

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Delft. — Redactie-adres: Kanaalweg 17, Delft.

REDACTIE: J. J. G. VAN HOEK, Jul. v. Stolberglaan 202, Den Haag, Weg- en Waterbouwkunde; L. CHR. KALFF, Nieuwe Plantage 77, Bouwkunde; A. BARGEBOER, Vrouwjutteland 20, Werktuigbouwkunde, Wis- en Natuurkunde; A. RIBBENS, Geer 64, Scheepsbouwkunde; P. J. LUX, 2^e Ant. Heinsiusstraat 85, Den Haag, Electrotechniek; C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Scheikunde; G. E. GERST, Van Leeuwenhoeksingel 3, Mijnbouwkunde; G. D. BOERLAGE, Heemskerkstraat 28, Luchtvaart; B. BÖLGER, Economie, Theresiastraat 75, Den Haag; en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementprijs per jaar f 5,—.

Verschijnt minstens 14 maal per jaar.

Druk en Administratie: Technische Boekhandel en Drukkerij J. Waltman Jr., Delft.

8^e Jaargang. N^o. 13. 24 Juni 1918.

Fotografie in natuurlijke kleuren.

Het T. S. T. wil zijn het orgaan van het *studieleven* te Delft.

De Redactie is niet verantwoordelijk voor de in de verschillende bijdragen ontwikkelde denkbeelden, evenmin voor de officieele mededeelingen der T. H., C. C. of Vakverenigingen.

Ieder abonné is gerechtigd wenschen omtrent den inhoud bij de Redactie kenbaar te maken.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt gewaarborgd door de Auteurswet 1912.

Voor opgaven van abonnement, adresveranderingen en voor het aanvragen van losse nummers richt men zich tot de Administratie: Binnenwatersloot 33.

Over de abonnementsgelden wordt vóór de Kerstvacantie beschikt.

Opzegging van abonnement moet schriftelijk bij de Administratie vóór 1 October geschieden, gebeurt dit niet, dan wordt men wederom als abonné voor den loopenden jaargang ingeschreven.

Inhoud.

Fotografie in natuurlijke kleuren, door F. H. E. (Slot).

Iets over de Strookarton-fabrikage, door J. R. S.

Technische toepassing der zeldzame aarden, Thorium en Zirkonium, door J. F. (Slot).

Engelands strijd op het gebied van Scheepvaart en Scheepsbouw, door A. RIBBENS.

Boekbespreking.

Technische Hoogeschool.

Propaedeutische Examen-Opgaven voor Natuurkunde.

Prijsvraag. Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde.

Berichten en Mededeelingen.

VII. De subtractieve synthese van de drie beelden. (Slot).

Van de drie negatieven worden drie eenkleurige positieven gemaakt, welke daarna met elkaar tot dekking worden gebracht. Daar parallaxische verschuivingen zooveel mogelijk moeten worden vermeden, komen slechts de allerdunste beeldragers in aanmerking, zooals films, micaplaatjes, of kolloodiumhuidjes. Verder maakt men meestal gebruik van de lichtgevoeligheid van de chroomzure zouten in tegenwoordigheid van organische stoffen.

De kleurstoffen.

Aan de te gebruiken kleurstoffen moeten de volgende eischen worden gesteld:

1^o. De subtractieve menging van gelijke hoeveelheden kleurstof moet zwart, of een neutraal grauw doen ontstaan,

2^o. Het aantal mengkleuren moet zoo groot mogelijk zijn,

3^o. De kleuren moeten lichtecht zijn.

Aan de eerste voorwaarde voldoen talloze kleurstoffen, bijv. de combinatie van geel, blauwgroen, purper, of lichtgroen, ultramarijn, zinnober, enz. In beide gevallen geven de gekozen grondkleuren, bij menging van gelijke deelen, zwart.

Aan den tweeden eisch wordt niet zoo gemakkelijk voldaan. Wanneer men n.l. drie kleurstoffen zoo wil kiezen, dat zij door menging alle mogelijke kleuren kunnen vormen, moeten zij smalle absorptiebanden bezitten, omdat bij deze materiele menging de absorptiebanden worden verbreed, maar niet smaller kunnen worden. Het is duidelijk, dat pigmenten, die de kleur hebben van de reeds vroeger besproken grondkleuren, voor dit doel onbruikbaar zijn. De ervaring leert ook, dat men door menging van een roode en groene kleurstof geen geel kan verkrijgen, en dat deze kleur ook niet door menging van kleurstoffen kan ontstaan. Voor

de subtractieve synthese moet dus geel een van de grondkleuren zijn; daardoor worden dan ook de beide andere grondkleuren bepaald. Het theoretisch juiste systeem wordt dan: geel, blauwgroen en purper, vertegenwoordigd door de kleurstoffen: cadmium- of chroomgeel, pauwenblauw en nachtrose.

Mengt men gelijke hoeveelheden van twee van deze kleurstoffen, dan ontstaan door additie van de absorptiebanden rood, groen, en blauw; uit purper en geel wordt rood gevormd, enz.

De praktijk kan echter maar in beperkte mate van dit theoretische kleurensysteem gebruik maken, n.l. slechts dan, wanneer de synthese van de op elkaar gelegde dunne plaatjes bij doorschijnend licht plaats vindt. Voor de kleurendruk zijn ze niet houdbaar genoeg; dan gebruikt men lichtechte kleurstoffen, die zich zoo dicht mogelijk bij de theoretische grondkleuren aansluiten, bv. Chroomgeel, Parijsch blauw, Kraplak.

Alleen het geel is theoretisch juist. Het gevolg hiervan is, dat het aantal mengkleuren wordt beperkt. Construeert men het zwaartepunt van den kleurendriehoek, dan blijkt dit niet in het midden te liggen; gelijke hoeveelheden gemengd geven geen zwart, maar bruin, een fout, die bij kleurendrukken heel dikwijls in het oog valt. Door handig gebruik te maken van den „Ueberdeckungsfehler" laat zich deze fout ten deele compenseeren.

Wanneer zuiver geel in het subtractieve beeld optreedt, moeten blauwgroen en purper zijn uitgeschakeld, dus van de drie diaposities mag alleen het gele dekking bezitten. Het daarbij behorende negatief zal op de betreffende plaats open zijn. Het positief voor de geeldruk moet dus van een voor blauwgroen en purper gevoelige plaat afkomstig zijn. Onjuist spreekt men nu van een geel, blauw en rood beeld, wanneer men voor de negatieven platen verlangt, die voor de complementaire kleuren gevoelig zijn.

Vogel stelde de regel op: De kleur van den sensibilisator is tegelijk drukkleur voor het positief, van het door den sensibilisator verkregen negatief.

Verder moeten filter en sensibilisator met elkander harmonieeren. Wanneer de sensibilisatiekromme op gelijke hoogte over het spectrum liep, konden de filters spectraal-complementair met den drukkleur worden gekozen.

OVERZICHT:

	Gele Beeld.	Blauwgroene resp. Blauwe Beeld.	Purpere resp. Roode Beeld.
Subtractiefvfilter	Blauwviolet.	oranje, resp. geeloranje.	groen, resp. blauwgroen.
Drukkleur.	geel. Chroomgeel.	blauwgroen. Parijsch blauw.	purper kraplak.

De praktijk kent verschillende werkwijzen:

1^o. Gekleurde gelatineplaatjes worden gechromieerd, belicht, en dan uitgewasschen, waardoor de kleurstof op de onbelichte plaatsen wordt uitgeloozd.

2^o. Kleurlooze chromaat-gelatine lagen worden belicht, uitgewasschen en gekleurd.

3^o. Kleurlooze chromaatgelatine wordt uitgewasschen, en zoolang gekleurd, tot ook de belichte plaatsen kleur hebben aangenomen. Daarop wordt koud uitgewasschen, de onbelichte plaatsen verliezen het eerst aan kleur, en het beeld verschijnt.

4^o. De beelden worden volgens 1^o of 2^o vervaardigd, en door diffusie, na elkaar op dezelfde onderlaag overgedragen. Hierop berusten de methoden van Lumière, Selle, Hoffman, Sanger-Shepherd, Köning, e.a.

Methode van de Gebr. Lumière.

Een mengsel van bichromaat en gelatine wordt op papier gebracht, en door bedekken met kollodium en spirituslak onuitzetbaar gemaakt. Op dit bichromaat-gelatine-papier worden de drie negatieven gekopieerd, de lagen op glas overgebracht, en met warm water ontwikkeld. De nu verkregen gelatine-reliefs worden gekleurd. De op de glasplaten vastzittende beelden worden na elkaar op dezelfde onderlaag geplakt.

Methode van Sanger-Shepherd.

Deze, door Dr. Hesekeel in Duitschland ingevoerde methode wordt uitgevoerd als volgt: Van het met het roodfilter opgenomen blauwnegatief wordt een gewoon zwart diapositief vervaardigd, en dit op de bekende wijze in een beeld van Berlijnsch-blauw veranderd. Voor de vervaardiging van de beide andere beelden dienen rolfilms, die door baden in een bichromaatoplossing worden gesensibiliseerd. De films worden, door de rugzijde heen, onder het rood- en geel negatief belicht, met warm water ontwikkeld, het broomzilver van de films door fixeren verwijderd, en de verkregen kleurloze gelatinebeelden gekleurd. Op het blauwe diapositief worden nu de beide andere beelden aangebracht.

Wanneer we beelden op papier wenschen, moeten we, wanneer we van het mechanisch drukproces afzien, onze toevlucht nemen tot het moeilijke proces van de Gebr. Lumière, of men moet de drie negatieven op drie verschillend gekleurde pigmentpapieren kopieeren, en de drie kopieën over elkaar op denzelfden laag overgedragen. Door de „Neue Photographische Gesellschaft" wordt een voor den driekleurendruk bestemd kopieermateriaal in den handel gebracht, dat uit dunne, met gekleurde gelatine overtrokken celluloidfilms bestaat, die gechromieerd, door de rugzijde heen worden belicht. Na de ontwikkeling met warm water worden de beelden op papier geplakt, en het op bijzondere wijze geprepareerde celluloidhuidje, afgetrokken. Daarop brengt men het tweede beeld op het eerste, trekt ook hiervan de celluloidlaag af, en doet tenslotte ook zoo met het derde beeld.

Voor het vervaardigen van gekleurde kopieën kan ook de gummidruk dienen. Door Perscheid in Berlijn is een speciaal voor de driekleurenfotografie geschikt gummidrukproces uitgewerkt. Men kopieert de drie negatieven na elkaar op gekleurde chroomgummilagen, die men op denzelfden papieronderlaag overdraagt.

Methode van Sanger-Shepherd. (Photographic-News 19 Dec. '02). Volgens boven beschreven methode maakt men drie kopieën op celluloidfilms, kleurt deze, en brengt dan de nog vochtige gekleurde laag in aanraking met een met zachte gelatine overtrokken papier. De kleurstof gaat tamelijk snel in de

zachtere gelatine over, en men heeft, na het afnemen van den film het gekleurde beeld op papier. Evenzoo handelt men met de beide andere beelden, die men natuurlijk zoo op het papier aanbrengt, dat de contouren elkaar volkomen dekken.

De Pinatypie.

Op eenzelfde beginsel als het hierboven beschrevene, berust een door Léon Didier uitgevonden kopieërproces, dat onder den naam „Pinatypie” bekend is. Wanneer een laag van bichromaat-gelatine onder een fotografisch cliché wordt belicht, dan wordt op de door het licht getroffen plaatsen het bichromaat gereduceerd, en de gelatine gehard. Verwijdert men door wasschen met koud water het niet ontlede bichromaat, dan verkrijgt men een weinig zichtbaar beeld, dat uit geharde- en niet geharde gelatine bestaat. Deze beeldlaag gedraagt zich tegenover bepaalde waterige kleurstofoplossingen zeer verschillend. Deze pinatypiekleurstoffen moeten de volgende eigenschappen bezitten:

- 1^o. Ze moeten in koud water voldoende oplosbaar zijn.
- 2^o. Ze moeten de niet geharde gelatine zeer sterk, de geharde gelatine in 't geheel niet kleuren.
- 3^o. Ze mogen door wasschen met water niet uit de gelatine verwijderd kunnen worden.
- 4^o. Ze moeten in een met de gekleurde laag in aanraking gebracht gelatinepapier, snel overgaan.
- 5^o. De scherpte van de teekening moet ook bij het drogen van de beelden behouden blijven, en mag ook bij langer inweken van het beeld in water, niet lijden.
- 6^o. De kleurstoffen moeten lichtecht zijn.

't Is duidelijk, dat om een positief beeld te verkrijgen, we de bichromaat-gelatine onder een diapositief moeten belichten. Na uitwasschen van het niet ontlede bichromaat wordt de plaat in de oplossing van een pinatypie kleurstof gelegd. Wanneer de plaat goed belicht is, ontstaat na eenige minuten een krachtig, rijk gedetailleerd diapositief. Is het beeld voldoende gekleurd, dan wordt het door wasschen van de overtollige kleurstof bevrijd, en met een vochtig gegelatineerd papier in innige aanraking gebracht, evenals bij de methode van Sanger-Shepherd. Hier ontstaat zeer snel een krachtige kopie, die alle kleurnuancen nauwkeurig weergeeft. Dit is het fundamentele onderscheid tusschen het proces van Sanger-Shepherd en de Pinatypie. Bij de Pinatypie bestaat het beeld uit gelatine van verschillende hardheden, de drukplaat is aan de oppervlakte, overeenkomende met de lichtinwerking in verschillende mate gekleurd; aangezien de kleurstofdragende gelatine niet gehard is, geeft zij haar kleurstof gemakkelijk en snel aan het papier af. De pinatypieën onderscheiden zich vooral daardoor, dat zij niet uit drie over elkander gelegde of gekleefde lagen bestaan, maar dat één enkele dunne gelatinelaag alle drie de kleuren draagt. Deze kunnen diensgevolge uitstekend „versmelten”. Nog gemakkelijker als beelden op papier kunnen met behulp van de Pinatypie diapositieven worden vervaardigd.

Methode Dr. Selle.

Dit proces berust op de eigenschap van bepaalde kleurstoffen, die in het licht geharde bichromaat-gelatine sterker te kleuren dan de niet geharde. Men handelt als volgt:

Een glasplaat wordt met een zinkwit-kollodium-emulsie bedekt, die als onderlaag voor het gekleurde beeld dient. Op deze kollodiumhuid wordt een bichromaat-gelatinelaag aangebracht, en na het drogen onder een van de negatieven belicht. Door baden in koud water wordt het niet ontlede bichromaat uit de gelatinelaag verwijderd, terwijl het door de lichtinwerking ontstane chromoxyde achter blijft. De kopie wordt nu in de waterige oplossing van een beitskleurstof gelegd, d.i. een kleurstof, die de eigenschap bezit zuivere gelatine niet te kleuren, zich echter met chromoxyde tot een z.g. lak vereenigt; de door het licht getroffen plaatsen van de gelatinelaag worden dus alleen gekleurd. Na droging wordt het eerste beeld met kollodium bedekt, en een nieuwe bichromaat-gelatinelaag daarop aangebracht. Op deze lichtgevoelige laag wordt het tweede negatief gekopieerd, nadat men het tevoren nauwkeurig met het eerste beeld tot dekking heeft gebracht. De tweede kopie wordt evenzoo behandeld als de eerste. Het derde beeld wordt op gelijke wijze aangebracht en ten slotte kan het beeld tezamen met de witte kollodiumonderlaag van het glas worden afgenomen, en op karton geplakt.

De Pinachromie.

Door E. König is aangetoond, dat de leukobasen van org. kleurstoffen voor het vervaardigen van drie-kleurenbeelden kunnen worden gebruikt.

O. Gross nam reeds waar, dat deze leukobasen lichtgevoelig zijn. De leukobasen zijn kleurloos, worden uit organische kleurstoffen door reductie verkregen, en bezitten de eigenschap, door langzame oxydatie aan de lucht weer in kleurstoffen over te gaan. Dit proces wordt door het licht versneld, in het bijzonder bij aanwezigheid van vrije NO - en NO_2 -groepen. Kollodium als laag bevordert inderdaad het proces, waarschijnlijk door de in de nitrocellulose aanwezige salpeterzuurgroepen. Voor het maken van gekleurde beelden handelt men als volgt:

De leukobasen worden in glycerine houdend kollodium opgelost, en als sensibilisator iets nitromanniet bijgevoegd. Overigens eischen de verschillende leukobasen verschillende sensibilisatoren om zoo goed mogelijke kopieën te leveren. Met zulk een mengsel bedekt men wit kartonpapier, en belicht na het drogen onder een negatief. Voor het blauwbeeld wordt bv. gebruikt orthoamidotetraaethyldiamido-triphenylmethaan, voor het roode beeld leukotetramethylrhodaminester, voor het gele beeld leukoflavaniline. Men begint met den blauwdruk, fixeert het beeld in een 10^o/o ige oplossing van monochloorazijnzuur, wast, en droogt. Na het opbrengen van een dunne, uit chrom-gelatine bestaande isoleerende laag wordt het beeld met leukorood-kollodium overtrokken, onder het groenfilternegatief verder belicht, tot het rood krachtig genoeg is, gefixeerd, en ten slotte op dezelfde wijze op het roode en blauwe beeld het gele aangebracht.

Stuifproces.

Miethé & Lehman voerden het stuifproces voor de subtractieve synthese in. Deze methode berust op het volgende: Met een penseel opgebracht, droog, gekleurd poeder hecht op alle niet geharde plaatsen van een ontwikkeld chromgelatinebeeld, van de andere plaatsen valt het af. De door de drie diapositieven verkregen

gelatinebeelden worden met de passende kleuren bewerkt, met kolloodium bedekt, van den plaat losgemaakt, en op een wit-reflecteerende onderlaag vereenigd.

De tweekleurenfotografie.

Ten slotte zij nog iets vermeld over de tweekleurenfotografie van Gurtner. Het spreekt vanzelf, dat deze fotografie geen natuurgetrouwe beelden kan leveren, omdat slechts met twee kleuren wordt gewerkt. Wegens de groote eenvoudigheid is deze methode van niet weinig belang, en ook ontstaan bij landschapopnamen zeer aardige effecten. Door een enkele expositie wordt tegelijk het blauw en het geel negatief gemaakt. Een chloorbroomzilverplaat, dus een diapositiefplaat, wordt eenige minuten in het donker in een waterige oplossing van naphtholoranje gekleurd en vervolgens gedroogd. Deze plaat wordt nu met de laagzijde op de laagzijde van een panchromatische plaat gelegd, en beide zoo in de kassette gebracht, dat de glaszijde van de gekleurde diapositiefplaat naar het objectief gekeerd is. De oranje gekleurde doorschijnende diapositiefplaat dient bij de expositie in de eerste plaats als opnameplaat voor de blauwe stralen, in de tweede plaats als lichtfilter, dat slechts roode, gele en groene stralen doorlaat; de diapositiefplaat geeft het negatief voor den geeldruk, de panchromatische plaat het negatief voor den blauwdruk.

De kopieën worden volgens Gurtner als volgt gemaakt:

Van de panchromatische plaat wordt op een of andere wijze een Berlijnsch blauwdruk gemaakt; de diapositiefplaat, waarvan de kleur bij het fixeeren en spoelen snel verdwijnt, wordt op een chloorzilver gelatineplaat, of op aftrekbaar celloidinpapier gekopieerd. De kopieën worden, zonder kleuren, het best met ammoniak gefixeerd, en krijgen daardoor het bekende geelachtig roode uiterlijk.

Het gele diapositief wordt nu met het blauwe vereenigd, doordat men de platen met de lagen op elkaar legt.

Door Dr. Smith in Zürich worden voor een dergelijk tweekleurenproces platen met twee lagen vervaardigd. Ook platen voor de driekleurenfotografie, met drie lagen zijn door hem gemaakt, maar deze zijn tot nog toe alleen van theoretisch belang.

F. H. E.

Iets over de Strookarton-fabrikage.

De vervaardiging van dit zoo zeer gewilde papier is, voorzoover het ons land betreft, hoofdzakelijk beperkt tot de provincie Groningen. Deze nog vrij jonge industrie is afkomstig uit Duitschland, vooral uit de omgeving van Leer, van waar uit ze naar Groningen overgebracht is. De eerste fabriek van strookarton werd bij Hoogezand door de firma Hoïtes Beukema gebouwd, hoofdzakelijk naar de inzichten van den heer Jansen uit Leer, die ook verder zijn heele leven in die fabriek is werkzaam geweest en een groot aandeel had in de ontwikkeling van de strookartonfabrikage hier te lande.

In Duitschland werd vroeger het stroo onder een hakselmachine fijn gemaakt en in groote verticale kuipen (Diam. 2 M., diepte 2,5 M.) gestampt en onder

toevoeging van water en gebluschte kalk (15 K.G.) gedurende een zestal uren aan stoom van lage spanning blootgesteld. Boven waren de kuipen door losse deksels afgesloten, die wolken stoom doorlieten.

De gekookte pap werd nu uitgegraven, onder hollanders verwerkt, gedroogd en op haspels gerold; zoo kwam het ook op de markt.

Dat deze werkwijze nog zeer primitief was, is duidelijk. Al spoedig werden de lastige kuipen door ijzeren ketels vervangen, die aan de uiteinden van de horizontaal gestelde hartlijn op tappen draaiden.

De hakselmachines en hollanders werden verbeterd en het drogen geschiedt nu op groote samengestelde banen.

Hoe in de tegenwoordige groote bedrijven het stroo overgaat in karton, zal ik nu trachten te beschrijven, door eerst een verklaring van elke machine afzonderlijk te geven, om daarna de onderlinge opstelling in de fabriek aan een beschouwing te onderwerpen.

Het stroo wordt in geperste balen aangevoerd en om de fabriek in groote stapels opgeslagen.

In de fabriek gebracht, worden de balen eerst van het ijzerdraad ontdaan en komt het in:

- a. de hakselmachine;
- b. het kookapparaat;
- c. de kollersteenen;
- d. de hollanders.

Dan op:

- e. de roerkuip;
- f. de baan.

In hoeverre de baan continu is, zullen we later zien.

