ijzer, dat uit de peer vloeit, is, voor zooverre niet à priori gietijzer verkregen moet worden, volkomen vrij van koolstof. De gewenschte eigenschappen worden er aan gegeven door toevoeging van nauwkeurig afgewogen hoeveelheden koolstof en op dezelfde wijze worden ook de verschillende staalsoorten bereid.

Een ander model van HÉROULT's oven ziet men in Fig. 3.

De oven *a* wordt òf met gietijzer en slakken uit den elektrischen oven, òf wel met gietijzer en kwarts en kalk ter slakkenvorming geladen. De elektroden dompelen zoo diep in de slak, dat, zooals reeds hierboven is medegedeeld, de weerstand in de slakkenlaag tusschen de elektroden grooter is dan die tusschen elektrode en metaal. Op deze wijze wordt de opname van kool uit de elektroden verhinderd.

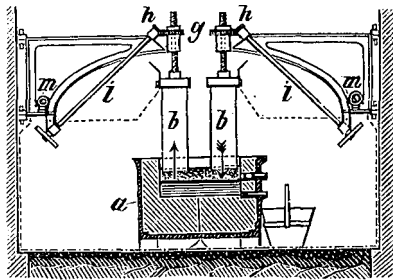


Fig. 3.

Sedert October 1904 wordt het procédé-HÉROULT geëxploiteerd door de „Neuhausener Aluminium-Industrie-A.G.”

Bij de analyse der gassen, die uit den oven stroomen, bleek, dat deze veel rijker zijn aan kooloxyde dan de hoogovengassen en dit bracht HÉROULT op het denkbeeld, het kooloxyde te verbranden en de hierbij verkregen warmte te benutten om het erts te smelten en het zelfs oververhit te krijgen, in welken toestand het in den oven wordt gebracht. De elektrische energie dient dan slechts nog om den oven op bepaalde oogenblikken te beschutten tegen afkoeling en om de bewerkingen continu te doen verlopen.

Zoo ontstond een nieuw oventype, door den uitvinder „Economiseur” genoemd (Fig. 4); hij dient ter bereiding van gietijzer.

De van kool vervaardigde kroes B en het koolstuk G van dezen oven zijn met den stroom bij S en T verbonden. De schacht is gevuld met cokes, die voor de stroomgeleiding dient. Door het kanaal

A treedt het halfgesmolten erts in den oven. Het koolblok F krijgt stroom door de cokeslaag en wordt daardoor verhit. De bij A ont-  
 wijkende gassen worden gebruikt om het erts gedeeltelijk te smelten. Bij E wordt de slak afgestoken, bij D het ijzer.

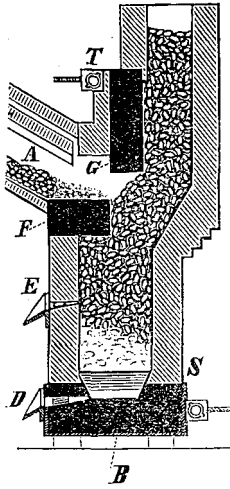


Fig 4.

Een commissie, die het procédé in alle  
 bijzonderheden heeft nagegaan, komt tot het besluit, dat het voordeel van dit elektrische bedrijf boven den SIEMENS-oven zoo sterk sprekend is, dat deze er geheel door zal worden verdrongen. Hierbij moet nog worden opgemerkt, dat het zelfs in groote bedrijven veel beter zal zijn, met verschillende kleinere ovens dan met enkele groote te werken.

#### *Methode van KELLER.*

Het procédé KELLER wordt geëxploiteerd door de „Compagnie électrothermique KELLER, LELEUX en Co.” in Kerrouse (départ. Morbihan). De reductie van het ijzer geschiedt hierbij in een elektrischen schachtoven, de omzetting in smeedbaar ijzer in een raffineeroven, die zich onder den reductieoven bevindt en gelijkt op dien van HÉROULT. Door een bijzondere inrichting kan hierbij volgens KELLER volkomen titaanvrij staal worden verkregen.

#### *Methode van HARMET.*

Het eigenaardige bij deze methode is, dat hierbij niet minder dan drie ovens gebruikt worden, welke onderling verbonden zijn. (Zie fig. 5). De erts komen eerst in een schachtvormigen roostoven, die door de ontwijkende gassen van den reductieoven verhit worden. Daarna

komen zij in den reductieoven, die op een hoogoven gelijkt. Het reduceeren geschiedt door voorgewarmde cokes. Ten einde deze reductie te bespoedigen worden koolzuurhoudende verbrandingsgasen gebruikt, zoodat zich bij het strijken door de gloeiende cokes kooloxyde vormt. De roost- en reductieoven werken continu. Hierna geschiedt het raffineeren volgens een „Schrot“- of ertsprocédé door gebruik te maken van een vlamhoog in een derden oven, die eveneens onafgebroken doorwerkt.

#### B. APPARATEN ZONDER KOOL-ELECTRODEN.

Niettegenstaande vele verbeteringen heeft men de nadeelen van de kool- en ijzerelektroden niet geheel kunnen wegnemen. Zelfs wanneer

de koollektroden slechts in de slak gedompeld zijn, vindt toch reeds de reductie van verschillende bestanddeelen der slak plaats en de reductieprodukten gaan dan in het metaal over. Het kan zelfs gebeuren, dat ten gevolge van het aanzetten der kool door de slak geheele stukken kool in den haard vallen en zoo de lading onbruikbaar maken.

De vervaardiging van toestellen, die zonder koollektroden werken, moet dus als een groote vooruitgang in de elektrometallurgie van het ijzer beschouwd worden. De hierop betrekking hebbende procédés houden zich hoofdzakelijk bezig met het raffineeren van gietijzer.

#### *Induktieoven van KJELLIN.*

Met dezen oven worden in Gysinge (Zweden) op groote schaal verschillende staalsoorten van voortreffelijke kwaliteit gefabriceerd.

Voor Oostenrijk en Duitschland heeft de Firma SIEMENS en HALSKE A. G. de exploitatie der patenten van KJELLIN aangekocht en deze maatschappij heeft reeds in Oostenrijk onderhandelingen aangeknoopt met eenige ijzerfabrieken ter invoering van het procédé.

De oven bestaat in hoofdzaak uit een transformator, waarvan de

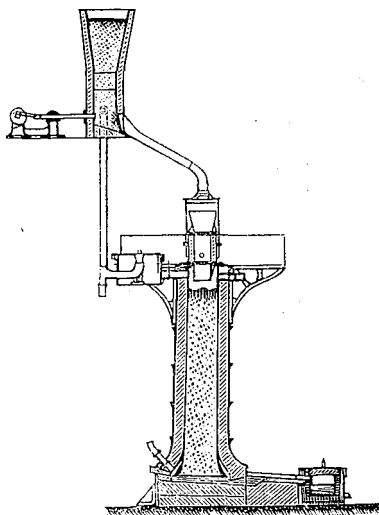


Fig. 5.

sekundaire winding vervangen is door een ring van gesmolten metaal. (Zie fig. 6).

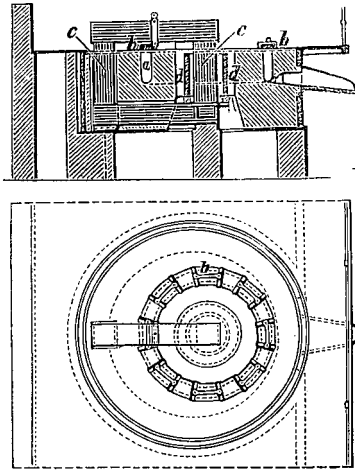


Fig. 6.

Het staal, dat volgens dit procédé te Gysinge wordt verkregen, staat blijkens genomen proeven volkomen gelijk met het beste Zweedsche kroezen-gietstaal.

De goot *a*, die de smeltstreek vormt, is door deksels *b* gesloten. In het midden van de goot bevindt zich een anker *c*, gevormd uit reepen week plaatijzer, die zich in den vorm van een lijst om den oven heen bevindt. Het anker is omgeven door een klos van geïsoleerd koperdraad *d*, die met de polen van een wisselstroommachine is verbonden. Na het laden van den oven en nadat de stroom gesloten is, brengt men in de smeltgoot een wisselstroom teweeg, waardoor het smelten intreedt. Hier wordt dus ook weer op indirecte wijze verhitting door weerstand gebruikt.