Vroeger bestond de hakselmachine uit een zwaar vliegwiel, waarvan de vier spaken van sikkelvormige messen voorzien waren. Hier onderdoor werd nu het stroo geschoven, dat dan door het ronddraaiende wiel gesneden werd. De snelheid van aanvoer bepaalde dus de lengte van de afgesneden deelen; was de aanvoer te snel, dan kon het wiel de weerstand dikwijls niet overwinnen en slipte dan; trok nu de werkmans arm het stroo terug, dan kwam vaak te spoedig weer de snijwerking en nam wel eens een arm mee.

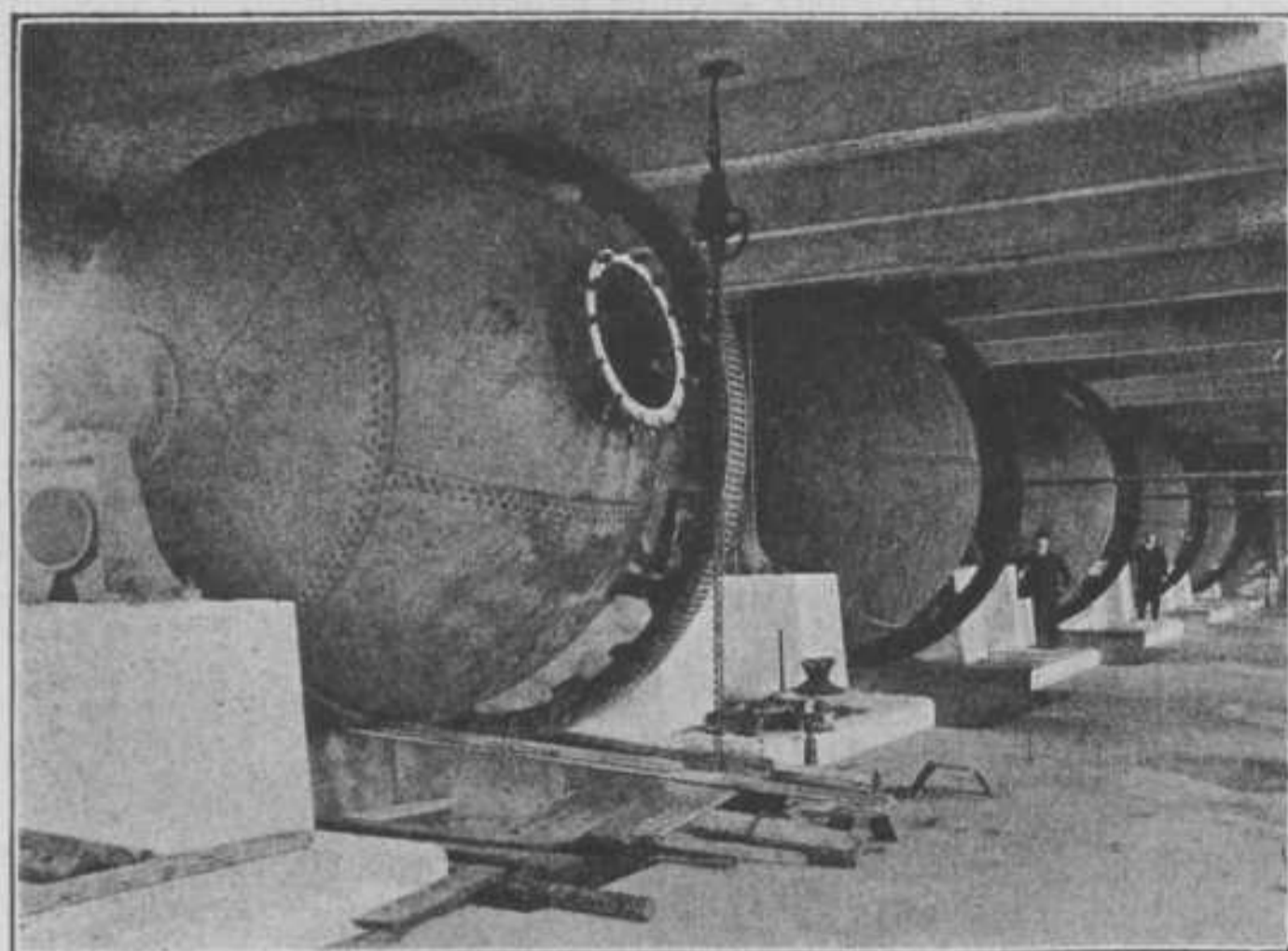
Ook aan Jansen is het te danken, dat die machine ongevaarlijk werd. Het draaiende wiel bestaat nog, maar de aanvoer geschiedt automatisch en kan bij vastlopen een tegengestelde stroobeweging geven.

Dit hakselen van het stroo gebeurt alleen om een beter verstuwen in de kookketels mogelijk te maken. Komt het nu onder de messen vandaan, dan valt het op een Jakobsladder, die het opvoert naar de horizontale transportband op de hakselzolder boven de strookokers.

Deden als overgangsmiddel de cylinderkokers dienst, al spoedig ging men, hoofdzakelijk wegens het lastige stuwen, over tot den bolvorm.

De bolvormige kokers draaien op één massieve en een holle tap, in open door vast vet gekoelde lagers. Op de holle tap zitten de afsluiters voor toe- en afvoerstoomleidingen. Waren vroeger de diameters nog vrij klein (2.50 M.), nu worden ze reeds gemaakt tot 4 M., al doet de maat 3.20 M. nog veel dienst.

De foto van de kokers is duidelijk genoeg en vereischt geen lange verklaring. De kleinere kokers worden meest gedreven door een tandwiel op de tap, de grootere krijgen een tandkrans. Het aandrijvende rondsel is



Afb. 1. — Strookokerzaal.

door een tusschen-as met tandwieloverbrenging en leer-koppeling door een drijfriem of electromotor aan te drijven.

Verder heeft elke koker twee diametraal tegenover elkaar staande vulopeningen.

Even wil ik den lezer er opmerkzaam op maken, dat de hier afgebeelde kokers juist gemonteerd zijn, dus daarom is de bekleeding van het buitenoppervlak nog niet aangebracht. Dit bekleeden is lastig goed te krijgen, daar er zoo weinig houvast te verkrijgen is; 't wordt echter toch altijd gedaan.

Om den koker te vullen, wordt hij in stand II (zie foto) gebracht; de deksel wordt op de hakselzolder afgeschroefd.

Nu wordt er een soort korte, wijde trechter met omboorde rand opgezet, zoo dat de breede rand plat op de zolder ligt en het nauwste eind van den trechter in het afsluitstuk van den ketel steekt.

Over de bovenste helft van de transportband wordt in schuine richting een lat gelegd, zoodat het aangevoerde haksel daarlangs afstrijkt en in den trechter valt.

In een koker van 3.20 M. middellijn gaat ± 2600 K.G. haksel plus 6000 K.G. water en kalkmelk.

Daar het goede vullen der kokers niet alleen voor snellere verwerking van het haksel, doch ook voor de krachtbesparing van groot nut is, heeft men al spoedig valhamers geconstrueerd om het haksel goed te stuwen. Nu is dan ook het hinderlijke bijvullen niet meer noodig.

De eerst uitgevoerde stamper bestond hoofdzakelijk uit een lange tandstang, aan welks onderende een kegelvormig gewicht was bevestigd. Het ophalen geschiedde door een groot rondsel in den tandstang te laten ingrijpen; het vallen door over een kwart deel van het rondsel de tanden weg te laten. Het groote nadeel van deze constructie was, behalve het groote geraas, dat al spoedig de meeste tanden afgestooten waren.

Tegenwoordig heeft men twee tegen elkaar in draaiende wielen, waarvan één wordt aangedreven. Daar tusschen de ronde stang, waaraan beneden weer het valgewicht is bevestigd. De twee wielen zijn onderling door tandraderen met elkaar verbonden en wel zoodanig, dat elk dezelfde snelheid heeft. Over $\frac{3}{4}$ gedeelte zijn de

velgen van deze wielen met leer bekleed; tusschen deze deelen wordt de stang dus gepakt en meegenomen, tusschen het onbekteede deel kan hij vrij vallen.

Het valgewicht is vaak dubbel kegelvormig, dus met de toppen in de as van de stang. Ofschoon deze wel goed stampen, hebben ze het bezwaar vast te willen zuigen en dus veel kracht vereischen om weer naar boven te gaan. Ook wil dit model bij het inzinken in het haksel wel van de vertikaal wijken en dus de lange stang op buiging belasten. Daarom gaat men meer over tot een klokvormig model, met gaten door den mantel, om het vastzuigen geheel te voorkomen. Klok met stang wegen ongeveer 50 K.G.

Is de koker gevuld, waar ongeveer $1\frac{1}{2}$ uur mee gemoeid is, dan wordt na zorgvuldige randreiniging de deksel weer opgeschroefd en de koker onder stoomtoevoer in draaiing gebracht, wat ondanks het stampen nog door slingeringen voorafgegaan wordt; vandaar dan ook de leer-koppeling met rem.

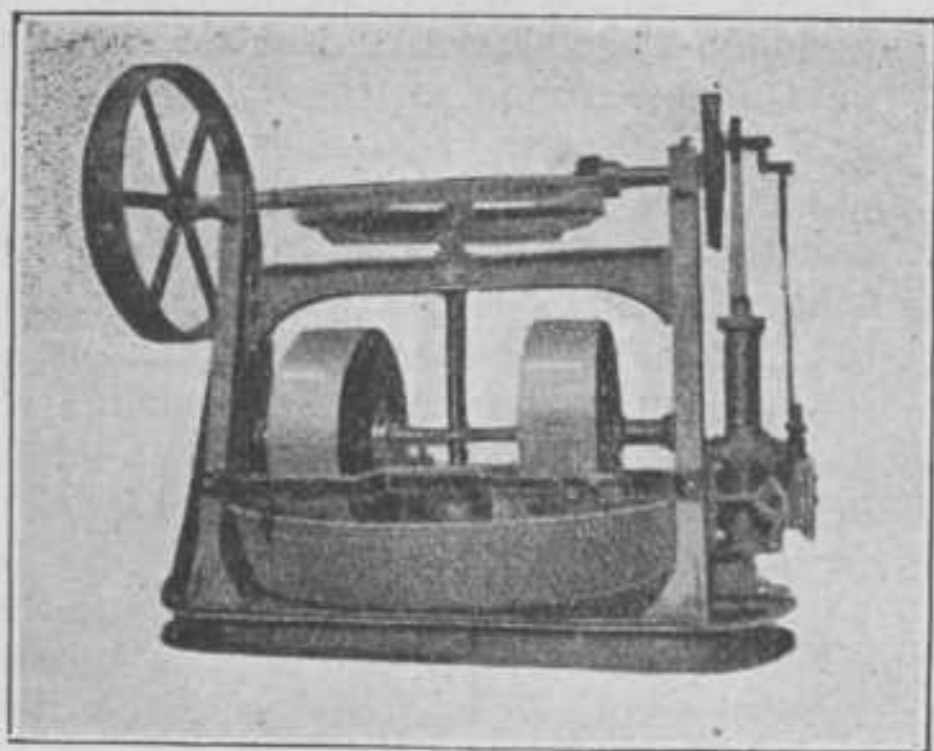
De kooktijd is ± 3 à 4 uur, wat afhangt van de hoeveelheid gebruikte kalk en de stoomspanning die men toelaat. In 't algemeen kan men zeggen, dat tot verkrijging van best papier, of liever van een goede vezel, men zoo laag mogelijke stoomspanning en zoo weinig mogelijk kalk moet toelaten. In Amerika is een rottingsproces in gebruik, zoodat men daar dus heelemaal geen hulpmiddelen gebruikt. Maar tegenwoordig moet alles vlug gaan en dan laat de kwaliteit wel eens wat te wenschen over, — iets dergelijks zien we ook sterk bij de leerlooierijen, waar het degelijke kuiplooien meer en meer verlaten wordt.

Na den kooktijd wordt de koker tot stilstand gebracht, stoom afgelaten, de deksels afgenomen en daarna weer in draaiing gezet. Het gekookte haksel wordt nu uitgebraakt en valt dan in vuistdikke ballen op den steenen vloer, die een halve meter lager is aangebracht. Daar er vaak een tiental dergelijke kogels op een rij staan, waarvan er steeds eenige ontladen worden, is te begrijpen dat het op de kookplaats zeer warm is en veel stoom vrij komt, soms zelfs niet ongevaarlijk veel. Het afnemen der deksels is ook lang niet altijd zonder gevaar, daar het kan voorkomen dat de dunne aflatpijp verstopt geraakt en men meest te lui is den manometer te gaan controleeren en het ook vaak de vraag is of die goedaanwijst. Zoo is het wel voorgekomen, dat bij het losmaken der bouten de deksel door het dak vloog; wat er met den man gebeurde die er opzat, weet ik niet.

Ook komen wel groote ballen gekookt haksel voor, waarin zich stoomblazen bevinden, die later zoo'n beetje ontploffen.

Evenwijdig aan de kokers staan de kollerstenen. In een ijzeren pan draaien om een horizontale en vertikale as twee groote (diam. 1.7 M.) ronde steenen, die door middel van een soort krukvang zoodanig aan de horizontale en vertikale as zijn bevestigd, dat ze iets kunnen wippen. Steenbreedte 400 mM., toerental van de vertikale as 10 per minuut.

Hieronder wordt nu het gekookte stroo geschept en onder zoo weinig mogelijk watertoevoer gemalen. Het is duidelijk, dat de steenen behalve een rollende beweging ook een sleepende zullen hebben. Om een goed

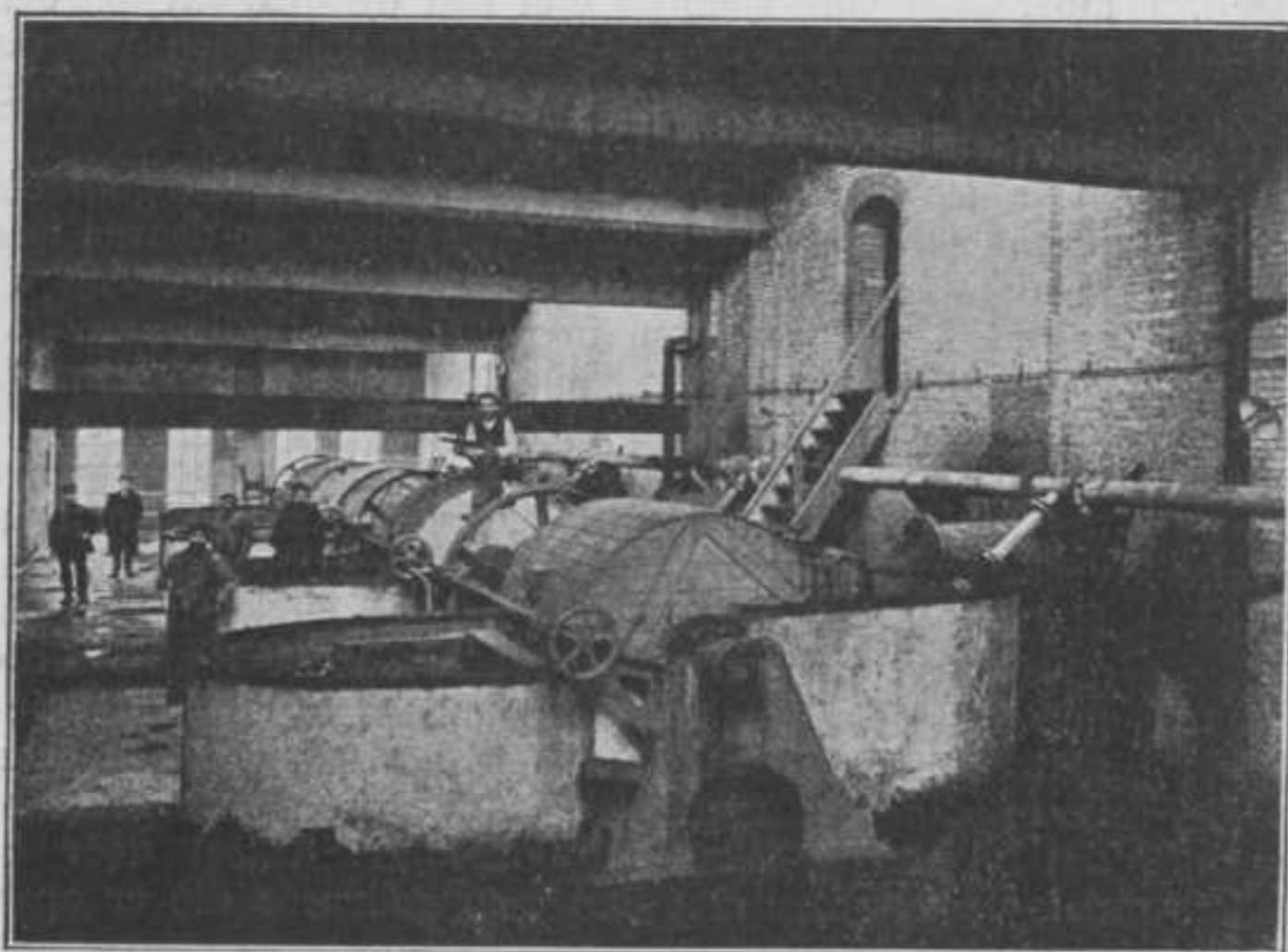


Afb. 2. — Kollersteen.

snij-effect te verkrijgen, is de bodem van den pan met ijzeren messen, gevat in z.g. brooden, bezet, die niet radiaal gericht zijn. Vroeger bestond deze bodemplaat uit een zandsteen met ingekapte rillen, die een mooie vezel gaven, maar het nadeel van langzamer te werken hadden.

De steenen dienen hoofdzakelijk voor het pletten der knooten. Na een 20 minuten malen wordt een schuif geopend en de pap spoelt onder watertoevoeging in de goot, die naar de hollanders voert.

De kollersteen zijn te verdeelen in twee groepen, al naar ze onder of boven aangedreven worden.



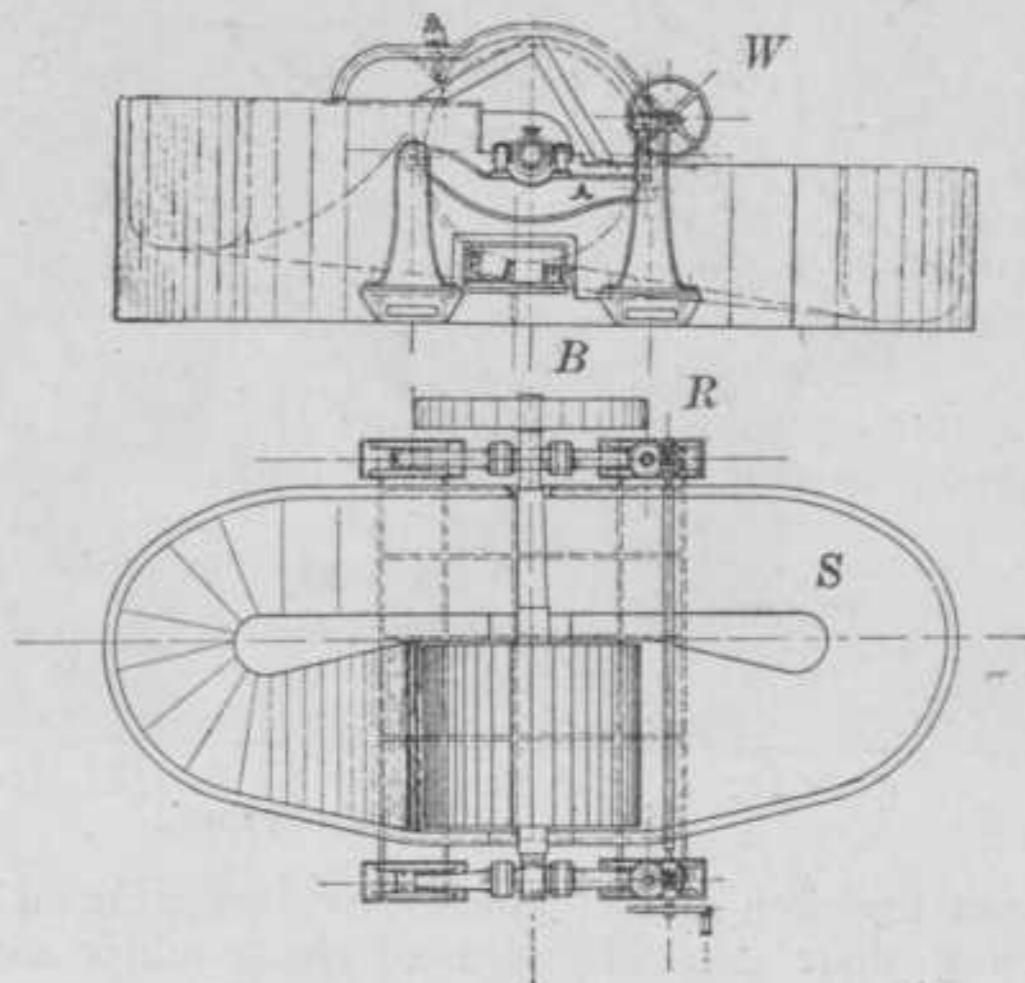
Afb. 3. — Hollanderzaal.

De rij hollanders staat dus weer evenwijdig aan de kollergang. Door het openen van schuiven valt de pap nu in de hollanderkuipen. Bij oude inrichtingen bestaat die uit een geslagen ijzeren bak, die door een lengteschot in twee deelen verdeeld was. Op elk einde, schuin tegenover elkaar, draaiden dan de trommels met messen voorzien, die de pap fijner maalden tot een dikke brij. Tegenwoordig worden de bakken gewoonlijk van beton gemaakt en is er één trommel voor maling.

Over de heele cylinderomtrek staan òf regelmatig, òf in bosjes van drie stuks de messen verdeeld, die de functie hebben de stof te snijden en over de ver-

hooging in de bak heen te scheppen. Onder de trommel bevinden zich weer de brooden met messen.

In de figuur zien we de trommel *T*, die door riemkracht over riemschijf *R* gedreven wordt. De lagers waarin de as van den trommel rust, zijn gemonteerd op



Afb. 4. — Zij- en bovenaanzicht Hollander.

de op en neer beweegbare armen *A*. Verstelling geschiedt door draaiing aan wiel *W* door worm, wormwiel en schroefoverbrenging. De vierkanten *B* bevatten de messen — de zogenaamde brooden. De verhooging, waarover de stof moet worden heengeschept, wordt door de stippellijn aangegeven; verder loopt het om de hoek van het tusschenschot *S* de hellende vloer in de tweede afdeeling af, om dan weer onder de messen te worden doorgeduwd en getrokken. Bij het fijner worden van de stof wordt door den werkmans de trommel verder omlaag gebracht. De messen op den trommel zijn beschrijvende rechten van den cylinder.