#### *Methode van GIN.*

Onder de nieuwere procédés moet in de eerste plaats dat van GIN genoemd worden, als zijnde het eenige, dat het eerst in Duitschland op kleine schaal beproefd is. Op het 5e internationale congres voor toegepaste chemie, te Berlijn gehouden, werden door GIN eenige geheimzinnige aanduidingen omtrent zijn methode gedaan, waarbij hij er vooral op wees, dat alle tot dien tijd toegepaste wijzen van elektrische staalbereiding met groote fouten behept waren, o.a. het gebruik van koolectroden, die in sterke mate aan slijten onderhevig zijn, daar de reductie van de ertsen minder door de daarin aanwezige koolstof dan wel door de elektroden zelf wordt bewerkt. Ook de ovens echter, die zonder koolectroden werken, zooals die van KJELLIN, zijn volgens hem irrationeel, omdat er een belangrijke magnetische verstuiving bij optreedt en dus veel van de elektrische energie verloren gaat. Hij had derhalve een oven geconstrueerd zonder koolectroden en ook zonder het gebruik van slakken als voorbehoedmiddel tegen koolopname (volgens DE LAVAL).



Dit klonk veelbelovend en inderdaad onderscheidt zich de oven van GIN geheel van alle tot dusverre bekende typen. Wel is waar echter is het geen oven voor de bereiding van ijzer maar alleen voor de raffinering van gesmolten gietijzer en voor het omzetten hiervan in staal.

De oven van GIN bestaat (Zie fig. 7) uit een lang kanaal van geringe doorsnede, evenals KJELLIN reeds had gebruikt. Het kanaal wordt gevormd door verscheidene bochten en is uitgespaard in vuurvast metselwerk; het eindigt in twee groote stalen blokken, waarvan het smelten door inwendige afkoeling met water verhinderd wordt. Zij dienen om

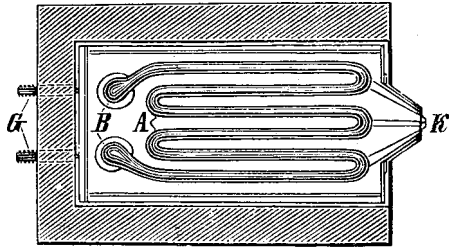


Fig. 7.

den stroom aan te voeren. Het geheel is gemonteerd op een kleinen waggon, die op rails loopt, en die, zoodra men met de bewerking begint, onder een gewelf wordt geschoven, dat ten doel heeft de uitstraling der warmte te verhinderen.

Het gietijzer wordt door openingen in het gewelf ingegoten. De stroom vindt in de zooeven genoemde stalen blokken slechts geringen weerstand en verhit ze dus niet sterk, daarentegen werkt het lange en smalle kanaal als een sterke weerstand, waardoor het ijzer verhit en gezuiverd wordt. GIN vergelijkt zijn oven met een elektrische gloeilamp, waarvan de draad, in plaats van uit kool, uit gesmolten metaal bestaat.

In dezen oven kan volgens den uitvinder zoowel het „Schrot”-procédé als het ertsprocédé worden toegepast. Dit laatstgenoemde wordt zoo uitgevoerd, dat bij het gietijzer, wanneer het de noodige temperatuur heeft aangenomen, erts gevoegd wordt. Het begint dan te koken, dat langzamerhand weer ophoudt, terwijl het optreden van kleine blauwe vlammen aan de oppervlakte het verbranden van de koolstof aantonen. Wanneer deze vlammen verdwenen zijn, wordt een nieuwe hoeveelheid erts toegevoegd en zoo gaat men voort, totdat een verder onttrekken van koolstof niet meer plaats vindt.

Dit is het oogenblik, waarop testproeven genomen worden en, indien noodig, spiegelijzer of ferromangaan wordt toegevoegd. De oxydatie van de koolstof heeft dus zonder de toetreding van lucht alleen door de zuurstof van het ijzererts plaats. Tengevolge hiervan is de hoe-

veelheid, die bij iedere lading kan gereduceerd worden, beperkt. De stoffen, die dienen om phosphor en zwavel te onttrekken, kunnen ten allen tijde, wanneer het metaal gesmolten is, worden toegevoegd, zoowel vóór als na het ontkolen. De slak wordt met een ijzeren haak uit den oven verwijderd en het verkregen metaal vóór aan den oven afgetapt.

Twee andere procédé's, die van CHARLES GRANGE en van GÉRARD, hebben onderling gemeen, dat in een eerste phase ijzerzwam wordt gevormd, die dan door een raffineeringsproces in staal wordt veranderd. Terwijl GÉRARD dit in twee ovens doet geschieden, beweert GRANGE hiervoor slechts één noodig te hebben. In werkelijkheid echter maakt ook de laatstgenoemde van een twee-ovens-systeem gebruik, waarbij de beide ovens door een gemeenschappelijke muur zijn omgeven.

Van de verdere elektrothermische procédé's, die bekend zijn geworden, noemen wij nog die van NEUBURGER-MINET, CONLEY, RUTHENBURG, PETERSSON, SIEMENS en HALSKE, SCHNEIDER, STEINMETZ en FOUCHON.

Vatten wij het oordeel van vakmannen samen over de toekomst der procédé's, die hier in 't kort zijn geschetst, dan komt dit hierop neer, dat de hoop van te optimistisch gestemde uitvinders, dat de elektrothermische methoden allengs de oudere zouden verdringen, nog niet vervuld is. Wel kan men echter beweren, dat onder bepaalde omstandigheden en voor begrensde doeleinden de elektrometallurgie van het ijzer in de toekomst een niet onbelangrijke rol zal spelen. <sup>1)</sup>

L. TH. R.

### Boekaankondigingen.

J. W. MELLOR, Higher Mathematics for Students of Chemistry and Physics (with special reference to practical work), second edition enlarged, LONGMANS, GREEN & Co., 39 Paternoster Row, London, 1905, 631 p.p., 189 fig., 18 tables, 15 s. net.

De schrijver, wiens „Chemical Statics and Dynamics” onlangs werd aangekondigd, behandelt in dit vrij lijvige werk, toegelicht door tal van voorbeelden, achtereenvolgens de verschillende onderdeelen der hoogere wiskunde. Het meerendeel der voorbeelden is ontleend aan verhandelingen

<sup>1)</sup> Het hierboven medegedeelde is ontleend aan Zeitschr. f. angew. Chem. 1904, 104, 129; 1905, 481, 529 en aan Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens, 1905, 839.

uit tal van tijdschriften en vormt een zeer aantrekkelijk gedeelte van het boek, waarin o.a. ook het theorema van FOURIER en een en ander over de waarschijnlijkheidsrekening en de theorie der fouten besproken worden.

Het boek werd samengesteld op aanraden van Prof. DIXON te Manchester, die aan MELLOR o. a. schreef: „We chemists, as a tribe, fight shy of any symbols but our own. I know very well you have the power of winning new results in chemistry and discussing them mathematically. Can you lead us up the high hill by gentle slopes? Talk to us chemically to beguile the way?” Het maakt wel den indruk, dat de schrijver hierin geslaagd is, getuige het feit, dat na 3 jaar een nieuwe editie noodig was.

Het boek zal zeker het zijne er toe bijdragen, om SCHÜTZENBERGER's uitspraak (1880) te doen waar worden: „Bientôt le calcul mathématique sera tout aussi utile au chimiste que la balance”.

\* \*

Berichte über Geheimmittel welche zur Verhütung und Beseitigung von Kesselstein dienen sollen. Mit einer Einleitung über Kesselwasser und dessen Reinigung. Unter besonderer Mitwirkung von H. BUNTE und P. EITNER, im Auftrage des Internationalen Verbandes der Dampf-Kessel-Ueberwachungs-Vereine gesammelt von G. ECKERMANN, Oberingenieur des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Altona; Hamburg, 1905, Verlag von BOYSEN und MAASCH; 168 p.p., geb. M. 2.80.