Toch mag dan het malen niet te lang duren, daar dan de vezel zijn „kracht” verliest en „dood” gemalen wordt.

De voordeelen, die men met dit soort hollanders boven die met twee trommels krijgt, zijn in hoofdzaak:

Een krachtige trek in de stof, veroorzaakt door de breede hollandertrommel, en een smal terugloopkanaal.

Belangrijke verkorting van den maaltijd door de vluggere stofomloop en de in verhouding groote maalvlakte.

Uitstekende menging van de stofdeeltjes door de eigenaardige vorm van het tusschenschot en de overgang van de breede en smalle omloophelften.

In de grootste uitvoering gaat \pm 8000 liter stof. Lengte van de rol 1500 mM., diam. 1700 mM. Omtreksnelheid $11\frac{1}{2}$ M. sec., maalduur \pm 20 min.

Weer door het openen van valpijpen komt de fijn-gemalen stof in groote verzamelaars met roerwerk en moet nu alleen nog maar van knooten gezuiverd worden, om door indrooging tot vervaardiging van het karton geschikt te zijn.

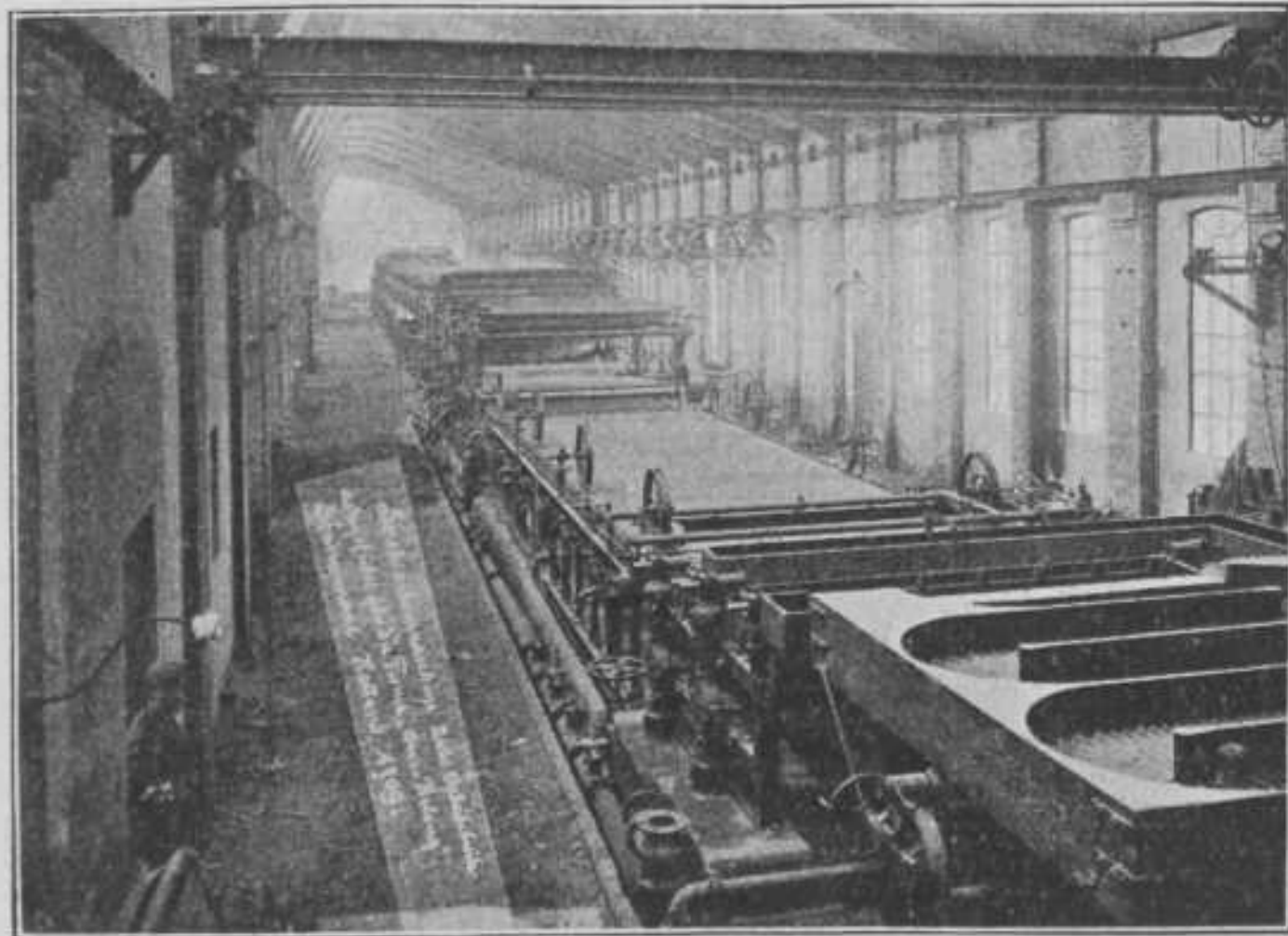
We krijgen nu de tweede belangrijke afdeeling, n.l. de papierbaan, die weer uit de volgende deelen bestaat:

Scheprad.
Knootenvanger.
Koperdeken.
Perswalsen.
Droogtrommels.
Plakinrichting.
Sattineerwerk.
Afsnijmachine.

De roerkuip en papierbaan zijn steeds op den beganen grond opgesteld; de hartlijnen van de hollanderzaal en papierbaan staan meest loodrecht op elkaar.

Een scheprad brengt de stof uit de roerkuip nu in een goot, die naar een omloopbak voert. Die goot kan verder in- of uitgetrokken worden; wordt hij geheel uitgetrokken, dan valt de stof van de schoepen weer in de kuip terug, — wordt hij ingestoken, dan valt het in de goot; zoo is dus de hoeveelheid eenvoudig te regelen.

De omloopbak is in afb. 5 goed te zien. In het uiterste rechtsche gedeelte komt de stof er in en verlaat op het eind, na de omloop volbracht te hebben gelijkmatig de bak. De bodem van de bak is voorzien van een geribde oppervlakte, waarin vaste stoffen, zooals stukjes ijzerdraad, steentjes enz., bezinken en liggen blijven. In afbeelding 6 is de hooge ronde deksel van het scheprad te zien.



Afb. 5. — Omloopbak, Schudders en Sieb.

Bij het verlaten van den bak valt de stof op een schokzeef met fijne spleetopeningen (slitzen) van ± 0.8 mM. waarop de geplette knooten liggen blijven. Nu is de stof dus voor indroging klaar.

Van de schudders valt het nu op een breede transportband van koperdoek, die zeer langzaam loopt, zoodat het water in de stof dus gelegenheid heeft weg te sijpelen. Deze transportband wordt opgehouden door een 30-tal kleine walsjes, registerwalsen. Het afloopen van de stof aan de kanten wordt voorkomen door een meeloopend in dwarsprofiel vierkant stuk gummi, die dus als elastische randafsluiting dienst doet; vandaar de naam „Deckelriem”. Bijna alle namen in de strookartonfabriek

zijn germanismen, zoo ook spreekt men van Sieb, Saugkast en Tellermessen.

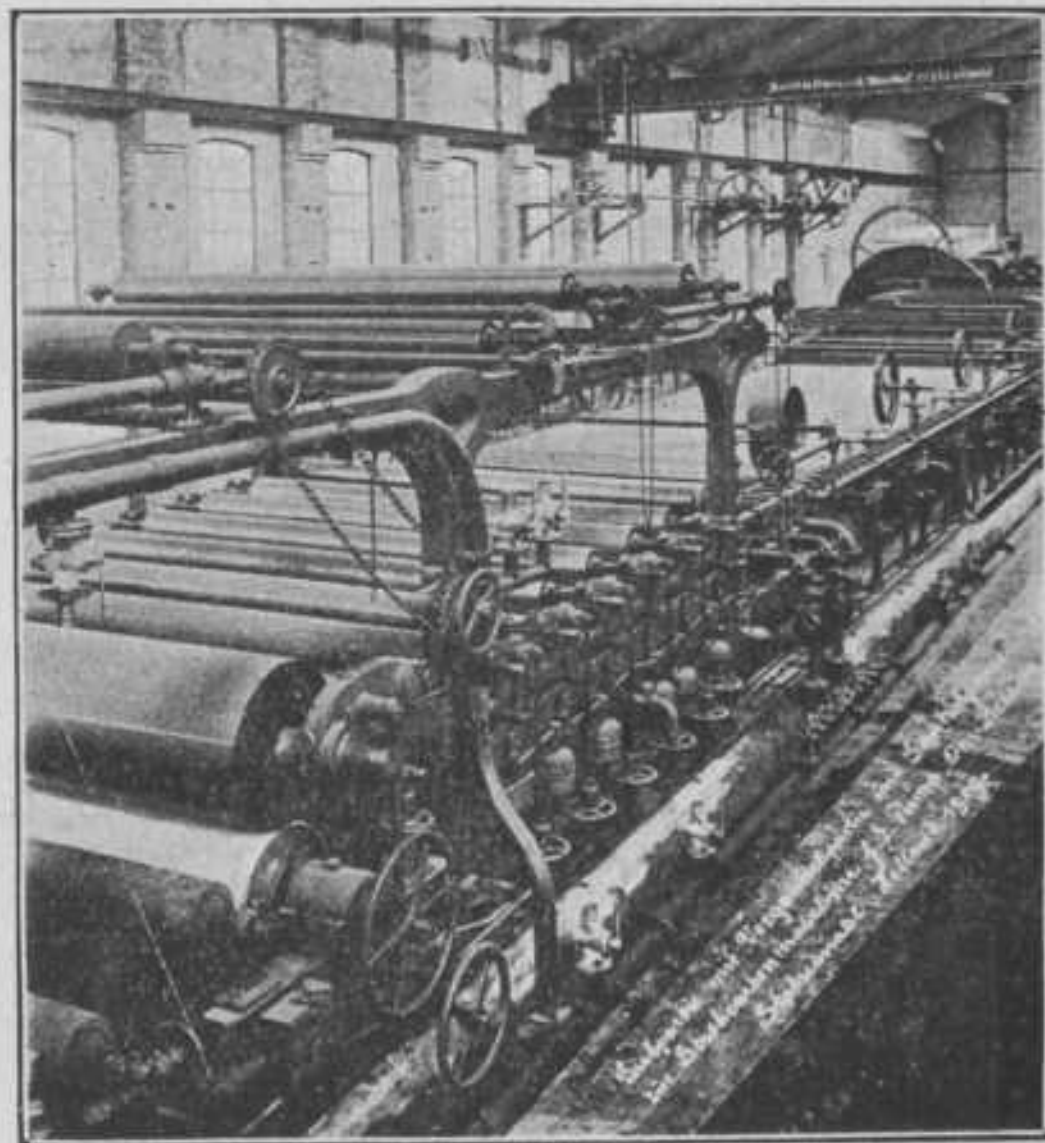
Door dit afvloeien van het water wordt de stof steeds drooger en heeft het eenige meters verder geen neiging meer zijwaarts af te loopen.

Even voorbij de afdichtingsriem is een zuigkast aangebracht, die op dezelfde manier werkt als de afzuigkolven bij de technologen in gebruik. Die zuigkasten, vaak een, twee of drie in getal, afhankelijk van de baanbreedte, onttrekken nog heel wat water. In afb. 6 zijn ze nog juist te zien.

Nu is de stof, die al op papier lijkt, zoover gedroogd, dat ze een beetje geknepen mag worden. Dat doen de zoogenaamde voordrukwalzen, die behalve door hun eigen gewicht, nog aangedrukt worden door platte, gietijzeren schijven, op de afbeelding duidelijk te herkennen. Meest zijn deze walsen van hout. Het koperdoek — de Sieb — loopt onder de paren voordrukwalzen door en loopt om de zware wals, zichtbaar op afb. 6 geheel links.

Om de bovenste voordrukwalzen en over de walsen heel bovenaan op afb. 6 loopt een tweede koperdoek. De stof loopt dus tusschen deze twee koperdoeken in en wordt geknepen.

Het is eenigszins jammer dat al deze opnamen gedaan zijn gedurende de montage; zoo is dan ook het koperdoek en de afdichtingsriem niet te zien. De Sieb



Afb. 6. — Eerste baandeel met voordrukwalzen.

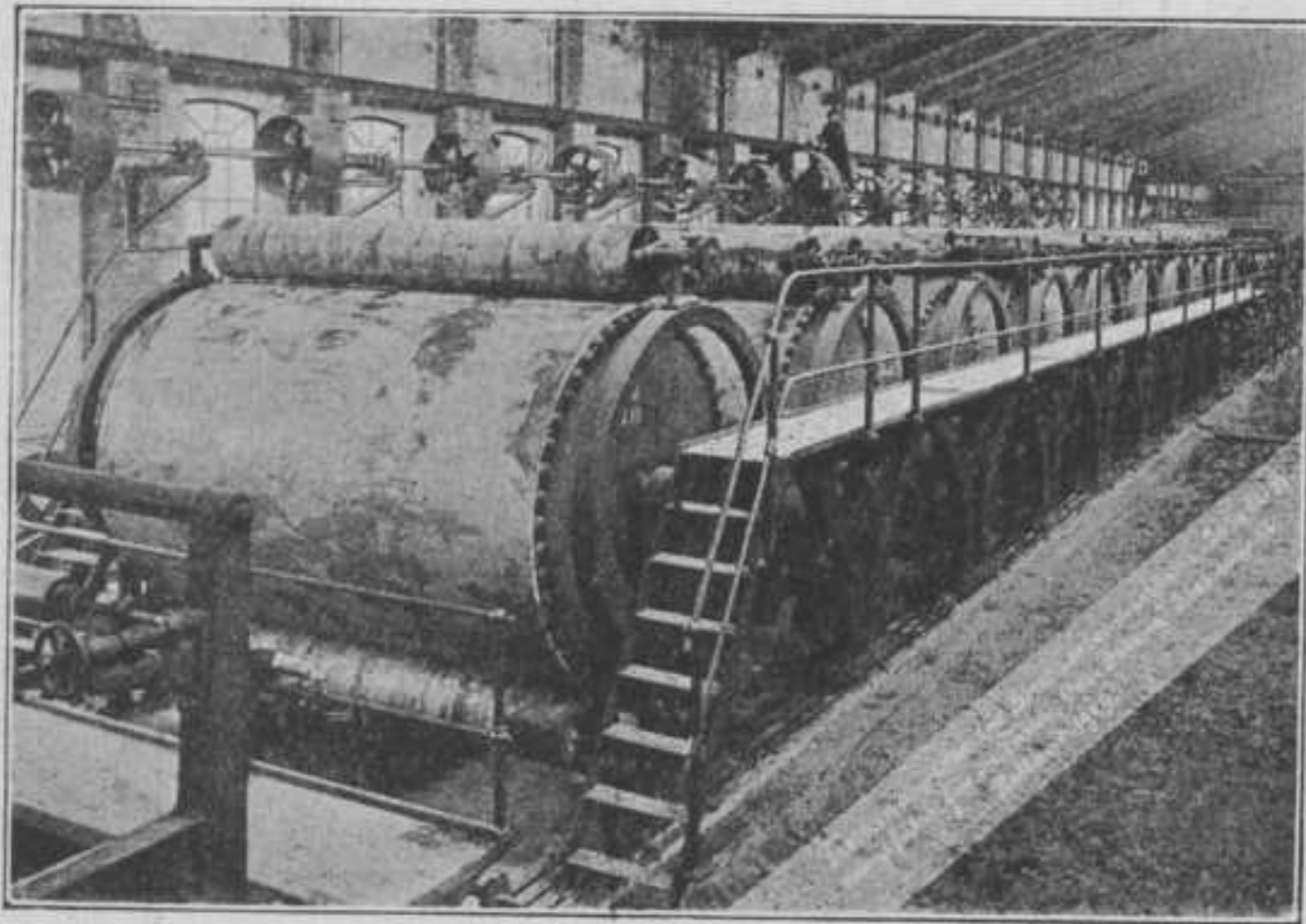
loopt dus rond over de registerwalsjes, voordrukwalzen en laatste zware wals op afb. 6, keert dan terug over spanwalsen. De afdichtingsriem loopt ook over de zij-kanten van de registerwalsen en terug over de rolletjes, zichtbaar op afb. 5. Dan loopt er een koperdoek over de voordrukwalzen en bovenstel voor rondlooper te spannen.

Nu krijgen we een tweede stel van dezelfde lengte als dat der voordrukwalzen, maar nu gaat het papier over wollen doeken en wordt het zwaarder geknepen. Aan het bovenste doek is een wasch-, spoel- en drooginrichting aangebracht, waardoor de doek langer bewaard blijft voor stijf worden door de kalk. Ook de

koperdekens hebben daarvan veel last en moeten af en toe met zoutzuur behandeld worden. Het bovenste doek kan ongeveer 7 dagen, het benedendoek 2 à 3 dagen mee.

Soms ziet men één, soms meerdere van dergelijke knijpstellen, afhankelijk van het type fabriek.

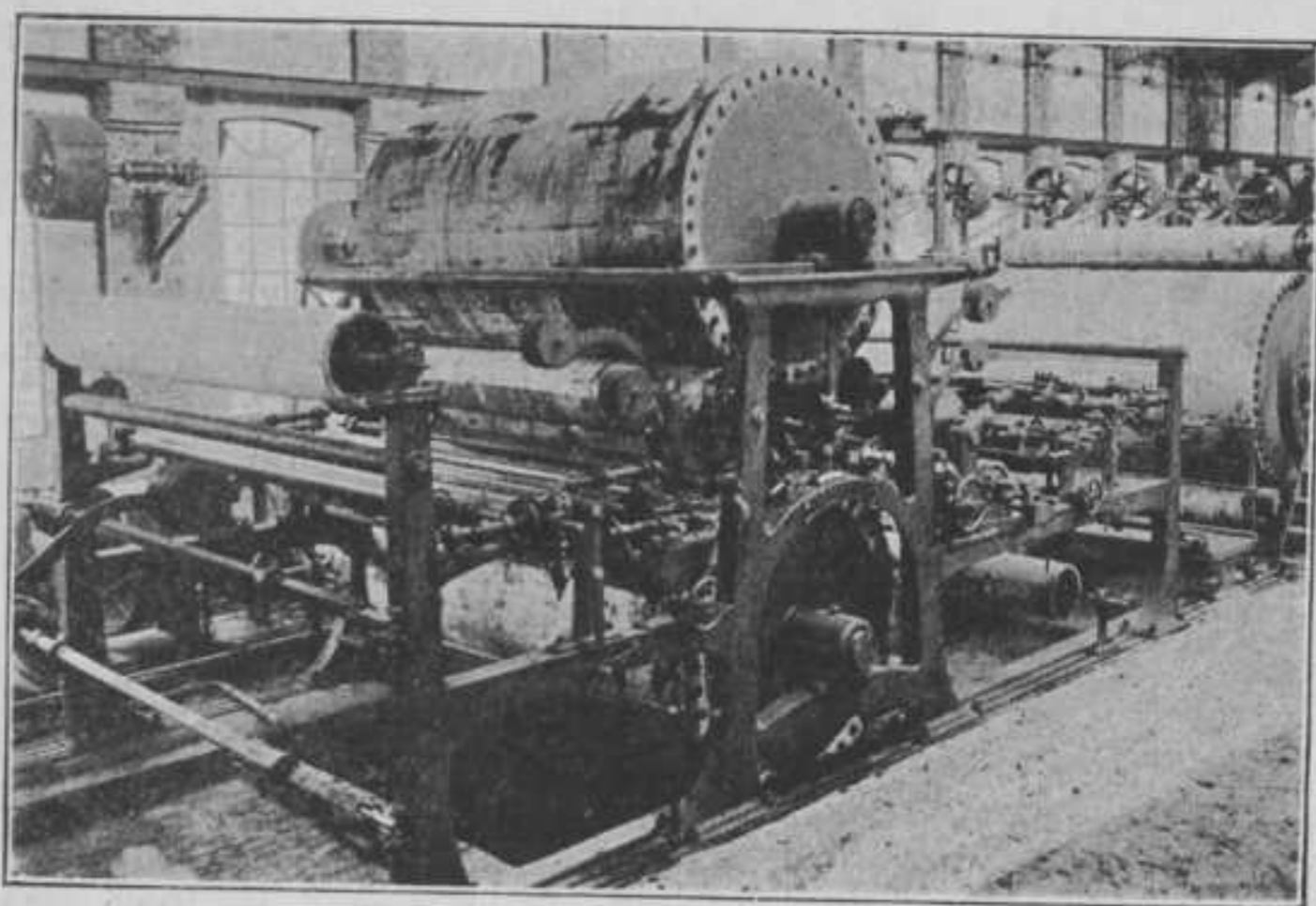
Het papier is nu zoover gedroogd, dat verder knijpen geen doel meer heeft en nu leidt men het over groote droogcilinders, om het water dat er nog in is, te verdampen. De opstelling van deze droogcilinders kan zeer verschillend zijn; soms is het een rij van twee cilinders boven elkaar en soms een lange rij van enkele cilinders, met boven een aandrukvalsje, waarover het papier naar een volgende wordt geleid; vaak ook treft men combinaties aan.



Afb. 7. — Droogtrommels.

In afb. 7 zijn de cilinders allen in één rij opgesteld. Een van de tappens is hol met aan- en afvoer voor stoom en condensatiewater. Hun aantal is afhankelijk van de papierdikte, die gemaakt kan worden.

Daar vanaf de laatste wollen doek het papier reeds hard is, heeft het geen verdere geleiding noodig en



Afb. 8. — Plakmachine en Droogtrommels.

loopt het zonder doekondersteuning over de droogtrommels. Komt het van de laatste trommel, dan is het karton eigenlijk voor het gebruik gereed; alleen wordt het nu nog wat geschikter gemaakt voor handelsdoeleinden.

Nu heeft karton een donkerbruine kleur; daar men vaak verlangt dat een kant wit is, gaat men er een wit laagje onderplakken. Dit witte papier wordt nooit in de fabriek zelf gemaakt.

Het karton wordt nu door twee walsen geleid, waardoor ook met plakmiddel bestreken wit papier gebracht wordt. Het witte papier doorloopt daarom eerst twee walsjes, waarvan één met een kous omkleed is en in een plakmiddel, meest aardappelmeel, draait.

Daar het karton nu weer vochtig is, moet het weer gedroogd worden, nu steeds door middel van twee boven elkaar liggende trommels. Ook het plaktoestel is op afbeelding 8 goed te zien.

Om een mooie glans aan het papier te geven, wordt het door een stel vertikaal boven elkaar gelegen zware drukwalsen geleid, die ook nog vaak met stoom verhit worden.

Is het gemaakte karton dun, dan kan het in rollen gebracht worden. Is het dikker, dan gaat het door een paar vlakwalsen, om dan door schotelvormige messen op breedte en door een snijmachine op lengte afgesneden te worden.

Soms wordt voor de afsnijmachine een groote houten trommel geplaatst, waarbinnen een waaier draait. Hierover wordt dan het karton geleid om het volmaakt koel af te kunnen snijden; de bedoeling is, dat de afgesneden vellen dan later niet meer zullen vervormen.

Ofschoon deze afsnijmachine verreweg het mooiste en interessantste is van de geheele strookkartonfabriek, meen ik toch daarop in dit artikel niet verder in te mogen gaan.

De afsnijding kan op tiende delen van millimeters nauwkeurig in herhaling verkregen worden.

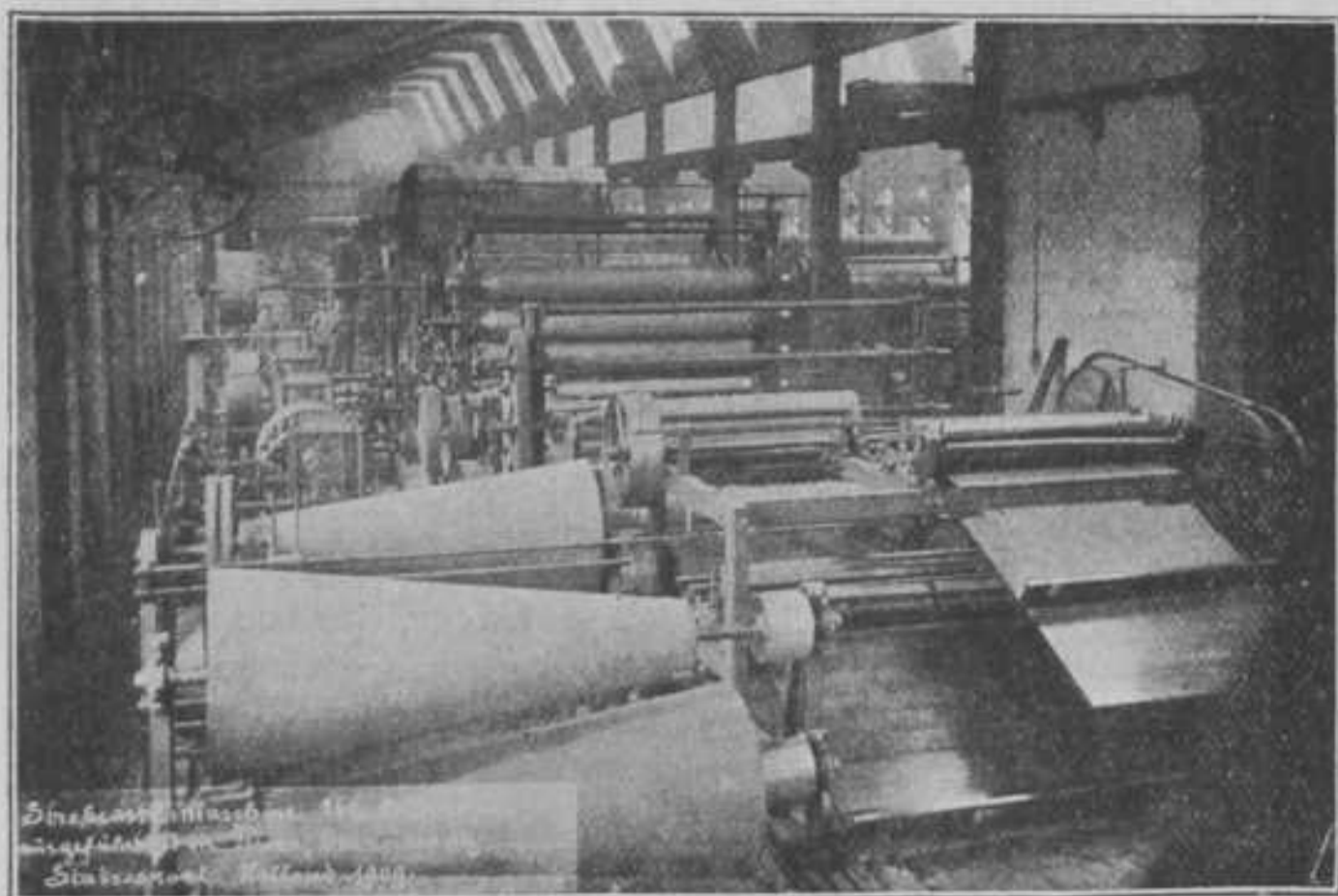
Het afgesneden karton is nu gereed en het kan nu beoordeeld worden. De eischen aan goed karton te stellen, zijn meest geheel na te gaan zonder daartoe van allerhande werktuigen gebruik te maken. Aan trek- of drukbelasting wordt niet gedaan. Misschien zou het op vochtgehalte te keuren zijn.

Men verlangt dus meest:

- a. de oppervlakken moeten overal dezelfde gelijkheid bezitten; er mogen dus geen knootten en geen kalk noch waterglasvlekken in voorkomen;
- b. het karton moet taai zijn, d.w.z. bij ombuiging niet te spoedig en te plotse-ling afknappen — dus de samenhang moet goed zijn;
- c. een vel op de hand gelegd, moet daarop vlak liggen, de randen mogen niet opkrullen of te slap gaan hangen.

Dit zijn dus nog al practische eischen.

We kunnen op onze papierbaan geen papier maken van elke verlangde dikte. We moeten ons zelfs tot vrij dunne maten bepalen en wel is het dikste 1.5 mM., het dunste $\frac{3}{10}$ mM. Willen we dikkere maten maken, dan gaat



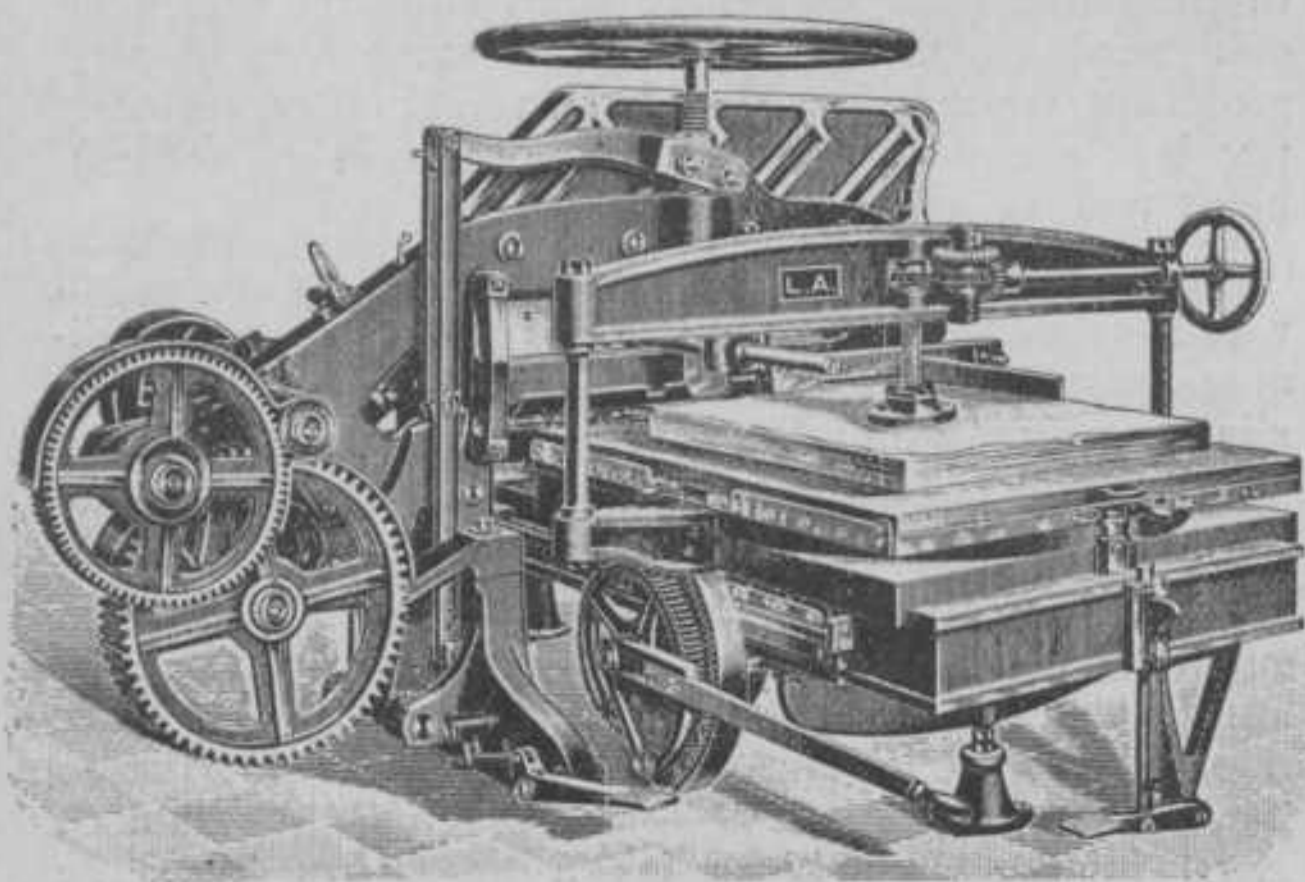
Afb. 9. — Sattineerwerk-oprolmachine, vlakwals en afsnijmachine.

dat niet, daar de walsen het water er wel uitknijpen, maar dan zulke wijde porieën in de stof ontstaan, dat de structuur verbroken is. We kunnen de stof dus niet droog krijgen in die dikte. Ook alleen met droogcilinders werken gaat niet, daar het natte karton zou vastkleven. Dunner dan 0.3 mM. te gaan, heeft geen doel en zou waarschijnlijk ook op de trommels verbranden.

Door de sterke waterverdamping is men er toe overgegaan boven de droogcilinders hoog opgaande houten schachten te bouwen, die boven het dak uitkomen. Fabrieken die dat niet hebben, zijn niet zonder gevaar te bezoeken. Vooral van de kollergang mag dit laatste gezegd worden; daar komen groote stoomhoeveelheden los.

Om evenwel toch dikker karton te kunnen verkrijgen, is men er toe overgegaan de vellen op elkaar te plakken tot elke gewenschte dikte. Dit gebeurt in een afzonderlijk gedeelte — de Plakkerij.

Twee houten walsen van ± 400 mM. diam., omkleed met een sok of koperdoek, draaien tegen elkaar in. De onderste is in een bak met vloeibare waterglas geplaatst, de bovenste wordt door veerbelasting aangedrukt. Aan weerskanten staat een jongen; een die



Afb. 10. — Snijmachine.

vel voor vel er door steekt en de andere die ze in ontvangst neemt en tusschen twee droge vellen legt. Is de stapel op het bed van een stevige lorrie hoog genoeg, dan wordt die onder een schroefpers gereden om daar eenige uren onder druk te blijven, om dan naar de droogzolders te gaan.

Later worden de vellen of één voor één onder tellermessen, of in stapels onder een snijmachine op maat gesneden.

De stapel ligt op een gemakkelijk draai-bare tafel, die na iedere snede door een hefboom naar voren geschoven, een kwart slag gedraaid, op het juiste punt onwrikbaar vastgehouden en door de hefboom weer naar het mes geschoven wordt, hetgeen alles zeer vlug geschiedt.

Nu worden de opgeplakte vellen nog even in een satineerwerk glad gemaakt; meest bestaan die uit twee zware gladde steenen cilind-ers, ook wel van ijzer, door stoom verwarmd.

Nu is het karton dus voor verzending gereed. Vaak wordt het in kisten van latwerk verpakt, ook wel met dunne ijzeren banden omklonken.

J. R. S.

(Wordt vervolgd).

Technische toepassing der zeldzame aarden Thorium en Zirkonium,

door J. F. (Vervolg en Slot).

Gasgloeilichtkousjes.

Auer von Welsbach vond, dat een katoenen weefsel gedompeld in een mengsel van Thoriumnitraat en Ceriumnitraat in bepaalde verhouding en daarna verbrand totdat ThO_2 en CeO_2 ontstonden, in een kleurloze Bunsenvlam een intensief licht uitstraalde. De verhouding der nitraten moest een zoodanige zijn, dat na verbranding 98—99% ThO_2 en 1—2% CeO_2 ontstonden. Het gloeilichaam schijnt weinig ultraviolette en infrarode stralen uit te zenden, dus weinig energieverlies aan straling te geven en veel energie voor licht over te houden. We kunnen onderstellen dat op de kousjes zich uiterst fijne deeltjes CeO_2 hebben afgezet op een slecht warmte geleidende stof, het ThO_2 . Hierdoor, en door de geringe massa kunnen zij die hoge temperatuur bereiken die het intensief licht verspreidt. De lichtsterkte stijgt toch met de 5^e macht der temperatuur.

Met het uitvinden van het electrisch licht ontstond een strijd tusschen gas en electrisch licht. Destijds zou het gaslicht stellig het onderspit gedolven hebben zoo niet de (uitvinding) ontdekking van het monazietzand de reddende hand gegeven had. Tot voor die ontdekking waren de Thorium-fabrikanten aangewezen op het bereiden hunner preparaten uit Thoriet, een zeldzaam mineraal met $\pm 55\%$ ThO_2 . Monazietzand uit Brazilië bevatte 1% ThO_2 en 70% Ce -aarden. Het koste aanvankelijk veel moeite om met een goed rendement dit monazietzand te verwerken; dank zij de chemici der Thorium-fabrieken die reeds veel vaardigheid hadden in het verwerken van Thoriet op Thorium-preparaten, gelukte het om in betrekkelijk korten tijd

het rendement tot 90 ja zelfs 95% op te voeren. We kregen nu eensklaps prijsdalingen.

In 1894 kostte 1 K.G. Thoriumnitraat 2000 Mark.

In 1895 " " " 900 "

In 1912 " " " 16 "

Bij deze nieuwe wijze van bereiding der Thoriumpreparaten kreeg men echter een enorme hoeveelheid afvalproducten aan Cerietaarden, waardoor het bedrijf oneconomisch werd en tal van chemici en technici gingen zoeken naar de al of niet mogelijkheid van het gebruik der zeldzame aarden in hun branche. Veel geschriften verschenen. Om een voorbeeld te geven van de hoeveelheid afvalproducten die ontstaan, diene het volgende:

Nemen we het jaarlijksche wereldverbruik aan gaskousjes op 300 miljoen stuks. Ieder kousje bevat 0,5 gr. $ThO_2 = 1$ gr. Thoriumnitraat, dat is dan een wereldverbruik van 300.000 Kg. Thoriumnitraat of 150.000 Kg. ThO_2 . Stel we gaan uit van monazietzand dat door mechanische reiniging 5% ThO_2 houdend is geworden en nemen we aan 90% rendement, dan krijgen we voor 1 ton (1000 Kg.) monazietzand 90 Kg. Thoriumnitraat. Ter dekking van het wereldverbruik zijn noodig 3300 ton monazietzand. Bevat nu monazietzand 70% Cerietaarde dan komen dus uit 3300 ton monazietzand 2310 ton Cerietaarden, zijnde: 1050 ton CeO_2 en 1260 ton van een mengsel van Lanthaan-, Neodym- en Praseodym-oxyde. Daar de gloeikousjes uit 99% ThO_2 en 1% CeO_2 bestaan hebben we voor de 300.000 Kg. Thoriumnitraat maar 3000 Kg. Ceriumnitraat noodig. De rest is dus afval. Ook de groote hoeveelheden Zirkoonarde in Brazilië ontdekt, wachten op afname.

Therapie.

In 1884 maakte de gynaecoloog Simpson voor 't eerst gebruik van ruwe cerietaarden en wel eerst van de nitraten, spoedig echter van de oxalaten. „Cerium oxalicum medicinale” bleek een goed middel tegen braken bij zwangerschap te zijn. Ook werd het aanbevolen bij zeeziekte, toevallen, hysterie en hoofdpijnen. In China en Japan bestaat geen wettelijke regeling van het gebruik, het is daar een volksmiddel. De voorgeschreven doses 0,05 — 0,2 gr. wordt daar ver overschreden. Duitsland voert jaarlijksch 1000 Kg. oxalaten uit naar China en Japan. De oxalaten der ruwe cerietaarden werken niets minder gunstig dan zuiver ceriumoxalaat. Het is niet het oxaalzuur dat de gunstige werking veroorzaakt, want citraten doen het eveneens. Het ceriumbromide kan een goede plaatsvervanger van de alkalibromiden zijn. De chloriden werken evenals ijzerchloride bloedstelpend. De ceriumaarden zijn slechts zwak antiseptisch; om deze werking te versterken kunnen we ze binden aan antiseptische zuren. Zoo brengt de „Vereinigter Chininfabriken Zimmer & Cie” te Frankfort a.M. in den handel het „Dymal” hetwelk bestaat uit salicylzure cerietaarde en dit doet in de therapie goede diensten als uitdroogmiddel. Zuivere Zirkoonarde wordt hiervoor ook wel toegepast. Sterk antiseptisch werken cerium guajocol, ceriumkresol en ceriumphenolaat.

Radiologie.

Thorium is een radioactief element. De radioactiviteit is veel geringer dan die van *Ra*. Bekend is dat de

radioactiviteit een gevolg is van de desintegratie van het *Ra*-aatom. De activiteit van Thorium en Uranium

is $\pm \frac{1}{1.800.000}$ van die van *Ra*. Niettegenstaande dit

groot verschil in stralingsvermogen kunnen we zeggen dat de activiteit van Thorium in menig opzicht belangrijker is dan die van *Ra*. Wanneer we bij een oplossing van een Thorium-verbinding ammoniak voegen dan slaat een onoplosbaar hydroxyde neer en bij onderzoek blijkt het hydroxyde 75% der oorspronkelijke radioactiviteit verloren te hebben. Dampst men de gefiltreerde ammoniak vlug in, dan houden we na gloeiing een zeer kleine hoeveelheid stof over, die 1000 X meer radioactief is dan Thorium. Rutherford noemde deze stof Thorium X. Wordt nu geregeld dagelijks de activiteit van Thorium hydroxyde en Thorium X gemeten, dan krijgen we twee kurven waarvan de een de toename der activiteit van Thorium, de ander de afname der activiteit van Thorium X weergeeft. Na verloop van 28 dagen heeft Thorium X de activiteit verloren en het Thorium heeft dan de activiteit weer hersteld. De kurven zijn complementair. We zien dat in dit geval de periode ± 4 dagen is.

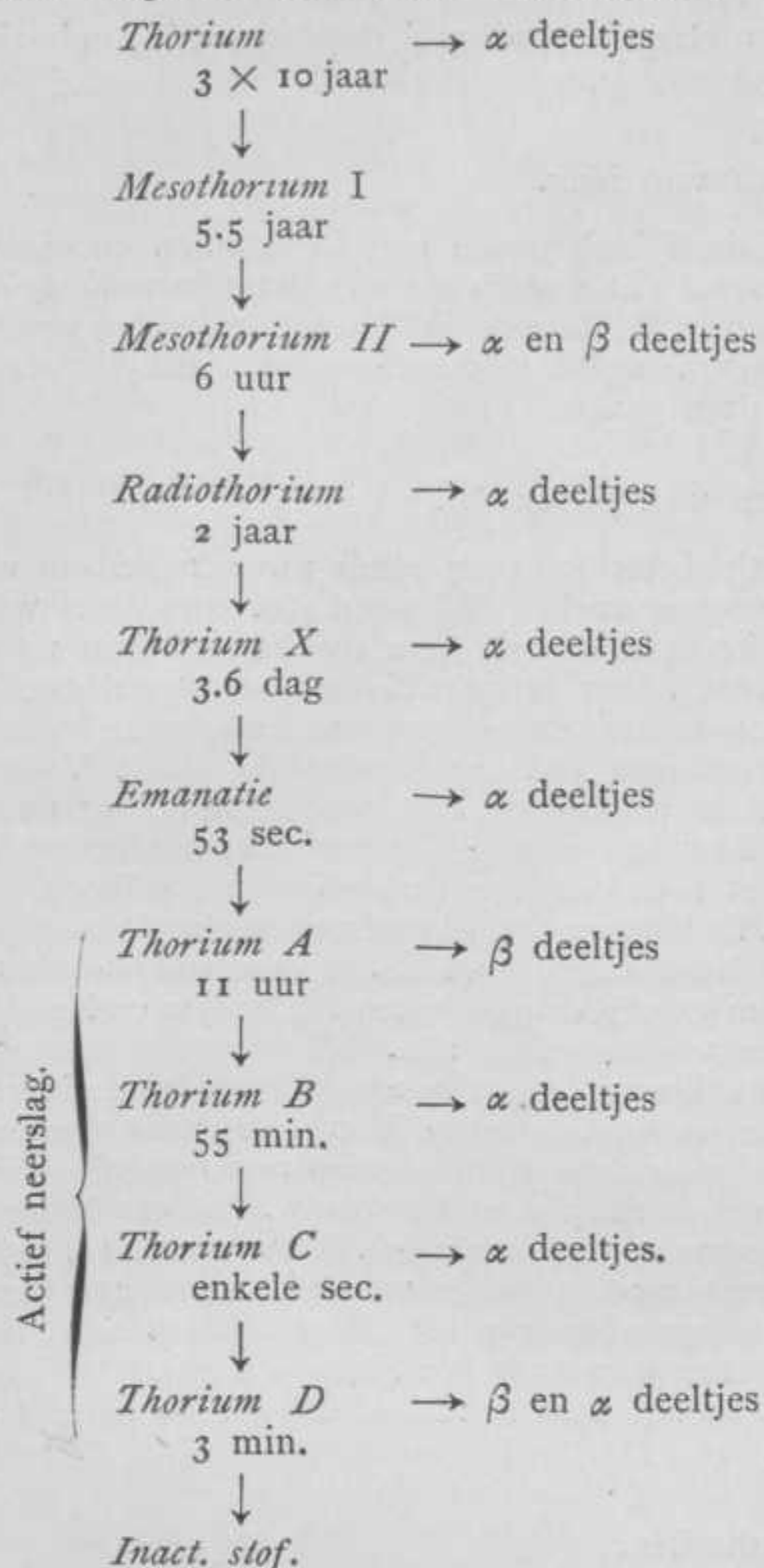
De eenige verklaring van dit verschijnsel is, dat het Thorium voortdurend een ander vast element voortbrengt, hetwelk zich weer ontleedt. De schijnbare constante activiteit is de resultante van twee elkaar tegenwerkende processen n.l.: het ontstaan en vergaan van Thorium X. We hebben hier geheel hetzelfde verschijnsel als bij de *Ra*-emanatie. Deze transmutatie der stof gaat niet zoo eenvoudig. Thorium gaat niet direct in Thorium X over. De omzetting vindt plaats langs drie tusschenproducten, n.l. Mesothorium I, Mesothorium II en Radiothorium.