De inleiding, die het voedingswater voor stoomketels en de zuivering er van behandelt, geeft wel wat weinig over het „Verhalten der gelösten Stoffe beim Kesselbetrieb”. Van het merkwaardige gedrag van het calciumsulfaat wordt slechts opgemerkt: „Zum Ersatz des verdampften Anteils wird wieder gipshaltiges Wasser zugespeist. Zu dem in Kesselinhalt gelösten und bei der Verdampfung zurückbleibenden Gips wird demnach eine weitere Menge dieses Salzes hinzugeführt, sodass der Gipsgehalt des Kesselwassers allmählich mehr und mehr steigt. Schliesslich reicht auch hier die vorhandene Wassermenge nicht mehr aus, um allen Gips in Lösung zu halten, und es beginnt die Ausscheidung desselben, vorwiegend in Krusten (Kesselstein).” Van het dalen der oplosbaarheidslijn van af ongeveer 40° (knik) en het sterker dalen boven 107° (knik) en het praktisch onoplosbaar worden bij temperaturen van ongeveer 140° (dus bij in hooge-druketels voorkomende temperaturen), zoodat dan praktisch al het aanwezige gips (hoe weinig ook) zich afscheidt, enz., wordt niet gerept. Beter besproken worden de reinigingsmethoden: met kalk en soda, met bijtende natron, met soda (in en buiten den ketel).

Het over de corrosie van den ketelwand medegedeelde is, hoewel beknopt, vrijwel volledig. In tegenstelling met andere werken, vindt men hier ook o. a. den nadruk gelegd op de corrosie door lucht, koolzuur en water.

De „geheimmiddelen”, hunne eigenschappen en samenstelling, nemen het grootste gedeelte van het boek in (blz. 19–157).

Niet minder dan 214 middelen worden beschreven en gekritiseerd.

Deze uiterst belangrijke verzameling zal den fabrikant, wien vaak zulke middelen worden aangeboden, een onbetaalbare raadgever kunnen zijn en hem kunnen waarschuwen voor tal van nuttelooze en dikwijls schadelijke middelen. Maar ook indien het middel bruikbaar of goed is, blijkt het vaak uit stoffen te bestaan, die reeds lang als ketelsteenvoorkomers dienst doen, maar nu onder een mooien naam tegen hoogen prijs worden aanbevolen.

\* \* \*

H. BAUMHAUER, Die neuere Entwicklung der Kristallographie (die Wissenschaft Heft 7), Braunschweig, F. VIEWEG & SOHN, 1905, 184 blz., 46 fig., M. 4, geb. M. 4.60.

Het is bekend, hoe in den laatsten tijd de kristallographie een anderen aanblik gekregen heeft door de nieuwere onderzoekingen o.a. op het gebied van de ontwikkeling der kristalvormen, het groeien der kristallen en het verband tusschen kristalvorm en chemische constitutie.

Hen, die het door Dr. JAEGER verleden jaar in dit Weekblad <sup>1)</sup> geschreven opstel „Over enkele problemen der hedendaagsche kristalkunde en haar belang voor de studie der chemie” met belangstelling gelezen hebben, kan zeer zeker eene kennismaking met BAUMHAUER's werkje aangeraden worden.

Na eene inleiding, worden achtereenvolgens besproken de kristalklassen en de pseudo-symmetrie, de bepaling van de symmetrie-verhoudingen der kristallen, de tweelingsvorming, de vlakkenontwikkeling en groei der kristallen, de chemische kristallographie.

### Ingezonden.

In dit weekblad van 2 Jan. 1904 vindt men eene beschrijving van de hand van Dr. SWAAB, aangaande het CO<sub>2</sub>-bepalingsapparaat van HALDANE.

Met groote ingenomenheid zal menigeen met dit apparaat hebben kennis gemaakt, in vergelijk met de zeer omslachtige PETTENKOFER'sche methode, vooral nu de ventilatie, voornamelijk voor schoollokalen, een question brûlante geworden is.

Een systematisch onderzoek door te voeren volgens de methode van P. was een geweldige arbeid, waartoe school- of gezondheids-commissies niet zoo gemakkelijk zouden overgaan.