Zeer belangrijk is het nu dat het Mesothorium II en Radiothorium in zuivere en weegbare vorm zijn verkregen, geheel anders dus dan bij *Ra*, waar we behalve Niton nooit de andere desintegratieproducten gezien hebben. De firma Knöfler & Co. in Berlijn en ook de fabriek van Auer von Welsbach brengen thans mesothorium (hieruit ontwikkelt zich spoedig radiothorium) à 150 M. per mgr. in den handel. De activiteit duurt bij mesothorium niet zoolang dan bij *Ra* verbindingen. De periode van radiothorium is 2 jaar. Mesothorium neemt eerst tengevolge van het ontstaan van radiothorium toe, maar na eenige jaren is de activiteit toch ook verdwenen. We hebben in monazietzand veel grondstof voorhanden. De fabriek van Knöfler fabriceert per jaar evenveel Meso- en Radiothorium als overeenkomt met 10 gr. Radium.

Thorium X heeft een emanatie van 53 seconden, welke evenals *Ra*-emanatie α -partikels (pos. gel. He-aatom) uitzendt. *Ra*-emanatie en Thorium-emanatie zijn hoogstwaarschijnlijk niet identiek, wel kunnen ze wegens hun groote indifferentie tot de nul-groep van het periodiek systeem gerekend worden.

Onder verder verlies van α -deeltjes gaat de Thorium emanatie over in een actief neerslag, evenals Niton bij afgave van λ -deeltjes in actief neerslag overgaat. Verder doorloopt de Thorium-emanatie de volgende vormen Thorium A — Thorium B — Thorium C — Thorium D. Eerst bij Thorium D treden λ -stralen op. Tenslotte valt Thorium D uiteen in een inactief product. Eén onzer elementen?

Hier volgt het schema der desintegratie:



De mesothorium-preparaten hebben groter activiteit dan de *Ra*-verbinding. Ze worden veel toegepast in de geneeskunde. In de „Münchener medizinische Wochenschrift” 1912 No. 14 schrijft prof. Czerny over de behandeling van boosaardige gezwellen met mesothorium. Men past het voor locale behandeling toe.

Bij gebruik wordt het in zilverpapier gewikkeld, waardoor een groot deel der α en β stralen geabsorbeerd worden. Er mag niet te lang bestraald worden, daar er dan koorts en huidandoeningen optreden. Bij kanker en lupus heeft men zeer mooie resultaten verkregen.

Wanneer we nagaan, dat in doorsnee 2.5 mgr. hoog-radioactief mesothorium per 1000 kg. monazietzand verkregen kan worden, en dat de prijs 150 M. per mgr. bedraagt, dan kunnen we inzien, dat de ontdekking der radioactiviteit van Thoriumverbindingen van buitengewoon veel belang voor de Thoriumfabrikanten geweest is.

Röntgenologie.

De Röntgenstralen kunnen door verschillende lichaamsdeelen heendringen, zoo ook door maag en darmkanaal, waardoor men deze dus niet kan beschouwen. Voor

Röntgenologisch maag- en darmkanaal-onderzoek moeten we onze toevlucht nemen tot stoffen, die de spijsverteringsorganen min of meer ondoorlaatbaar maken. Tot voor eenigen tijd waren het Fe_2O_3 , $BaSO_4$ en *Bi*-verbindingen, die daarvoor gebruikt werden. Heden schijnen Thoriumaarde en Zirkoon-aarde heel goed te voldoen, mede door hun groote indifferentie (niet giftig). Onder den naam „Kontrastin” wordt Zirkoon-aarde voor dit doel in den handel gebracht.

Fotografie.

De Gebr. Lumière hebben van de ceriumzouten gebruik gemaakt in de fotografie; Cero-zouten zijn bestendig, Ceri-zouten laten zich makkelijk reduceeren. Wanneer we papier met een mengsel van een ceri-zout-oplossing en gelatine bestrijken, dan krijgt het papier een gele kleur. Wordt het nu belicht, liggende onder een negatief in een drukraam, dan zullen de plaatsen waar licht doorgegaan is tengevolge van de reductie tot ceri-zout ontkleurd zijn. Behandelen we nu het papier met een oplossing van bepaalde kleurstoffen die met de Ceri-zouten onoplosbaar gekleurde verbindingen doen ontstaan en die de cero-zouten onveranderd laat, dan krijgen we levendig gekleurde beelden. In zure oplossing krijgen we bij gebruik van phenol grijze beelden en bij aanwending van aniline-zouten groene beelden enz.

Ceri-sulfaat kan ook dienst doen als verzwakker. Tegenover Am. persulfaat, *KCN* en roodbloedloozout heeft het voordeelen. 't Lost makkelijk op en 't is niet noodig het in bruine flesschen te bewaren. Bij zwak aanzuren is het heel goed houdbaar. De verzwakkende werking zit daarin, dat het zuur zich verbindt met het *Ag* tot een makkelijk oplosbare verbinding. Cerium verzwakker werkt goed over de geheele plaat en maakt geen vlekken.

Minerale Verfstoffen.

Ruw *Ce*-oxyd, dat als afval verkregen wordt bij de Thoriumfabrikatie wordt na lang gloeien helrood, na kort gloeien zwartbruin. In 1869 sprak Zschieske het vermoeden uit, dat de bruine kleur van het *Ce*-oxyd het gevolg was van een chem. verbinding tusschen *Ce*-oxyde en Didym-oxyde. Praseodym levert een zwart oxyde (super-oxyde) hetwelk eveneens als Terbium-oxyde in bijmengsel van ± 0,01 % een wit oxyde sterk kleurt. De verschillende nuances die ontstaan bij verhitten van ruw *Ce*-oxyde zijn terug te voeren op meer of minder gehalte aan Praseodym-super-oxyde.

Zirkoon-oxyde kan loodwit zeer goed vervangen, heeft groote dekkraft en verandert niet aan de lucht.

De *Ce*-aarden kunnen ook als sikkativen in de toekomst groote diensten bewijzen. Mangaan-Cerium-resinaat droogt zeer spoedig.

Men heeft nog getracht de ceriet-aarden te gebruiken als kleurmiddel der vezels. De zouten van ceriet-aarden worden door H_2O_2 oranje, geel of stroogeel gekleurd, al naarmate het gehalte aan Cerium en Didym. De zouten worden als superhydroxyden neergeslagen. Kosmann gaf het volgende recept: Vezels impregneeren met zouten der ruwe ceriet-aarden, daarna fixeeren met H_2O_2 -oplossing. De kleurstof is niet mooi en niet waschecht.

Polijstmiddelen en Slijpmiddelen.

Een goed polijstmiddel moet zooals we weten een zeer fijne verdeling hebben, ook hard genoeg zijn om

de oneffenheden van het te polijsten materiaal snel weg te maken en om de gewenschte glans te verkrijgen. De meest bekende polijstmiddelen zijn wel: Parijsch rood, een ijzer-oxyde-preparaat en zink-oxyde. Nu is Zirkoon-oxyde naast zeer fijn ook hard. Indien Zirkoon-oxyde een grootere korrel heeft, dan kan het geschikt gebruikt worden om metalen de eerste reiniging te doen ondergaan. Het zeer veel hardere Zirkooncarbide kunnen we als slijpmiddel gebruiken; tevens is dit geschikt voor: vervanger van diamant als *snijmiddel voor glas*. Spiegelglas van 7 m.m. dikte wordt er makkelijk mede gesneden.

Beitsmiddelen in de ververij.

Wil men vezels kleuren, dan moet de kleurstof niet alleen goed doordringen in de vezel, maar tevens goed vasthouden. De oplossingen van een groot aantal metaalzouten, hoofdzakelijk die der zware metalen worden bij verwarmen met de vezelstof omgezet. Ze dringen in basische vormen de vezel binnen en geven hun zuurrest aan het bad. Deze beitsmiddelen oefenen veelal een belangrijke invloed uit op de kleurintensiteit van de verfstof, vermoedelijk toe te schrijven aan de vorming van een complexe verbinding. Indien deze kleurwijzigingen sterk zijn, dan spreekt men van „verflakken”. De beitsverfstoffen hebben geen affiniteit ten opzichte der ongebeitste vezel, echter een groote affiniteit ten opzichte der gebeitste vezel. Volgens Witt zijn de cerium-zouten goede beitsmiddelen voor de alizarine-kleurstoffen. Hiermede vertoonen *Ce*-zouten analogie met *Al*-zouten. De *Al*-beitsmiddelen moeten een bepaalde hoeveelheid alkali bevatten. Witt hield hiermede rekening bij de onderzoeking van de *Ce*-zouten. Hij fixeerde *Ce* in een alkalihoudende vorm op de vezel. Hij nam het *Na* dubbelnitraat, dat hij als een papje op het weefsel bracht; na het drogen doopte hij het weefsel in een kokende soda oplossing, waardoor *Ce* als onoplosbaar Cerium-natrium-dubbel-carbonaat in de poriën der vezel kwam. Een dusdanig geprepareerde vezel kleurde zich makkelijk met kleurstoffen der alazarinegroep. De verkregen kleuren zijn waschecht en staan wat betreft hun nuances tusschen de kleuren verkregen met *Cr* en *Fe* en dezelfde kleurstoffen in.

Alizarine geeft een naar 't violetlopend Bordeaux, Coerulein geeft billardgroen enz. De verflakken van cerium staan nader tot die van ijzer dan tot die van tin. Ook met Praseodym, Neodym, Erbium, Yttrium en andere zouten van zeldzame aarden zijn welgeslaagde proeven genomen.

Verzwaren van zijde.

Bij uitkoken van de ruwe zijde verliest deze $\pm 30\%$ aan gewicht. De verver wil even zwaar gewicht terug geven als hij ontving, daarom gaat hij de zijde verzwaren. Nu heeft zijde een verbazend groot vermogen om te zwellen zonder van aard te veranderen.

Hoofdzakelijk werden tinzouten, die gefixeerd werden met fosforzure-natron, gebruikt. Deze tinzouten werkten echter op den duur nadeelig, de zijde werd stug en viel uiteen. In Zirkoonaarde heeft men een goede vervanger der tinzouten ontdekt. Deze werken niet nadeelig en zijn goedkooper. De Zirkoonaarde wordt uit colloïdale oplossing gecoaguleerd in de vezel.

Bleeken van wol.

Volgens Garelli wordt wol door een 5% oplossing van de ruwe cerietaarden gebleekt.

Kleuren van leer.

Garelli deed looiproeven met Ceri-zouten en constateerde tevens, dat wegens de oxydeerende werking der Ceri-zouten deze door de huid tot Cero-zouten gereduceerd werden, welke met anilinezouten en phenolaten prachtkleuren gaven.

Kleuren van porcelein.

Klaproth heeft in 1807 reeds proeven gedaan met gemengde cerietaarden. Hij vond dat porceleinen voorwerpen, beschilderd met deze oxyden helbruin uit de oven kwamen. Wat aangaat de componenten der cerietaarden zoo gaf een Praseodym-zout een groene kleur en een Neodym-zout een amethyst-roode kleur. Vroeger was er geen aankomen aan deze verbinding; nu de Thorium-fabrieken evenwel zooveel atvalproductie leveren, is het betrekkelijk gemakkelijk en goedkoop verkrijgbaar. De Thorium-fabrikanten maken nu Praseodym-zouten en Neodym-zouten. Het zijn vooral de phosphaten van Didym en zijn componenten Praseodym en Neodym welke zeer vuurbestendig zijn.

Neodym-phosfaat geeft een prachtige vleeschkleur, Praseodym-phosfaat in iets dikkere laag aanwezig geeft zeer mooi groen. Ceritanaat geeft zeer bestendige gele kleuren, ceriummolybdaat het blauw. Uit een mengsel van Mangaanoxyduul-oxyde (11), Titaanzuur (14) en *Ce* Ammoniumnitraat (15) krijgt men een mooie gele kleur, door de mengverhouding te varieeren kunnen we verschillende nuances naar het blauw krijgen.

Ce-uranaat en wolframaat ontleden bij hooge temperatuur.

Glasindustrie.

In Jena heeft men gedeeltelijk de kalk vervangen door cerietaarde. Dergelijk glas heeft eigenschappen van kaliglas.

1% *CeO*₂ geeft glas een gele kleur, meer dan 1% geeft een bruine kleur, welke kleuren bij hooge temperatuur bewaard blijven. Didym maakt de smelt blauw. 1 K.G. Didymglas kost 30 M.

De kalk in het glas is geheel te vervangen door Zirkoonaarde, dat zich met het *SiO*₂ verbindt. Glas hetwelk door gering ijzergehalte groen (*Fe* oxydule) of geel (*Fe* oxyd) gekleurd is, kan door *Mn* oxyden of seleenverbindingen ontkleurd worden. Neodym-oxyde en Erbium-oxyde kunnen nu heel goed ter ontkleuring van glas aangewend worden. Kleine hoeveelheden verontreiniging van Cerium of Praseodym hebben geen invloed op de ontkleuring.

Emailfabrikage.

Email is nauw verwant aan glas. We kunnen het beschouwen als troebel glas van laag smeltpunt. In 't algemeen gebruikt men tin-oxyde als middel voor troebelmaken. Zirkoonaarde schijnt evenwel een zeer goed vervangmiddel te zijn. Hier en daar wordt het reeds gebruikt, maar het zal nog wel eenigen tijd duren,

voordat iedere fabrikant tot het gebruik van Zirkoon-aarde overgegaan is. Er is toch een groot bezwaar. Het email proces is zeer ingewikkeld. Ieder fabrikant heeft zijn recept. De verhouding van het SnO_2 moet precies bepaald zijn ten opzichte van de andere grondstoffen. De een heeft 4 0/0 SnO_2 er in, de ander 16 0/0 SnO_2 . Voor het eene email moet de temperatuur niet hooger dan 800° zijn, voor het ander moet 900° bereikt worden. Er waren reeds fabrikanten die ZrO_2 toepasten. Zij namen indien in hun email 4 0/0 SnO_2 aanwezig was, ook 4 0/0 ZrO_2 , met resultaten die nihil waren. 't Is ook zeer voor de hand liggend dat ZrO_2 wel aan andere verhoudingen gebonden zal wezen. De email-fabrikanten verwierpen dan ook het gebruik van ZrO_2 .

Vroeger, wanneer het SnO_2 duur werd, namen de fabrikanten hun toevlucht tot Sb -verbindingen welke echter giftig waren. Spoedig kwam in verschillende landen een verbod hiertegen. Toen namen ze natrium-antimonaat in de verbeelding, dat dit niet giftig was, zij dachten er evenwel niet bij dat de antimoon-preparaten, vooral de technische, arseenhoudend zijn.

Zirkoon-oxyde is evenals SnO_2 niet giftig, terwijl Zirkoon-zouten het voordeel bezitten ten opzichte van Sn -zouten niet giftig te zijn. Toch zal de Zirkoon-aarde wel spoedig zijn plaats vinden, vooral indien de chemische fabrieken maar billijk leveren, en dat die leveranties groote afmetingen kunnen gaan aannemen kan men nagaan, indien men bedenkt dat in Duitschland bij een productie-waarde van honderd millioen mark, 2000 ton SnO_2 = 7 mill. mark van noode zijn.

We kunnen de Zirkoon-aarde behalve bij de email bestanddeelen ook voegen bij kwartsglas.

Kwartsglas heeft n.l. de eigenschap te ontglazen wanneer het lang boven 1200° verhit wordt. Het kwartsglas gaat dan uit de glazige amorfe toestand over in de kristallyne en verliest dan aan vastheid. Wanneer 0,5—1 0/0 Zirkoon-aarde toegevoegd wordt, dan gaat dit ontglazen veel langzamer. De kleur van het glas wordt geel. De levensduur wordt \pm 50 0/0 verhoogd.

De „Zirkonglas-Gesellschaft in Frankfurt a.M.“ brengt Zr -siloxide glas in den handel. Dit Zirkonglas is bestand tegen zuren uitgezonderd HF en H_3PO_4 (het laatste alleen bij 't kookpunt); ook bas. metaal-oxyden uitgezonderd de alkalien zelf tasten dit glas niet aan. Zirkonglas heeft een smeltpunt boven dat van Pt . Een staaf van 1 M. lengte uit Zirkonglas zal bij verhitten van 0°—1000° 1 m.m. uitzetten. Zirkonglas is een goed isolatiemateriaal.

Smeltvaten, ovenvoeringen, elektrische isolatie en verhittingsmateriaal.

Zirkoon-aarde uit Brazilië bevat 84—97 0/0 Zirkoon-oxyde. Verontreinigingen zijn Fe , Si en sporen titaan. Door eenvoudige extractie met HCl en NaOH kan men uit een 80 0/0 materiaal een 95 0/0 maken, welk zeer geschikt is voor voeringen in Bessemer, Siemens-Martin en Electro-staalovens.

De firma „Wesenfeld, Dicke en Co.“ te Barmen levert 3 soorten af.

- a. Zirkon. *S. ErZ.* 90—92 0/0 ZrO_2 1—2 0/0 Te_2O_3 80 0/0 SiO_2
700 M. per ton.
- b. Zirkon. *N. ErZ.* 90—92 0/0 „ 7 0/0 „ 1—2 „
720 M. per ton.
- c. Zirkon. *NS ErZ.* 97—97 0/0 „ 1—2 „ 1—2 „
1000 M per ton.

We kunnen dus momenteel 1 Kg. Zirkoon-aarde voor 1 M. geleverd krijgen.

Reeds 15 jaar terug werd de afvalproductie der Thorium en Zirkoon-aarde-fabrikatie aanbevolen voor het vervaardigen van vuurvaste steen. Zirkoon-aarde en Thorium-aarde zijn niet alleen vuurbestendig maar ze worden ook niet aangegrepen door gesmolten SiO_2 , dit is een groot voordeel. Bergkristal, dat vroeger in *Ir.* kroezen gesmolten moest worden, smelt men nu in kroezen van Zirkoon of Thorium-aarde. Indampschalen, reageerbuisjes enz. uit Zirkoon-aarde of Thorium-aarde zijn zeer bestendig. Kunnen n.l. heel hoge temperaturen weerstaan, boven het smeltpunt van Pt . en kwartsglas en worden weinig aangetast door chemische producten. Zirkoon-aarde is dus te prefereeren boven kwartsglas wat aangaat de temperatuur. De uitzettings coefficient is ook zeer klein.

We kunnen aannemen dat Zirkoon-aarde beneden 3000° niet smelt.

Zirkoon en Thorium-aarde geleiden in de kou de electriciteit slecht, in de warmte goed. In 't algemeen zijn sterke bas.-oxyden zooals Lanthaan-oxyde en Yttrium-oxyde slechte geleiders (*Di*-oxyde is een uitzondering). Met het stijgen van het atoomgewicht neemt de geleidbaarheid af. Zirkoon-oxyde en Cerium-oxyde zijn middelmatige geleiders, ThO_2 is een slechte geleider. Men heeft nu geconstateerd, dat sommige mengsels van oxyden die in basiciteit weinig verschillen goede geleiders zijn, zooals een mengsel van Zirkoon-aarde en Ytter-aarde (lichtstaaf van Nernst). Men heeft het in de hand door juiste menging van de zeldzame aarden niet alleen een vuurvast isolatie-materiaal, maar ook een vuurvast geleidings-materiaal te maken. Voor verhitters kan men Zirkoon-aarde gesmolten met een eerste klas geleider zooals koolstof (grafiet) gebruiken.

Techn. toepassing der metalen der Z. A.

Muthmann, Hofer en Weiss verkregen de ceriet-metalen het eerst door electrolyse van de ceriet-metalen. De metalen der Ytterraarden kunnen zeer lastig geheel zuiver verkregen worden wegens het hooge smeltpunt en de vluchtigheid der chloriden. Hoewel men bijvoorbeeld Scandiumaarde in groote hoeveelheden maken kan, is het tot nu toe onmogelijk het metaal er uit te winnen. Ook de bereiding van Thorium en Zirkoon is zeer lastig. Wel kan men gemakkelijk legeringen verkrijgen, zelfs uit verbindingen die lastig te reduceeren zijn. Böhm en Bolton hebben in 1901 legeringen van Thorium en Zirkoon met zware en lichte metalen gemaakt, gingen daartoe uit van oxyden, fluoriden en chloriden van Thorium en Zirkoon. Deze verbindingen werden in een *Al*-buis gestampt en voor afsluiting der lucht in kool gedompeld, waarna sterk gegloeid werd. Uit de oven kwam een samengesmolten aflatklomp, waarin Thorium-metaal in den vorm van zilverglinzende naaldjes uitgekristalleerd was en door koken met NaOH geïsoleerd kon worden. Deze Thoriumnaaldjes bevatten evenals de op deze wijze verkregen Zirkoon-naaldjes wisselende hoeveelheden *Al*. We zouden ook de Thorium en Zirkoon-oxyden in gesmolten *Cu* kunnen brengen; krijgen dan *Cu*-Thorium of *Cu*-Zirkoon legeringen. Winkler reduceerde met *Mg* in een H_2 stroom. Hierbij echter vorming van hydriden. Volledige reductie treedt ook hier niet op.

Reductieproeven met *Ca* gaven tot resultaat dat

men Thorium en Zirkoon uit hunne oxyden zuiverder kreeg dan op andere manieren; CeO_2 werd echter gereduceerd tot Cero-oxyde. CaO kan dus door Cerium tot Ca gereduceerd worden.

ThO_2 is moeilijker reduceerbaar dan ZrO_2 .

Bij electrolyse van $ThCl_4$ in gesmolten KCl en $NaCl$ krijgen we aan de kathode Thorium verontreinigd met ThO_2 . Hoewel het niet gelukt is Thorium en Zirkoon chemisch zuiver in poedervorm te verkrijgen, kunnen we het door raffineren in de elektrische vacuumoven voor een groot deel van de verontreinigingen bevrijden. We persen uit de gepoederde metalen elektroden en smelten ze in haar eigen lichtboog; het geraffineerde metaal verkrijgen we dan in een meer of minder groote reguli. Indien bij dit proces koolstof aanwezig is dan zou dit door Thorium en Zirkoon gretig opgenomen worden. Door toevoeging van geschikte oxyden kunnen we dit voorkomen, de $C \rightarrow CO$ en dit reduceert metaaloxysde.

a. Thermoelement.

Drossbach beschreef in 1902 in een zijner patenten een thermoelement uit legeringen der *Z. a.* met $Cu-Ag$ en Fe . Tengevolge der overeenkomstige chemische eigenschappen der cerietaarden, is ook het thermoelectrisch gedrag ongeveer gelijk. We kunnen dus een mengsel der cerietmetalen voor dit doel gebruiken.

b. Pyrofore metalen.

Tot het begin der 19e eeuw gebruikte men om vonken op te wekken staal en steen. Bij het slaan dezer twee stoffen tegen elkaar, vliegen er kleine stukjes af, welke door wrijving gloeiend geworden zijn. De cerietmetalen vonken veel makkelijker dan staal en steen. Deze cerietmetalen zijn wit tot zwak geel. In vergelyk met Pb , Su en Zn is hnn hardheid als volgt:



In de techniek maakt men een mengmetaal der cerietmetalen. Er zijn mengmetalen van verschillende hardheid. Mengmetaal van Merck is week, dat van de Electriche chemische werken Bitterfeld en de chemische fabriek Kunheim te Berlijn is vrij hard. Wanneer echter deze mengmetalen niet gelegeerd zijn dan zijn ze geen goed bruikbaar pyroformetaal. Het origineel mengmetaal van Auer, zooals het door de „Freibacher chemische fabriek Avers” verwerkt wordt, bevat 40% Fe . Concurrerende metalen bevatten 15% Fe en voor grootere hardheid 2% Bi of Sb . Silicium komt in alle pyrofore metalen voor. Ook kleine hoeveelheden Al en Mg worden toegevoegd. Om een goed smeltend en makkelijk gietbaar pyrofoor metaal te krijgen voegt men 5% Cu toe. Sommige verklaren het goede van hen uit de aanwezigheid van nitriden, hydriden en peroxyden. Een legering met 25% Pt heeft de grootste pyroforiteit, is evenwel te duur.

Su levert met cerietmetalen onder explosie een legering welke weinig luchtbestendig is.

Het mengmetaal wordt verkregen door smelt-electrolyse. De afval productie der Thorium-fabrieken, welke voor 0,5 M. per Kg. zijn te verkrijgen worden daartoe gebruikt. Men maakt hieruit watervrije chloriden; goed gecalcineerd chloride kost 3 Mark per Kg.

Door smeltelelectrolyse met een stroomsterkte van 1500 Amp. verkrijgt men hieruit onder een ren-

dement varieerend van 25—60% een goede regulus van mengmetaal. De fluoriden zijn te dik vloeibaar, geven geen zuiver metaal. De prijs van het mengmetaal is dus sterk afhankelijk van de kosten der electrolyse.

1 Kg. kostte in 1912 30 Mark en uit 1 Kg kan men 600000 ontvlammingen krijgen.

Reductie-middel voor metaaloxysden.

Wil men hoogsmeltende metalen in de vorm van een regulus verkrijgen, dan moet het reduceerend-metaal eengoed smeltend oxyde leveren, een hooge verbrandings waarde bezitten, vrij luchtbestendig zijn en een lage ontbrandingstemperatuur hebben. Deze eigenschappen bezitten nu de metalen der Ceriet en Ytter-aarden.

We kunnen het mengmetaal als reductiemiddel gebruiken. Wanneer we het geringe gehalte aan Ytter-aarden niet in oogenschouw nemen dan zijn La en Di de oorzaak van de hooge verbrandingswaarde.

Fe , Co , Ni , Cr , Mn , V en Nb kan men met mengmetaal gesmolten krijgen.

Wo en Ta ook echter niet in den vorm van een regulus.

U , B en Si in poedervorm.

Pb , Su , Zr en Ti als legeringen.

De zeldzamen aarden als katalysatoren.

In 1901 zijn reeds de Cerietaarden en Thoriumaarde als katalysatoren aanbevolen.

a. Zwavelzuur.

Wanneer men de ruwe cerietaarden in sulfaten omzet en deze bij $700^\circ-1000^\circ$ verhit krijgt men goede katalysatoren voor de H_2SO_4 fabricatie volgens het contact-proces. Cerosulfaat schijnt het werkzame bestanddeel en gaat bij aanwezigheid van SO_2 en O_2 over in cerisulfaat hetwelk weer uiteen valt in $Ce_2(SO_4)_3$, SO_3 en O_2 .

b. Zoutzuur $\rightarrow Cl_2$.

De ruwe cerietaarden zijn in den vorm van chloriden zeer goede katalysatoren voor de bereiding van Cl_2 uit HCl . Een kleine toevoeging van Mg . verbinding kan het rendement tot 90% opvoeren, temperatuur $350^\circ-480^\circ C$. De ruwe Ce -oxyden lossen in HCl onder Cl_2 ontwikkeling makkelijk op en geven na indampen en gloeien poreuze stukken. De contact massa is dus makkelijk te bereiden.

c. NH_3 bereiding uit H_2 en N_2 .

Bij NH_3 bereiding uit H_2 en N_2 werken Cerium en Ceriumverbindingen reeds bij een temperatuur van 250° gunstig. Ze worden echter snel onwerkzaam.

d. Halogeen-overdragers.

Wilgerot onderzocht in 1887 verschillende elementen op hun chloreerende werking. Van de zeldzame aarden bleek Zirkoon een zeer goede chloor-overdrager. Dezelfde rol die H_2SO_4 bij de aethervorming inneemt, bekleedt $ZrCl_4$ bij de vervanging van waterstof door alkyl. Bij inwerking van C_6H_6 op CH_3Cl vormt zich bij aanwezigheid van Zirkoon-chloride als tusschen product $ZrCl_3(C_6H_5)$.

e. Zuurstof-overdrager.

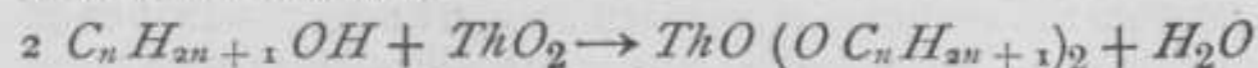
Bij vorming van anilinezwart werkt *Ce*-sulfaat evenals vanadiumzuur als O_2 -overdrager. Zuur *Ce*-sulfaat brengt op katoenen garens bij aanwending van zoutzuur aniline een intensieve zwarte kleur teweeg, intensiever dan bij gebruik van *Cu* zouten. Deze kleur is waschecht.

f. Katalysator in de organische chemie.

Onderzoek van Sabatier en Senderens. Symmetrische en disymmetrische ketonen der alifatische reeks evenals aromatische ketonen kunnen door katalytische inwerking van ThO_2 op de zuren der methaanreeks verkregen worden.

De afsplitsing van H_2O kan door Thoriumaarde op dezelfde manier verkregen worden als door H_2SO_4 .

Bij de aethervorming kunnen we ons de volgende reactie voorstellen.



Deze onbestendige Thorium-oxyde-verbinding geeft al naar de temperatuur:



Benzylalcohol geeft in aanraking met een wateronttrekkende verbinding anhydriden, met ThO_2 bij aanwezigheid van alifatische zuren echter esters, bijvoorbeeld Benzylester van mierenzuur en iso-valeriaanzuur. Verder is ThO_2 goede katalysator bij aminevorming uit alcohol en NH_3 .

Ceri-zouten als oxydatiemiddel in de organische chemie.

Ceri-zouten zijn electrolytisch makkelijk te regenereren in tegenstelling met permangaanzuur. Foerster beval ze reeds aan als technisch oxydatiemiddel.

Wanneer men een zure Cerosulfaat-oplossing tusschen *Pb*-electroden electrolyseert, dan wordt aan de anode 90% cero-zout tot cerizout geoxydeerd. Voegt men nu fijn verdeeld anthraceen toe en verwarmt, dan geeft het gevormde ceri-zout zijn O_2 af aan anthraceen, wordt echter spoedig weer geregenereerd.

Ceriumsulfaat speelt de rol van acceptorstof; naphtaline wordt makkelijk geoxydeerd tot phtaalzuur en naphtochinon.

In de analyse kan cerisulfaat $KMnO_4$ vervangen. CeO_2 toont in een met sterk H_2SO_4 aangeroeerde oplossing nog 0,001 mgr. Strychnine aan. Blauwe strepen bij roeren. Voegt men bij een geconc. K_2CO_3 oplossing een ceriumzout dan wordt luchtzuurstof opgenomen en vormen zich zouten afgeleid van het peroxyd, welke door druivensuiker weer gereduceerd worden tot vier- en drie-waardige verbindingen. Daar het oxydule aan de lucht weer oxydeert kunnen we de alkalische oplossing gebruiken ter oxydatie van organische stoffen.

Bij aanwezigheid van platinazwart verkrijgt men uit NH_3 en alkalische cerizout-oplossing N_2 .

Effectlicht-booglampen.

Er is reeds gewezen op toepassing der *Z.a.* op de Nernstlamp. Tegenwoordig worden ze veel gebruikt bij de fabricatie van de effectlicht-booglamp. Men laat in de lichtboog oxyden of vuurbestendige verbindingen van

Ca of *Z.a.* verdampen. In 't begin werden de kolen gedrenkt in zoutoplossingen; ze gaven echter geen rustig licht. Later werd gemaakt een pit met de *Ca* of *Z.a.* verbinding als incandescatie-licht en een dunnen mantel uit kool er om heen. Meest worden de fluoriden van *Ca* en Cerietaarden als incandescatie gebruikt. Momenteel zijn de oude pitlampen nog veel verbeterd en geven aangenaam en voordeelig licht. Jaarlijks is reeds 300.000 Kg. cerietaarde voor dit bedrijf nodig. Daar de ruwe cerietaarden onrein zijn en slakken kunnen vormen, heeft men voorgeslagen eerst de *Ce*-aarden in de lichtboog te verdampen en het sublimaate te gebruiken. Wilden de fabrikanten van de effectlicht-booglamp echter concurreeren met metaaldraadlampen en het persgas dan moest een goedkoper middel gevonden worden. Toeslagen van Boorzuur en Fosforzuur schijnen goed te werken en gaan slakvorming tegen.

Vervanging Drummondsche kalklicht.

In 1868 heeft Tessié der Motay in het Drummondsche kalklicht de kalk vervangen door Zirkoonaarde. Tegenwoordig is dit, overal waar geen booglicht is, gebruik.

Bliksemlicht.

Hiervoor gebruikte men *Mg*- of *Al*-poeder met een zuurstof-drager zooals: chloraten, perchloraten, super-oxyden permanganaten en chromaten. Geen van deze mengsels bezitten echter de noodige lichtsterkte, de onafhankelijkheid van slag of stoot, korte verbrandingsduur en geringe rookontwikkeling. Door mengen van *Mg* poeder met nitraten der zeldzamen aarden verkreeg men de bovengenoemde eigenschappen. Een mengsel van gelijke deelen Thoriumnitraat en *Mg* poeder verbrandt driemaal zoo snel als een mengsel *Mg* poeder en MnO_2 (1:1). De nitraten der Cerietaarden vertoonen dezelfde gunstige eigenschappen, eveneens Zirkoonaarde.

1 Gr. *Mg* poeder — Thoriumnitraat mengsel geeft evenveel rook als 0,1 gr. *Mg* poeder — KNO_3 mengsel.

De sulfaten en carbonaten der cerietaarden zijn bestendiger, evenwel voor dit doel niet te gebruiken. Tot voor den oorlog werden jaarlijks 2000 Kg. ceriet-oxyden voor bliksemlicht gebruikt.

Krijgstechniek.

Afen schijnt er in verschillende landen mede bezig geweest te zijn om schoten te lossen met zichtbare vliegbaan. De Japanners hebben reeds voor den oorlog groote brokken mengmetaal in Duitschland besteld voor bovengemeld doel. In Amerika moet 10% der totale munitie-voorraad uit munitie met zichtbare vliegbaan bestaan. Bij afschieten vangt de lichtmassa vuur en zendt in de duisternis een intensief licht uit, hetwelk de stellingen van de vijanden verraad.

Staalindustrie.

Toen groote hoeveelheden Zirkoonaarde in Sao Paolo gevonden werden, ging men proeven doen op metallurgisch gebied. Het bleek spoedig, dat door geringe hoeveelheden Zirkoon toegevoegd aan ijzer, koper, messing en brons de druk- en trekvastheid van alle metalen vergroot werden. Ze werden zelfs bestendiger tegen chemische invloeden.

De techniek fabriceert alleen ferrozirkoon. Deze legering zal in de staalindustrie evenals de toepassing van Zirkoonarde als vuurvast materiaal en als troebelingsmiddel in de emailindustrie, een quaestie van tijd zijn.

We kunnen dus tot de slotsom komen dat in de toekomst voor de Ceriet en Ytterietaarden zoowel als voor Thorium en Zirkoonarde een belangrijke plaats in de techniek zal weggelegd zijn. Al de hier genoemde technische toepassingen zijn een groote verluchting geworden en zullen het nog veel meer worden voor den Thorium-fabrikant, welke eerst met zijn groote hoeveelheden afvalproductie verlegen zat, welke tevens zijn bedrijf oneconomisch maakten. J. F.

Engelands strijd op het gebied van Scheepvaart en Scheepsbouw.

(Slot).

Het arbeidersvraagstuk vormt een der neteligste problemen. Men dringt er wel op aan, dat patroons en arbeiders elkaar begrijpen moeten, en men zegt wel dat alle kwesties best op te lossen zijn, maar zoo eenvoudig is het toch niet.

Het tekort aan arbeiders was in 1917 niet zoo erg, omdat er te weinig ijzer was, maar bij eenigszins ruimeren aanvoer van het laatste, wordt het eerste nu meer en meer gevoeld.

De loonen zijn veel gestegen.

1^e. Door de groote prijsstijging der verbruiksartikelen.

2^e. Door de groote vraag naar arbeiders.

3^e. Door stakingen of het dreigen er mede.

De hoogere loonen hebben meestal een ongunstigen invloed op den scheepsbouw uitgeoefend; daar de werklieden er niet toe te krijgen waren, langer te werken, ondanks het beroep op noodzaak en vaderlandsliefde, bovendien verzuimden ze af en toe nogal eens een dag; want ze verdienden toch genoeg! Mede werd de houding der regeering gelaakt, dat de arbeiders maar kregen wat ze wenschten, wanneer ze maar staakten, of met staking dreigden. Door ervaren scheepsbouwers wordt wel beweerd, dat bij voldoende aanvoer van ijzer, en met behoorlijke medewerking van de arbeiders, door langer en wat harder te werken, de productie verdubbeld zou kunnen worden.

Daar scheepsbouwers en trade unions niet vrij te pleiten zijn van een zeker conservatisme, zullen groote en scherpe conflicten na den oorlog wel niet uitblijven. Gewend aan den tegenwoordigen levensstandaard, zullen de trade unions zich met hand en tand verzetten tegen verlaging der loonen; meer holydays en korteren arbeidsduur zijn eveneens eerste eischen. Voor 1914 wilde men door invoering van een leerlingstelsel het aantal arbeiders beperken, om 't werk niet te vlug op te maken, na den oorlog zal men het als het maar eenigszins mogelijk is, weer wenschen in te voeren; daarentegen willen ze van logische en intensieve arbeidsmethoden niets weten. Men krijgt geen hoog idee van de trade union-leiders, in tegenstelling met hunne Duitse collega's, en men kan gerust zeggen, dat ze niet voldoende rekening houden met de rendabiliteit der scheepswerven. Mijns inziens is dit een der grootste factoren, die een verder uitbreiden en beheerschen van den wereldscheepsbouw door Engeland zullen tegengaan.

Nieuwe ideeën zijn ontstaan, en oude gewijzigd, alle met het doel den bouwtijd te bekorten, zoowel door arbeid als materiaalbesparing. Daar het gouvernement alles direct opeischt, en alleen „spoedig klaar” het wachtwoord is, kan men nu naar hartelust nieuwe constructies toepassen, in de hoop dat eenigen wellicht zullen vol doen. Het lastige wordt nu het goede daaruit op te merken, en te behouden.

Men is groote aandacht gaan schenken aan den eenvoudigen scheepsvorm, en het zooveel mogelijk weren van gebogen lijnen. De grootspantdoorsnede bij vrachtbooten bestaat uit een vertikalen zijwand, die door een kwart kimcirkelboog met den horizontalen bodem verbonden wordt, dan een zoover mogelijk doorvoeren van het evenwijdige middenschip, als in verband met den weerstand toelaatbaar is. In het voorschip eveneens een zoo goed als horizontalen bodem, die met een cirkelboog in den dichter naar de symmetrie-as gelegen vertikalen zijwand overgaat (d.w.z. geen uitwaaiende spanten). In het achterschip verticale zijwanden en een hooger oplopende horizontale bodem, dus een soort glijbootvorm, vooral gunstig met het oog op den weerstand en de watertoevloeiing naar de schroef. Tankproeven zouden voor dergelijke modellen ongeveer dezelfde weerstanden opgeleverd hebben als de tot nu toe gebouwde schepen, met denzelfden volheids- en prismatischen coëfficiënt. Verder verdwijnt alle zeeg. en dekrondte.

Het ligt verder voor de hand dat men standaardmaten voorschrijft voor opbouwingen en verblijven voor de bemanning, en tevens daarvoor zooveel mogelijk dezelfde plaats op het schip bestemd. Ieder die maar eenigszins met scheepsbouw bekend is, begrijpt, welk een materiaal, maar vooral arbeidsbesparing de bovengenoemde veranderingen met zich mede brengen.

Het gebrek aan ijzer, omzien naar andere geschikte materialen, zooals hout en beton.

De houten scheepsbouw heeft in Engeland niet veel te beteekenen, deze grondstof is er niet voldoende en goedkoop voorradig; toch moet men er wel eenige aandacht aan schenken, want wellicht verkeerden andere landen in betere omstandigheden waardoor het niet onmogelijk is, dat het houten schip, het ijzeren beduidende concurrentie zou kunnen aandoen, dank zij de hoge ijzerprijzen en de ontwikkeling der motoren als hulpvoortstuwingswerktuig.

De opbloeiende houten scheepsbouw in Amerika beoogt uitsluitend de tonnage vlug te vermeerderen; ze worden met den meesten spoed in elkaar getimmerd, door grootendeels niet-vakkundige werklieden, het hout wordt versch gebouwd, terwijl de machines en hulpwerktuigen wel van hetzelfde gehalte zullen zijn. Een houten schip van bijv. 3500 ton d.w. vraagt 5900 ton waterverplaatsing, en 2100 ton rompgewicht, welke cijfers voor een 3500 ton stalen schip zijn, 5000 en 1200 ton. Het eerste heeft dus veel grootere afmetingen, o.a. beduidend meer diepgang, vraagt daardoor grootere machine, dus meer kolenverbruik, en heeft tevens nog minder ruiminhoud, terwijl de langscheepsche sterkte een zeer zwak punt bij de houten scheepsconstructie vormt.

De aanbouw zal na den oorlog wel beperkt blijven tot motorschoeners voor de kustvaart, en dan daar waar het hout goedkoop te verkrijgen is.

Het gewapend beton verdient meerderen aandacht. Door de oorlogsomstandigheden gaat de ontwikkeling te vlug, waardoor teleurstellingen wel niet uit zullen

blijven. De voordeelen zijn momenteel echter vele. Beduidend minder ijzer, dat bestaat uit staafijzer van 5—8 m.m., wat heel gemakkelijk te walsen is, de verdere grondstoffen, cement, zand, grint of granietslag, zijn alle in voldoende hoeveelheden en goedkoop in Engeland te krijgen, waarbij nog komt, dat iedere helling om de 3 maanden een schip kan afleveren. Hiervoor zijn noodig een gering aantal, grootendeels ongeschoolde werklieden. Wat de constructie betreft, is het nog een tasten en zoeken. Veritas en Lloyd zullen zoo spoedig mogelijk voorschriften uitgeven. Bij scheepsbouw moet de praktijk niet alleen uitwijzen, of het schip aan de verwachtingen voldoet, maar ook in welke richting de verbeteringen te zoeken zijn, hoofdeischen zijn: 1°. Het beton mag niet poreus zijn; 2°. sterk genoeg voor druk. 3°. niet te zwaar. De beide eerste eischen zal de praktijk moeten uitwijzen, en wat het laatste betreft:

In Engeland heeft men pas een paar scheepjes van 1150 ton d.w. gebouwd, het rompgewicht was 1060 ton, en voor een stalen schip met dezelfde d.w. zou het 525 ton geweest zijn, de waterverplaatsing was resp. 2350 en 1800 ton.

Bij het grooter worden der schepen worden de verhoudingen voor het betonnen schip echter gunstiger.

Het zal nu op den duur moeten blijken of de meerdere exploitatiekosten vergoed worden door geringere aanschaffingsprijs, daarbij aannemende, dat de constructie deugdelijk blijkt te zijn. De stoomturbine zal weldra de machine voor alle schepen worden, de tegenwoordige uitvoering; werkende met 2 trappen, oververhitte stoom en tandradoverbrenging geeft beduidende gewichts-ruimte en vooral kolenbesparing; in Engeland beschikken de meeste machinefabrieken al reeds over eenige ervaring; de oorlogsscheepsbouw heeft dat niet weinig in de hand gewerkt. Toch worden er momenteel nog zeer veel triple expansie-machines gebouwd, daar die vlugger en gemakkelijker te maken zijn.