Zij mij een onschuldige opmerking vergund betreffende zijne publicatie.

Op pag. 179, regel 17 v. b., lezen we: „wordt de lucht door de loog gedreven.”

Men zou nu onwillekeurig meenen, dat de lucht *dóór* de loog wordt gevoerd op dezelfde wijze als b.v. Cl-gas door een waschfleschje, om het van HCl te bevrijden.

Dit is niet geheel juist. De lucht wordt bij het opstijgen van het kwik eenigermate saamgeperst en *drijft dan de loog voor zich uit.*

De wanden van het loogreservoir blijven vochtig door de afdruipe loog.

De absorptie van het CO<sub>2</sub> kan men eenvoudig verklaren door de bekende hypothese, dat gasdeeltjes in een besloten ruimte met groote snelheid zich bewegen en zeer vaak botsen tegen de wanden van het vat. Door de drukvermeerdering bij het opstijgen van het kwik neemt het aantal botsingen der deeltjes toe.

Zij botsen tegen de wanden van het vat en ook tegen den loogvloeistofspiegel. In aanraking komende met de loog worden de CO<sub>2</sub>-moleculen

1) II, 323—348 (1905).

opgenomen. De lucht is bij tweemaal opheffen van het kwik reeds geheel bevrijd van  $\text{CO}_2$ , hetgeen blijkt doordat na de derde opheffing de aflezing dezelfde blijft. Een faktor, die ook aanleiding kan geven tot verkeerde aanwijzingen, is onze toevallige uitademing in de richting van het apparaat. Zoo zal bij demonstratie b.v. een gehouden gesprek vlak bij het apparaat aanleiding kunnen geven tot belangrijke verschillen in de uitkomsten.

Met verontschuldiging aan den schrijver voor deze opmerking, kan ik zeggen, dat de praktijk hem zeer dankbaar is voor zijne publicatie.

Middelburg, Maart 1906.

G. K. A. NONHEBEL.

## Nederlandsche Chemische Vereeniging.

### Candidaat-Leden:

W. VAN DORSSSEN, te Utrecht, Kromme Nieuwe Gracht.

Voorgesteld door: N. H. COHEN te 's-Gravenhage en  
A. J. ULTÉE te Utrecht.

Dr. A. W. NANNINGA, Chef van het theeproefstation te Buitenzorg.

Voorgesteld door: A. W. K. DE JONG en E. DE KRUIJFF, beiden te Buitenzorg.

D. J. HISSINK, *Secretaris*, Goes.

### Personalialia, vacatures, industrieele mededeelingen, enz.

De Staatscourant No. 60 bevat de statuten van de navolgende naamlooze vennootschap: Maatschappij tot exploitatie der watergas-patenten, dr. KRAMERS en AARTS, te Amsterdam. Doel: het exploiteeren van de door de Watergasmaatschappij systeem dr. KRAMERS en AARTS in haar ingebrachte patenten of octrooien in den meest uitgebreiden zin en alzoo onder meer: a. het verkoopen van die patenten of octrooien, hetzij tegen eenen koop prijs in eens, hetzij in winstparticipatiën of zoogenaamde licentiën, hetzij in royalties, hetzij tegen licentiën of royalties, alleen of tegen andere voordeelen hoe ook genaamd; b. het in het buitenland oprichten van of deelnemen in vennootschappen of maatschappijen, eveneens de exploitatie der genoemde patenten of octrooien ten doel hebbende; c. het vervaardigen of doen vervaardigen van en handel drijven in watergas-apparaten, naar het systeem dr. KRAMERS en AARTS en van andere gasapparaten, met inbegrip van onderdeelen dier apparaten, leidingen, zuiverings-, bergings- en controlemiddelen, branders en lampen en alle andere toestellen die tot de gasfabricage en het gasverbruik in betrekking staan; d. het inrichten van watergasfabrieken in opdracht en voor rekening van derden; e. het voor eigen rekening oprichten van nieuwe en het overnemen van bestaande gasfabrieken en het exploiteeren en weder overdragen daarvan, alsook het deelnemen in dergelijke fabrieken; f. het leveren van watergas als auxiliair aan bestaande gasfabrieken en het oprichten en bedienen der daartoe noodige apparaten en inrichtingen. Kapitaal: f150.000. De vennootschap wordt bestuurd door een of meer directeuren, onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 7 commissarissen. Voor de eerste maal wordt benoemd tot directeur, de heer dr. A. STEGER.