De aanbouw van Dieselmotoren staat zoo goed als stil, de olie is duur, de constructie lastig en tijdroovend; reparaties zijn nogal eens noodig, en geschoold machinekamer-personeel wordt tevens vereischt. Harland and Wolf is feitelijk de eenige die in hare machinefabriek te Glasgow iets op dit gebied gepresteerd heeft, dank zij de hulp van Burmeister und Wain uit Kopenhagen. Het is echter wel tekenend dat de Engelsche machinenuitvoerders tot nu toe niet in staat geweest is, deze technisch zoo lastige machines met voldoende succes te construeeren; daarbij mag men toch wel aannemen, dat ze zich voldoende rekenschap geven van de mogelijke toekomst dezer voortstuwingswerktuigen.

Het Ishewood-systeem wordt gedurende de laatste jaren in stijgende mate toegepast. Momenteel is er hoofdzakelijk in Engeland en in Amerika voor circa 6.000.000 ton gebouwd of op stapel gezet, waarvan bijna de helft tankruimte is.

De uitbreidingen van den Amerikaanschen scheepsbouw is in Engeland niet met onverdeelde sympathie begroet; want men zal niet kunnen ontkennen, dat Amerika versterkt op scheepvaart- en scheepsbouwgebied uit den oorlog komen zal.

Langzamerhand zullen de meeste werven daar wel verdwijnen, voornamelijk door de hoge loonen en het gebrek aan technische krachten en werfinrichtingen om passagiersschepen te kunnen bouwen.

Een belangrijke vooruitgang op scheepsbouwgebied is eveneens te constateeren in Japan, Holland, Duitschland en Scandinavië; dit zou dan gedeeltelijk ten koste van Engeland moeten gaan, en dat begrijpt men daar dan ook volkomen, een uiterst vinnige concurrentiestrijd zal daarvan het gevolg zijn. Het overwicht van Engeland is nog steeds zeer groot, en uitbreidingen elders worden door uitbreidingen in Albion gevolgd. Men heeft er talloze groote, oude gevestigde firma's, met uitgebreide door den loop der jaren ontstane organisaties, waardoor ze in staat zijn niet alleen een goede „tramp", maar ook alle soorten passagiersschepen te bouwen, en hierin zit juist hunne groote kracht, want op het gebied van deze technisch zooveel lastiger schepen hebben zij en Duitschland een ervaring als geen enkel ander land.

Op de werven is er nog veel voor verbetering vatbaar, 30 à 40 0/0 van het arbeidsloon wordt veroorzaakt door transportkosten; op dit gebied is de groote bezuiniging te vinden.

Het Taylor-stelsel is zoo maar niet op een scheepswerf in te voeren, dank zij de veelzijdigheid van den arbeid. Toch zal men intensieve en logische arbeidsmethoden moeten gaan toepassen; de geest van het Taylor-stelsel moet daarbij tot leidraad dienen, waarbij men rekening houden moet met de tegenwerking der arbeiders. Verder toepassing van kraantjes en kranen, zoowel in de loodsen als bij de montage, en het gebruik maken van mechanisch klinken, alles om den bouwtijd te bekorten, daar dat ook na den oorlog van overwegenden invloed zijn zal. Men moet bedenken, dat het dan beter is één schip in de zes maanden af te leveren, dan twee per jaar. En wanneer tevens de firma's, die zich tot nu toe hoofdzakelijk op den oorlogs-scheepsbouw hebben toegelegd, zich nu ook nog op den bouw van vrachtbooten werpen, dan is men vermoedelijk in staat ± 2.500.000 ton in de eerstkomende jaren te produceeren. De aanwezigheid van voldoende ijzer en steenkolen vormt tevens een grooten ruggesteun, terwijl men er op aandringt de overproductie niet voor lagere prijzen op de buitenlandsche markt te werpen.

Een anderen grooten steun vormen de reederijen. De duikbootverliezen maken overal grooten indruk, en niet ingewijden denken, dat Engeland zoo langzamerhand geen enkel handelsschip meer over heeft. Ik geloof dat het erg ruim berekend is, de verliezen van Engeland tot eind 1918 op 5.000.000 ton te schatten (aانبouw en in beslagname hebben de werkelijk veel grootere verliezen gedeeltelijk gecompenseerd); ze zouden dan nog 13.000.000 ton overhouden, en met een productie van om en bij de 2.500.000 ton (alleen vrachtbooten) per jaar. Een groot gedeelte van die 13.000.000 zal op de vrije markt gebracht kunnen worden; dat zal Engeland er financieel een eind boven op brengen en tevens de reederijen enorm versterken. Verder bedenke men, dat de kolenvoorziening in de Middellandsche Zee en in vele andere streken, alleen van hen afhangt; hoe de banden tusschen het moederland en de koloniën versterkt geworden zijn; dat talloze scheepvaartverbindingen altijd door hen zijn onderhouden, dat die connecties nog steeds aanwezig zijn en enkel maar behoeven opgenomen te worden, en dat de concentratie in de scheepvaart en scheepsbouw in de laatste jaren verder voltrokken is geworden.

Leveren de komende arbeidsgeschillen niet al te veel moeilijkheden op, dan zal Engeland zoo niet een alles beheerschende, maar dan toch wel de toonaangevende

plaats blijven innemen op scheepvaart- en scheepsbouwgebied.

A. RIBBENS.

BOEKBESPREKING.

SOCIAAL JAARBOEK VOOR NEDERLAND, 1918, Deel I, onder redactie van: Prof. Mr. P. J. M. AALBERSE, Ir. J. W. ALBARDA, Mej. Dr. J. VAN ANROOY, Prof. Mr. P. A. DIEPENHORST, Prof. Dr. D. VAN EMBDEN, H. CH. G. J. V. D. MANDERE.

Uitgave: A. W. SIJTHOFF's Uitgevers-Mij., Leiden.

Een zeer waardevol boek, „bestemd voor allen, die in socialen arbeid belang stellen en zich snel en gemakkelijk wenschen te oriënteren in gebieden, waarover die arbeid zich uitstrekt of wenschen te weten door welke instellingen en personen deze arbeid wordt verricht.”

De inhoud van dit eerste deel is gesplitst in een algemeen en een bijzonder gedeelte. Het eerste bevat zeer waardeerende artikelen over Mr. Dr. H. Goeman Borgesius, Dr. D. Bos en Ds. A. S. Talma, drie mannen die een groot gedeelte van hun leven aan het sociale werk wijdden. Verder een zeer goede schets van de ontwikkeling der periodieke sociale literatuur ten onzent; een opgave van de instellingen in Nederland van algemeen socialen aard; het sociaal gedeelte van de programma's der politieke partijen e. a.

Het bijzondere gedeelte, dat ± 300 pag. groot is, is verdeeld in 20 afdeelingen, waarvan er 8 in het in den loop van dit jaar nog verschijnende II^e deel behandeld zullen worden.

Van de hier opgenomen hoofdstukken mogen voor ons in de eerste plaats vermeld worden:

Afd. I: Het arbeidscontract, Collectief contract, Bestekbepalingen, Scheidsgerecht e. m. d. De bewerkster behandelt hier deze verschillende onderwerpen (voor ons examenvakken!) kort maar krachtig.

Afd. II: Arbeidersbescherming, Berechtiging van overtredingen der arbeidswetten, de Arbeidsinspectie en haar werk.

Na een overzicht van de arbeidswetgeving in Nederland, wordt de arbeidsinspectie uitvoerig besproken. Een en ander is met toepasselijke illustraties verduidelijkt.

Afd. III beschrijft ons de sociale verzekering: ongevallen-, ziekte-, invaliditeits-, ouderdoms-, werkloosheidsverzekering e. d., terwijl afd. IV een zeer uitvoerig overzicht geeft van de vakverenigingen, haar doel en streven, haar inrichting en organisatie; werkstakingen, maatregelen ter voorkoming van arbeidsconflicten e. d.

Na een overzicht van de algemeene vakbeweging in Nederland, worden de verschillende organisaties besproken. Het wil mij voorkomen, dat men bij dit onderwerp niet zoo gauw tevergeefs naar iets zal zoeken.

Afd. VII behandelt de middenstandsbeweging; afd. X de vrouwenbeweging en de vrouwenarbeid; afd. XI het kind, speciale maatregelen van kinderbescherming; afd. XV de volkshuisvesting; afd. XVI de armenzorg; afd. XVII het geestelijk sociaal werk en afd. XIX het sociaal werk op justitieel gebied.

Al deze afdeelingen zijn door deskundigen, vooraanstaande personen op het speciale gebied, bewerkt, terwijl bij elke afdeeling voor verdere studie een litte-

ratuuropgave gegeven wordt. Een uitgebreid register maakt vlug oriënteren mogelijk.

We kunnen een ieder dit jaarboek aanbevelen en zien met belangstelling de verschijning van het tweede deel, waarin o.a. de werkeloosheid en hare bestrijding; de arbeidsbeurzen; de arbeidsmarkt; de groot-industrie; het sociale werk van groot-industrieelen; werkgevers- en patroonsbonden; de volksgezondheid; het volkscrediet; het sociale werk in de koloniën, enz. besproken zullen worden, tegemoet.

B. B.

—o—

LEHRBUCH DER ORGANISCHEN CHEMIE, von Prof. Dr. A. F. HOLLEMAN (Amsterdam). Dreizehnte Auflage (1918).

Uitgaven: Veit & Comp (Leipz.) Prijs: Mk. 12.50 mit 25 0/0 Teuerungsaufschlag.

Ondanks den oorlog en de daardoor in Duitschland heerschende papiernood, heeft de Uitgeversfirma Veit & Co. toch weer een nieuwe druk van dit zoo alom bekende leerboek der organische chemie laten verschijnen, en daar het nu alreeds de dertiende druk is (in een tijdsverloop van twintig jaar) wijst dit er wel op dat ook in Duitschland het werk van onzen Hollandschen geleerde hoog aangeschreven staat. Terwijl de omvang van het boek weinig veranderd is (ongeveer 500 bladz.), zijn toch talrijke veranderingen en aanvullingen aangebracht om den inhoud weer op het niveau van den huidigen tijd te brengen. We noemen slechts: 1^o. in de gedeelten, handelende over de refractometrie, zijn de voortreffelijke onderzoekingen van Eykman meer dan tot nu toe opgenomen; 2^o. Böeseken's onderzoekingen over den invloed van boorzuur op het electrisch geleidingsvermogen van organische verbindingen (polyhydroxylverb.) zijn behandeld; 3^o. evenzoo Bourquelot's syntheses van glucosiden door enzymen; 4^o. en 5^o. de gedeelten over Walden's inversie en over de structuur van het benzol zijn geheel omgewerkt; 6^o. een nieuw stuk is ingelascht over Fischers depsiden en in verband daarmee is het hoofdstuk over looistoffen en plantenkleurstoffen ook geheel nieuw bewerkt; 7^o. het hoofdstuk over triphenylmethyl is uitgebreid door de opname van onderzoekingen over eenige andere stoffen met een driewaardig koolstofatoom en over het tweewaardige stikstofatoom. Onder de kleinere wijzigingen behooren: het krakingsproces van de hoogere verzadigde koolwaterstoffen, de nieuwere resultaten omtrent natriumalkylen, trionaal en tetronaal naast sulfonaal, methaantetracarbonsuur, de syntheses van pyridine en thiopheen uit acetyleen en ammoniak, respect. zwavel, de indigosynthese door middel van phenylglycine, enz. Deze uitgave is overigens een vertaling van het Hollandsche werk, en heeft ten opzichte van dit laatste dit voor, dat zij in een handiger en dunner formaat is uitgegeven, zoodat men niet zoo'n lijvig boekdeel heeft. De mindere kwaliteit van het papier is natuurlijk te wijten aan de buitengewone tijdsomstandigheden, terwijl ook de omslagband daaraan heeft moeten offeren. Verdere aanbeveling van dit werk is hier natuurlijk geheel onnoodig, daar de Hollandsche uitgave hier in Delft en in de verschillende universiteitssteden alom gebruikt wordt.

v. Z.

—o—

EINFACHE VERSUCHE AUF DEM GEBIETE DER ORGANISCHEN CHEMIE von Prof. Dr. A. F. HOLLEMAN (Amsterdam). Zweite, verbesserte Auflage (1916).

Uitgaven: Veit & Co. (Leipzig). Prijs: Mk. 2.60 mit 25⁰/₀ Teuerungsaufschlag.

Dit boekje is vrn. geschreven ten dienste van niet-chemici, die echter toch de organische chemie als bijvak hebben te bestudeeren, en daarin een practicum hebben te volgen (als voorbeeld noemen we de a. s. medici). Voor hen is het natuurlijk ondoenlijk een meer of minder uitgebreid werkje over praeparatieve organische chemie (zooals bv. het bekende boek van Gattermann) op het laboratorium geheel door te werken, terwijl het ook onjuist is hen daaruit slechts hier en daar een praeparaat te laten maken, omdat zij op die wijze nooit een voldoende overzicht over het zoo veel omvattende gebied der organische chemie zullen krijgen. De schrijver heeft zich nu ten doel gesteld door het laten nemen van een groot aantal hoogst eenvoudige proeven en het doen van talrijke reacties die niet-chemici toch een volledig overzicht te verschaffen over de organische chemie. Het werkje, dat slechts klein van omvang is (ongeveer 90 bladz.), sluit zich geheel aan bij het leerboek van denzelfden schrijver (zie boven), zoodat ook telkens naar de overeenkomstige paragrafen verwezen wordt, zoodat hier theorie en practijk hand aan hand kunnen gaan. Opgemerkt kan nog worden, dat een vertaling er van verscheen in het russisch, italiaansch en engelsch. Het is een handig werkje, dat ook alle aanbeveling verdient voor leeraren in de scheikunde, die daaruit tal van eenvoudige lesproeven zullen kunnen putten.

—o—

DIE PRAXIS DES ORGANISCHEN CHEMIKERS, von Prof. Dr. L. GATTERMANN. Driehzehnte verbesserte Auflage mit fünfundneunzig Abbildungen und zwei Tabellen.

Uitgaven: Veit & Comp. (Leipzig) — 1917. Prijs: Mk. 9.— mit 25⁰/₀ Teuerungsaufschlag.

Vergeleken met den vorigen druk, die in het jaar 1914 verscheen, vertoont deze uitgave weinig veranderingen, behalve eenige aangebrachte verbeteringen is zij dan ook een ongewijzigde afdruk van de vorige uitgave. Dit werk wordt op alle laboratoria gebruikt en geniet ook hier in Delft in alle opzichten een uitstekende reputatie, zoodat dan ook eenige aanbeveling geheel overbodig kan heeten. De wijze waarop elke praeparatieve arbeid theoretisch wordt toegelicht is werkelijk buitengewoon nuttig, zoodat het zelfs in dit opzicht aanvullend werkt ten opzichte van de verschillende organisch-chemische studieboeken, en het bij examenstudie aanbevolen kan worden het klein gedrukte eens terdege te bestudeeren, waardoor men dikwijls afwijkend van de gewone leer methode hier verschillende organisch-chemische producten in synthese en eigenschappen vanuit één oogpunt beschouwd vindt. Het zwaartepunt van dit boek ligt op het gebied der aromatische synthese, eenige aanvulling der aliphatische synthese zou bij een eventueel volgenden druk wel aanbeveling verdienen. De verschillende elementair-analyses worden zeer uitvoerig behandeld. Het reactieve gedeelte zou eventueel ook nog wel eenige aanvulling kunnen hebben, de algeheele bruikbaarheid zou er slechts door winnen.

v. Z.

DIE SPRENGSTOFFE, ihre Chemie und Technologie, von Prof. Dr. R. BIEDERMANN (Berlin) — Zweite Auflage (1917), mit 12 Figuren im Text (124 bladz.) —

Uitgaven: B. G. TEUBNER (Leipzig und Berlin). Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ — Bd. 286. Prijs: Mk. 1.50.

Dit boekje heeft zijn ontstaan te danken aan een reeks voordrachten die schrijver voor studenten in de scheikunde gehouden heeft. Kennis van de beginselen der natuur- en scheikunde wordt als voorwaarde gesteld. Schrijver heeft zijn onderwerp in drie hoofdstukken verdeeld, n.l. 1^o. Die Sprengstoffabrikation in ihrer geschichtlichen Entwicklung; 2^o. Theorie der Sprengstoffe (die Sprengkraft und ihre Elemente; Thermochemie; Arbeitsleistung; die Zersetzungsgleichung; Gasvolumen; Zersetzungsgeschwindigkeit; Initialimpuls; Explosionstemperatur; Explosionsdruck; Ladedichte), en 3^o. Technologie der einzelnen Sprengstoffe (Schwarzpulver und seine Bestandteile; Schwarzpulverähnliche Explosionsmischungen, Chloratsprengstoffe; Sprengels Sprengstoffe; Nitroglyzerin, Sprengöl; Schieszbaumwolle; Dynamit; Rauchloses Pulver; Sicherheitssprengstoffe; verschiedene Sprengstoffe), terwijl een register en een zeer uitvoerige literatuursopgave het geheel besluit. Voor zoover dat mogelijk was, is dit boekje bijgewerkt tot op heden, zoodat tal van belangrijke zaken, welke eerst dateeren uit dezen oorlogstijd, nu ook behandeld worden. Vooral in dezen tijd, nu de springstoffen hoogtij vieren, kan de lezing van dit kleine, maar buitengewoon helder en interessant geschreven boekje zeer zeker een ieder aanbevolen worden, terwijl het door de a. s. scheikundig ingenieurs zeer goed gebruikt kan worden ter bestudeering van het desbetreffende onderwerp uit de chemische technologie.

—o—

DIE GRUNDBEGRIFFE DER MODERNEN NATURLEHRE (Einführung in die Physik), von Prof. Dr. F. AUERBACH. — Vierte Auflage (1917) — mit 71 figuren im Text (ongeveer 144 bladz.).

Uitgaven: B. G. TEUBNER (Leipzig und Berlin) — Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ — Bd. 40. — Prijs: Mk. 1.50.

Dit werkje geeft, zonder te vervallen in een mathematische behandelingswijze, een algemeene inleiding tot de meest fundamentele begrippen uit de natuurkunde. Hier volge in het kort een inhoudsopgave: Einleitung; Der Raum; Die Zeit; Die Bewegung; Die Schwingungsbewegung; die Wellenbewegung und die Strahlung; Kraft und Masse; Eigenschaften der Materie; Arbeit und Energie; Die Entwertung der Energie und die Entropie. Natuurlijk kon alles slechts heel beknopt weergegeven worden, maar uit het feit dat reeds een vierde druk bereikt werd kunnen we wel concludeeren, dat dit werkje allerwegen gunstig ontvangen is. De talrijke moeilijke kwesties worden heel helder verklaard, en zooveel mogelijk door zeer originele figuren verduidelijkt. De nieuwere begrippen omtrent de ionen en electronentheorie, de transmutatie der elementen, het relativiteitsprincipe en de quantenhypothese zijn terloops aangestipt, en het is wel duidelijk dat op het begrip der entropie niet ver doorgegaan kon worden.

v. Z.

DIE RÖNTGENSTRAHLEN UND IHRE ANWENDUNG, von Dr. med. G. BUCKIJ (Berlin). — Erste Auflage (1918), mit 85 Abbildungen im Text (ongeveer 100 bladz.) und auf vier Tafeln.

Uitgaven: B. G. TEUBNER (Leipzig und Berlin).
Sammlung „Aus Natur und Geisterwelt“ —
Bd. 556. Prijs: Mk. 1.50.

De inhoud van dit boekje omvat het volgende: Allgemeiner physikalischer Teil (Wellenbewegungen, Umsetzung von Energieformen, Elektrizitätsdurchgang durch Gase); Spezieller physikalischer Teil (Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, die Röntgenröhre, die gasfreien Röhren, hochgespannte Ströme); Die technische Gestaltung der Röntgenapparate; Die Natur der Röntgenbilder; Hilfsapparate (Blenden, Stative, Sonstiges Hilfsgerät); Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin (Diagnostik, Therapie); Die Anwendung der Röntgenstrahlen in anderen Gebieten. Zooals uit deze inhoudsopgave op te merken valt ligt het zwaartepunt van dit werkje op physisch terrein, de medische toepassing is beperkt tot een kleine twintig bladzijden. Het is een prettig en aangenaam leesbaar boekje, dat zijn weg wel zal weten te vinden. De talrijke figuren zijn over het algemeen goed uitgevoerd, vooral de vier platen bevatten interessante Röntgenopnamen. Het laatste hoofdstukje is jammer genoeg wel wat heel kort gehouden.

v. Z.

—o—

GEOLOGIE VAN NEDERLAND, door P. VAN DER LIJN en J. B. BERNINK.

Uitgaven: H. L. SMIT en ZN. (Hengelo) — 1918.
Prijs: f 2.90 ingenaaid en f 3.50 gebonden.

Aan de voorrede (Hoofdstuk I) van dit boek ontleenen we het volgende: „Er is bij het ontwikkelde publiek vraag naar geologie, een noodwendig gevolg van het toenemend verkeer in de natuur. . . . Dit boek wil nu op allerlei leekenvragen antwoord geven, maar ook hen, die wat dieper op de zaken willen ingaan, niet onbevredigd wegzenden. Daarom is niet geschroomd hier en daar wat wetenschappelijks op te nemen, wat steviger kost, hoewel daarbij zooveel mogelijk teekeningen, foto's, kaartjes, tabellen en ophelderingen het kostje wat smakelijker maken.” Zooals men ziet wil dit boekje niet een van die geleerde werken zijn, die eer afschrikken dan tot studie en lezing opwekken, maar wil het zooveel mogelijk een groote lezerskring tot zich trekken en als het ware een handleiding zijn voor den amateur-geoloog. Naast het Geologieboekje van Heimans is dit nu het eenige populaire werkje op dit zoo interessante maar ook zoo moeilijke terrein, zoodat het zeer zeker in een behoefte zal voorzien. Het geheel is prettig uitgegeven en gedrukt en werkelijk keurig en duidelijk geïllustreerd. De tekst omvat ruim 240 bladz. en is voorzien van een 80-tal figuren, waaronder talrijke kaartjes, benevens een groot aantal platen. De inhoud is verdeeld in een 24-tal hoofdstukken, nl. 1. Van en aan Amateurgeologen; 2. Een oud zandbankengebied; 3. Zuidelijke zwerfsteen; 4. Het ijs als landschapsvormer; 5. Noordelijke zwerfsteen; 6. Onze turf; 7. Onze duinen; 8. Bijzondere klei en vreemd stof; 9. Het Tertiair; 10. Onze kalkrotsen; 11. Geldersch steenzout; 12. Limburgsche steenkolen; 13. Graniet; 14. Porfier; 15. Overzicht stollingsge-

steenten; 16. Bazalt; 17. Omzettingsgesteenten; 18. Afzettingsgesteenten; 19. Vuursteen; 20. Verweering; 21 en 22. Fossielen; 23. IJzer in onzen bodem; 24. Gesteentevormende Mineralen, terwijl het geheel besloten wordt door een aanhangsel, bevattende eenige scheikundige termen, een verklarende woordenlijst, en een uitvoerig Naam- en Zaakregister. Aan het einde van elk hoofdstuk is bovendien een uitvoerige literatuur-opgave te vinden, wat de bruikbaarheid van het werkje ten goede komt. Met buitengewoon veel genoegen heb ik dit interessante boekje doorgelezen en ik wil dan ook niet nalaten dit werkje aan een ieder aan te bevelen die belang stelt in de speciale geologie van Nederland. Den uitgevers komt een woord van lof toe voor het keurige en verzorgde geheel!

v. Z.

—o—

LEIDDRAAD BIJ HET ONDERWIJS IN DE SCHEIKUNDE, door Dr. N. J. A. TAVERNE (Den Haag).

Deel I: Metalloïden; Deel II: Metalen.

Uitgaven: W. E. J. TJEENK WILLINK (Zwolle) — 1917. Prijs respect. f 1.20 en f 1.— ingenaaid, f 1.40 en f 1.20 gebonden.

Dit boek, geschreven ten dienste van de leerlingen der H. B. S. beantwoordt als zoodanig goed aan de eischen die m. i. aan een dergelijk leerboek te stellen zijn, — het is niet te uitvoerig en overstelpt den leerling niet met te veel feitenmateriaal, maar legt den nadruk op de hoofdwetten en hunne toepassingen in de wetenschap en de techniek. Het is m. i. zeer juist om in een leerboek voor de H. B. S. ook eenige aandacht te wijden aan die technische chemische processen, waarvan de kennis van algemeen belang beschouwd kan worden, de leerling krijgt daardoor meer voeling met het practische leven en zal zijn leervak beter naar waarde kunnen beoordeelen. De meest interessante onderwerpen der moderne wetenschap zijn echter ook niet vergeten, ik noem slechts de beknopte bespreking van het periodieke systeem, de radioactieve elementen, de isotopie, en de opvattingen van Rutherford omtrent de bouw van het atoom. Een kleine opmerking moet me echter uit de pen: De formule van het basisch ferri-sulfaat (pag. 87—Deel II) lijkt me wat onduidelijk! Bij de kristalstelsels (pag. 51—Deel I) hadden enkele figuren de zaak wat kunnen verlevendigen. De behandeling van de ionentheorie en de electrolytische dissociatie is zeer duidelijk. Door keuze van verschillende drukvorm is het geheel zeer overzichtelijk geworden.

v. Z.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

PROPAEDEUTISCHE EXAMEN- OPGAVEN VOOR NATUURKUNDE, voor de Zomervacantie 1918.

Algemeene Cursus, 1ste deel.

1. Een staaf, soort. gew. s , hangt vertikaal van boven bevestigd. Onder aan de staaf hangt een gewicht G . Hoe moet de doorsnee D , loodrecht op de lengteas van de staaf, veranderen, wil overal de trekspanning

evenwijdig aan de as van de staaf constant zijn? De loopende coördinaat x rekene men vanaf het ondervlak van de staaf, de doorsnede aan het ondereinde zij D_0 . Zijdelingsche contractie late men buiten beschouwing.

Antwoord:

$$D = D_0 e^{-\frac{D_0 s x}{G}}$$

2. Men laat een zeer kleinen bol (soort. gew. 1,001) vallen in stilstaand water (soort. gew. aan de oppervlakte 1). Op welke diepte in meters uitgedrukt van de oppervlakte afgerekend zal het bolletje zweven?

$$\begin{array}{l} \text{Compressibiliteitscoëff. water} - \frac{1}{v} \frac{dv}{dp} = 50 \cdot 10^{-6} \\ \text{„ „ „ vaste stof „ „ } 20 \cdot 10^{-6} \end{array}$$

De druk bij dezen compressibiliteitscoëff. is in atmosferen aangegeven. Eén atmosfeer 1,033 kg/cm². Men late bij de omrekening der diepte van atmosferen op meters water de kleine verandering in soort gew., die het water ingevolge de samendrukking ondergaat buiten beschouwing. De druk der lucht boven het water is één atmosfeer.

Antwoord:

343,8 m.

Algemeene Cursus, 2de deel.

1. Voor het soortelijk electrisch geleidingsvermogen k (in ohm⁻¹, X cm⁻¹) van drie oplossingen van zinkchloride van de concentratie η (in gramaequivalenten per cm³) is gevonden:

$$\begin{array}{l} \text{voor } \eta = 10^{-7}, \quad 10^{-5}, \quad 10^{-3}, \\ k = 110 \times 10^{-7}, \quad 98 \times 10^{-5}, \quad 55 \times 10^{-3}. \end{array}$$

Men vraagt hieruit te berekenen:

1. den dissociatiegraad der beide laatste oplossingen, als gerekend wordt dat de eerste oplossing volkomen gedissocieerd is;

2. de som der beide ionensnelheden in de laatste oplossing, als deze wordt doorlopen door een stroom van 0,03 ampère per cm².

Door een stroom van 1 ampère wordt 0,01044 mg waterstof per seconde afgescheiden.

Atoomgewicht waterstof = 1,008.

Antwoord:

- 1) 0,891, 0,500.
- 2) 0,0006214 cm/sec.

2. In een vertikaal magnetisch veld van de sterkte H bevinden zich een paar in een horizontaal vlak liggende metaaldraden $A_1 B_1$ en $A_2 B_2$ waarvan A_1 en A_2 geleidend met elkaar zijn verbonden. Een daarop liggende brugdraad $C_1 C_2$ wordt met een konstante, van $A_1 A_2$ af gerichte snelheid v over de draden verschoven.

De weerstand van de gesloten keten en de coëfficiënt van zelfinductie zijn beide veranderlijk en kunnen op elk oogenblik worden gelijkgesteld aan rx en lx , waarin

r en l konstanten zijn, en x de lengte van ieder der beide draden voorstelt, die door den stroom worden doorlopen. De afstand der evenwijdige draden zij a . De stroomsterkte moge de beginwaarde 0 hebben op een oogenblik dat x de waarde x_0 heeft.

Gevraagd wordt een uitdrukking voor de stroomsterkte als functie van den tijd.

Antwoord:

$$i = \frac{v a H}{r (x_0 + vt)} \left(1 - e^{-\frac{r}{l} t} \right).$$

Technische Warmteleer.

1. Gegeven n vaste lichamen, die ieder de warmtecapaciteit C bezitten en waarvan de temperaturen respectievelijk T_1, T_2, \dots, T_n bedragen.

a) Welke zal de gemeenschappelijke eindtemperatuur T dezer lichamen zijn, als het temperatuurverschil vereffend wordt door geleiding?

b) Welke zal de eindtemperatuur \mathcal{S} zijn, als deze bereikt wordt langs omkeerbaren weg met behulp van kringlopen van CARNOT?

c) Met welk bedrag is bij de eerste toestandsverandering de gezamenlijke entropie dezer lichamen gestegen?

d) Hoe groot is de uitwendige arbeid, die bij de tweede toestandsverandering gewonnen wordt?

Ondersteld wordt, dat C niet verandert met de temperatuur.

Antwoord:

$$\begin{array}{l} a) T = \frac{1}{n} \sum T_i, \quad b) \mathcal{S} = \sqrt[n]{T_1 T_2 \dots T_n}, \\ c) n C \ln \frac{T}{\mathcal{S}}, \quad d) n C (T - \mathcal{S}) \end{array}$$

2. Bij een stationnaire adiabatise strooming door een smoorklep gaat vochtige stoom, waarvan de spanning 10 kg/cm² bedraagt, over in oververhitten stoom, waarvan de spanning 1,2 kg/cm² en de temperatuur 115,6° C. bedragen. Hoe groot is het dampgehalte van den stoom vóór de smoorklep?

Spanning kg/cm ² .	Tempera- tuur.	Volumen van 1 kg water m ³ .	Vloeistof- warmte	Verdamp- warmte.
1,2	104,2° C.	0,001	104,8	536,5
10,0	178,9° „	0,001	181,5	484,6

De soortelijke warmte bij constanten overdruk van den oververhitten damp gelijk aan 0,49, E gelijk aan 427 kgm/kg-cal te stellen.

Antwoord:

0,96

Bijzondere onderwerpen.

1. Oefeningsrefraktometer.

Bij het onderzoek van een zekere stof met een oefeningsrefraktometer vindt men voor den hoek i , waaronder de grensstraal uit het prisma treedt $1^{\circ}58'$, terwijl deze straal gebroken wordt van de ribbe af; voor den brekenden hoek B van het prisma vindt men $61^{\circ}0'$, voor den brekingsindex N van het prisma voor natriumlicht $1,7547$.

Men vraagt hieruit te berekenen den brekingsindex n der gegeven stof voor natriumlicht en de mogelijke fout in deze uitkomst, als gegeven is dat de mogelijke fout in N $0,0002$, die in B $0,5'$ en die in i $1'$ bedragen.

Antwoord:

$$n = 1,5178 \pm 0,00045$$

2. Van een kristal zijn de drie hoofdbrekingsindices voor natriumlicht

$$\alpha = 1,570, \quad \beta = 1,575, \quad \gamma = 1,614.$$

Gevraagd: a) de hoek tusschen de optische assen, b) het teeken van de dubbele breking, c) de dikte van een $\frac{1}{2}\lambda$ -plaatje (voor natriumlicht), uit dit kristal geslepen met de zijvlakken loodrecht op de scherpe bissectrix.

Gegeven de golflengte voor natriumlicht $\lambda = 0,589 \mu$. De te gebruiken formules toelichten.

Antwoord:

$$a) 40^{\circ}10' \quad b) 0,0589 \text{ mm.}$$

Prijsvraag,

te beantwoorden vóór 15 September 1919 door studeerende aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs.

(Ingevolge art. 37 der hooger-onderwijswet).

De Senaat der Technische Hoogeschool maakt bekend dat in de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde de volgende prijsvraag wordt uitgeschreven:

Om een statisch onbepaalde constructie te ontwerpen kan men o.a. of den gedachtengang volgen door Prof. N. C. Kist c.i. in zijn intree-rede ontwikkeld (zie „De Ingenieur” van 6 October 1917), of dien van Prof. J. Klopper c.i. in „De Ingenieur” van 4 Augustus 1917. De Afdeeling vraagt beide werkwijzen toe te passen op een brughoofdlijger volgens onderstaand schema. Bij beide werkwijzen worde een invloedslijn voor de kracht in de trekstang aangenomen en onderzocht hoe deze moet zijn om met zoo weinig mogelijk materiaal te kunnen volstaan.

De brug is bestemd voor gewoon verkeer, de knooppunten van den bovenrand van den boog liggen op een parabool, evenzoo die van den onderrand.

Het eigen gewicht der brug en de mobiele belasting bedragen onderscheidenlijk 2,1 en 1,7 ton per M. hoofdlijger.

Te maken zijn de twee ontwerpen voor den hoofdlijger op schaal 1:10, met gewichtsstaten en schema's, waarin de spanningen op de bruto-doorsneden ingeschreven zijn. De ontwerpen, die niet mogen verschillen voor zoover zulks niet voortvloeit uit de bovenaangeduide verschillen in werkwijzen, worden besproken en vergeleken.

De antwoorden op de vragen moeten, met een andere hand dan die van den inzender, of met een schrijfmachine, in de Nederlandsche taal zijn geschreven.

De antwoorden moeten vóór of op 14 September 1919 worden toegezonden aan den Secretaris van den Senaat der Technische Hoogeschool, met opgave van een correspondentie-adres van den inzender. Zij moeten geteekend zijn met een spreuk of een ander kenteeken en daarbij moet gevoegd worden een verzegeld briefje, dat diezelfde spreuk of hetzelfde teeken tot opschrift heeft en den naam, het studievak en het eigen adres des schrijvers bevat.

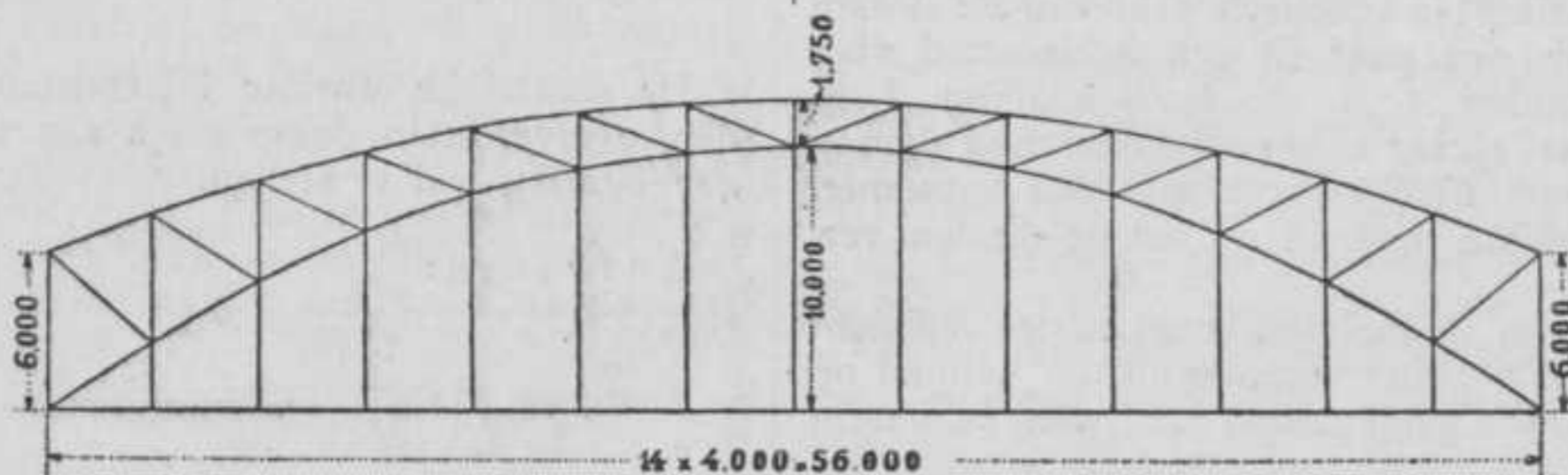
Het staat den inzender vrij aan de door de Afdeeling in de opgave gestelde eischen nog uitbreidingen, gevolgtrekkingen, enz., enz. toe te voegen, maar hij moet in de eerste plaats aan de gestelde eischen voldoen.

Als studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs en gerechtigd tot het beantwoorden der prijsvraag worden beschouwd allen, die op den datum van deze bekendmaking het recht hadden het onderwijs aan een Nederlandsche hoogeschool of universiteit bij te wonen en die op dezen datum geen diploma als ingenieur, geen ander eind-diploma van een hoogeschool of geen doctoraat hadden verkregen.

Op den achtsten Januari 1920 zal door den Senaat het oordeel der Afdeeling over de ingekomen antwoorden worden bekend gemaakt en aan de schrijvers der meest voldoende antwoorden, die de bekroning zijn waardig gekeurd, de gouden eerepenning worden uitgereikt.

Een met een gouden eerepenning bekroond antwoord wordt teruggezonden aan den schrijver; niet bekroonde antwoorden worden teruggezonden aan het opgegeven correspondentie-adres.

De Senaat der Technische Hoogeschool,
DIJXHOORN,
Rector-Magnificus.
L. H. SIERTSEMA,
Secretaris.



Berichten en Mededeelingen.

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 25 Mei 1918, No. 9277, Afdeeling O. is benoemd tot stoker bij het laboratorium voor Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft: J. L. van de Wal, Delft, voor het tijdvak van 1 Juni tot en met 31 December 1918; en aan H. C. de Man, stoker bij het laboratorium voor werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft is de rang verleend van bediende-bankwerker bij voornoemd laboratorium, met ingang van 1 Juni 1918.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 6 Juni 1918, No. 10171, Afdeeling O. is met ingang van 16 Juni aan W. J. Couvee, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de fysische en anorganische scheikunde aan de Technische Hoogeschool en voor het tijdvak van 16 Juni tot en met 31 Augustus 1911 als opvolger benoemd J. Romp, Schoolstraat 24a Den Haag, terwijl met ingang van 1 Juli 1918 aan J. J. Femer, op zijn verzoek eervol ontslag is verleend als bediende voor de analytische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft.

—o—

De Rector-Magnificus brengt onder de aandacht van belanghebbenden dat verklaringen betreffende uitstel van opkomst onder de wapenen en adviezen op aanvragen van studieverlof niet in behandeling kunnen genomen worden gedurende de zomervacantie, van 10 Juli tot 2 September.

De Rector-Magnificus,
DIJXHOORN.

Delft, Juni 1918.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 13 Juni 1918, No. 107681, Afdeeling O. is met ingang van 1 Juli 1918 benoemd tot conservatrice bij het Laboratorium voor Technische Botanie aan de Technische Hoogeschool te Delft Mej. C. M. Voormolen, assistente bij de Botanie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht; is met ingang van 16 Juni 1918 aan J. C. van den Berg, t., op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de organische scheikunde aan de T. H., terwijl voor het tijdvak van 16 Juni tot en met 31 Augustus 1918 als plaatsvervanger is benoemd C. N. van Dis, te Leiden, Leidsche Straatweg 24.

—o—



Herinnert U na afloop Uwer studie

DU CROO & BRAUNS
AMSTERDAM

fabrikanten van

Transportmaterieel
op elk gebied.

ZUIVER NEDERL. INDUSTRIE.

ZOO JUIST VERSCHENEN:

Analytische Meetkunde

door

Dr. J. A. BARRAU

Hoogleraar te Groningen

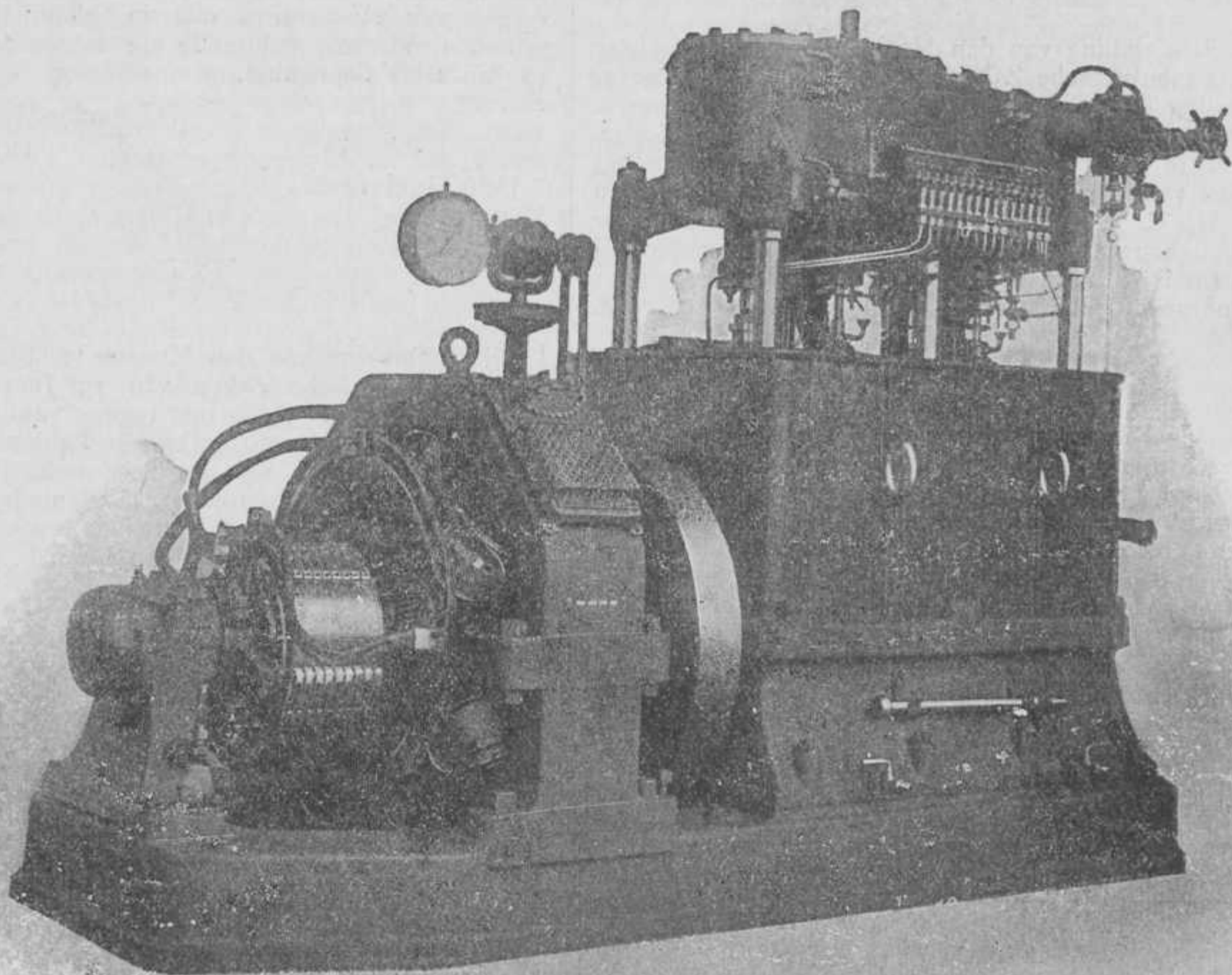
Eerste deel

Het Platte Vlak.

Prijs gebonden 8,50

+ 10% Crisistoelag.

P. NOORDHOFF. UITGEVER. GRONINGEN.



30 Kw. STOOMDYNAMO 350 Omw.

„Electrotechnische Industrie“

voorheen **WILLEM SMIT & Co., Slikkerveer.**

Dynamo's en Motoren.