\* \* \*  
De minister van binnenlandsche zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat te vervullen is de betrekking van leeraar in de scheikunde en de natuurlijke historie aan de Rijks Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus te Goes. Het aantal wekelijks te geven lesuren bedraagt voor den loopenden cursus respectievelijk 9 en 10.

Voor het beheer van het laboratorium en voor het nemen van proeven worden voor het onderwijs in de scheikunde 2 lesuren in rekening gebracht. Voor het onderwijs in natuurlijke historie wordt eveneens 1 extra lesuur in rekening gebracht.

De benoeming van een directeur voor deze school zal geschieden nadat voor bovenstaande vacature eene keuze is gedaan.

Zij, die voor deze betrekking van leeraar in aanmerking wenschen te

komen, gelieven zich vóór 6 April e.k., eventueel met mededeeling van het aantal dienstjaren aan een H.B.S. of Gymn. doorgebracht, aan te melden bij den inspecteur van het Middelbaar Onderwijs, K. TEN BRUGGENCATE, te 's-Gravenhage.

---

### Ontvangen boeken, brochures, enz.

- C. DOELTER, Petrogenesis (Die Wissenschaft, Heft 13), F. VIEWEG & SOHN, Braunschweig, 1906.  
 Maandblad uitgegeven door de Vereeniging tegen de Kwakzalverij, Mrt. 1906.  
 Auswahl von wichtigen Werken und Zeitschriften aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie, Bakteriologie, Hygiene, Pharmacie, Technologie und Toxicologie; aus den Bibliotheken der Professoren BODLÄNDER, Braunschweig; KNAPP, Braunschweig; HUSEMANN, Göttingen; HUPPERT, Prag; WINKLER, Freiberg i. Sa. (Antiquaritäts-Verzeichnis, No. 282 der Buchhandlung GUSTAV FOCK, G. m. b. H., Leipzig, 1906).  
 Mededeelingen v. d. Coöp. Apothekers-Vereeniging, Febr. 1906.  
 W. P. H. v. D. DRIESSEN MAREEUW, Bijdrage tot de kennis van de Mecunolie; overdruk u. h. Pharm. Weekbl. 1906, no. 9.  
 W. E. RINGER, Ueber die Veranderungen in der Zusammensetzung des Meereswassersalzes beim Ausfrieren (Overgedrukt uit: Verhandelingen uit het Rijksinstituut voor het onderzoek der zee. 1<sup>e</sup> deel, 1906).

---

### Ingekomen verhandeling:

W. E. RINGER, De verandering in samenstelling van zeewater bij het bevriezen.

---

### Vraag en aanbod.

*(Ruil en verkoop van boeken, tijdschriften en separatafdrukken).*

J. te H. vraagt ter overname: Zeitschr. f. Elektrochemie, 1905.

---

### Correspondentie.

W. te D. Wij hopen met het in deze aflevering opgenomen verzamelreferaat aan Uw wensch voldaan te hebben, zullen echter gaarne over een of meer der beschreven methoden desgewenscht uitvoeriger inlichtingen geven.

De redactie zal het zeer op prijs stellen, indien de Leden der Nederl. Chem. Vereeniging en ook de andere lezers haar willen helpen de rubriek *Industriele Mededeelingen, Personalía, Vacatures*, enz., zoo volledig mogelijk te maken.

Verhandelingen voor dit Weekblad wordt men verzocht op *aan ééne zijde beschreven* bladen te willen zenden aan Dr. W. P. JORISSEN, Helder, of aan Dr. L. TH. RECHER, 44 Groeneburgwal, Amsterdam. De bijdragen worden door den uitgever gehonoreerd.

Van scheikundigen in Nederland en Nederl.-Indië en van Nederl. scheikundigen in het buitenland zullen gaarne geregeld de veranderingen van ambt of betrekking en adres in dit Weekblad opgenomen worden.