NUMMER 1586 17 FEBRUARI 1934 31e Jaargang, No. 7

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, (part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, Dr. R. T. A. Mees, Dr. J. W. Terwen en Ir. F. G. Waller.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695, postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Contributie 1934. — 9de Internationaal Congres voor zuivere en toegepaste chemie en 11de Conférence de l'Union internationale de Chimie 5—11 April 1934 te Madrid. — Prof. Dr. I. M. Kolthoff, De vorming en eigenschappen van neerslagen. Theorie der coprecipitatie (I). — Ing. D. J. W. Kreulen, Steenkool en steenkoolbitumina. — Ir. A. Vosmaer, Lichte alliages. — Ir. A. Vosmaer, Chemisch bestendige staalsoorten. — Dr. K. Posthumus, Het hoogovenproces (lesproef). — Boekaankondigingen. — Chemische kringen, Personalia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Chemische Arbeidsbeurs. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 16 December 1933 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als (gewone of buitengewone) leden der Ned. Chem. Ver.

Candidaat-leden:

G. Hennemann Jr., chem. cand., Oegstgeest, Julianalaan 4; voorgesteld door Drs. J. van Heiningen te Koudekerk a. d. Rijn en Drs. P. A. Jonquière te Leiden.

W. J. Nijveld, chem. cand., Amsterdam-W., Postjeskade 35III; voorgesteld door Dr. H. Gerding en Dr. J. A. A. Ketelaar, beiden te Amsterdam.

Dr. A. J. Rutgers, Amsterdam-C., Weteringschans 179II, docent in de phys. scheikunde a. d. Universiteit te Gent; voorgesteld door Dr. R. N. J. Saal en Ir. H. W. Slotboom, beiden te Amsterdam.

Adresveranderingen en -verbeteringen:

Dr. J. W. A. van Hengel, Utrecht, Hieronymusplantsoen 6, 1ste scheikundige, chef der afd. Contrôle aan 's Rijks Munt.

Ir. J. H. E. Hessels, Klein Soengei Karang, Postkantoor Galang, S.O.K. (N.O.-I.), p. a. Rubber Cultuur Mij. „Amsterdam".

Ir. C. L. M. Kerkhoven, Eindhoven, Hugo Verrieststraat 13, ing. b. d. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

Ir. A. H. W. Selleger, Mopeia (Portugeesch Oost-Afrika), Suikerfabriek „Mopeia", Sena Sugar Estates.

Dr. R. van Strik, Amsterdam-W., W. de Withstraat 110I.

Dr. Ir. J. C. Vlugter, Amsterdam-Z., Roerstraat 9II, scheik b. d. B. P. M.

Dr. H. W. Woudstra, Batavia-C. (N. O.-I.), Pegangsaan Oost 58.

Verbetering: De datum van het overlijden van Prof. Haber was niet 1 Februari, maar 29 Januari.

Contributie 1934.

De penningmeester verzoekt den leden, de voor 1934 verschuldigde contributie te voldoen, bij voorkeur door storting of overschrijving op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Ver. te Dordrecht.

De contributie bedraagt:

voor leden in Nederland en in Ned. O.- en West-Indië *f* 15.—, met abonnement op het Recueil *f* 21.—;

voor leden in het buitenland *f* 18.—, met abonnement op het Recueil *f* 24.—.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,
Burgem. de Raadtsingel 23*f*, Dordrecht,
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

9de Internationaal Congres voor Zuivere en Toegepaste Chemie en 11e Conférence de l'Union internationale de Chimie 5—11 April 1934 à Madrid.

De ondergeteekende, secretaris van den Chemischen Raad van Nederland, verzoekt hun, die aan een dezer bijeenkomsten of aan beide zullen deelnemen, zich *definitief* vóór 24 Februari a.s. bij hem aan te melden. Hij zal hun dan een brochure over "Travelling, Hotel-accomodation-Excursions" toezenden. Indien tenminste 10 personen zich opgeven, kunnen zij gezamenlijk de reis van Rotterdam per „Dempo" van de Rotterdamsche Lloyd naar Lissabon (vertrek van Rotterdam 28 Maart, aankomst te Lissabon 2 April) maken (reductie op de enkele reis tot Lissabon 50 %) en vandaar per spoor naar Madrid verder reizen. Ook zal de ondergeteekende den deelnemers van de bijeenkomsten te Madrid een legitimatiekaart zenden, die zij noodig hebben ter verkrijging van de reducties, vermeld in bovengenoemde brochure. Opgaaf van het aantal huisgenooten, die met hen de reis zullen maken, is noodig.

Union Internationale de Chimie.
Programme de la XIe Conférence.

Jeudi 5 Avril 1934, 11 h: Séance d'ouverture du IXe Congrès International de Chimie pure et appliquée et de la XIe Conférence de l Union Internationale de Chimie.

Vendredi 6 Avril 1934, 11 h à 12 h: Réunions des Commissions suivantes: Réforme de la nomenclature de chimie biologique. Bureau international des étalons physico-chimiques. Coordination des terminologies scientifiques.

Samedi 7 Avril 1934, 11 h à 12 h: Réunions des Commissions suivantes: Réforme de la nomenclature de chimie organique. Tables Internationales de constantes. Thermochimie.

Lundi 9 Avril 1934, 11 h à 12 h: Réunion du Conseil, Ordre du jour: Rapport sur l'état général de l'Union. Rapport sur la situation financière. Adhésions. Démissions.

Mardi 10 Avril 1934, 11 h à 12 h: Réunions des Commissions suivantes: Réforme de la nomenclature de chimie inorganique. Commission de la Pile Weston. Commission des finances.

Mercredi 11 Avril 1934, 10 h à 13 h: Réunion du Conseil, Ordre du jour: Création d'une catégorie de membres pour les pays ayant moins de 2 millions d'habitants. Taux des cotisations. Nomination d'un rapporteur financier. Signatures pour les échanges d'argent. Questions diverses.

16 h à 17 h: Réunion du Conseil, Ordre du jour: Election du président, de 4 vice-présidents (en remplacement de M.M. de Artigas, N. Parravano, Ch. L. Reese, W. Swietoslawski) et du secrétaire général. Nomination des membres de commissions pour la période 1934—1938. Siège de l'Union pour la période 1934—1938. Organisation du travail et de la session scientifique de la XIIe Conference de l'Union (1936). Siège du Xe Congrès International de chimie pure et appliquée (1938).

17 h: Séance de clôture du IXe Congrès international de Chimie pure et appliquée et de la XIe Conférence internationale de Chimie.

Zie ook Chem. Weekblad **30**, 681 (1933) en **31**, 18 (1934).

De Secretaris van den Chemischen Raad:
P. A. MEERBURG,
Mauritsstraat 81, Utrecht.

541.183.58

DE VORMING EN EIGENSCHAPPEN VAN NEERSLAGEN. THEORIE DER COPRECIPITATIE I [1])

door

I. M. KOLTHOFF.

1. Classificatie der meesleepingsverschijnselen. [2]).

We willen de vroeger gegeven classificatie wat scherper formuleeren.

1. *Coprecipitatie:*

a. *Adsorptie aan het uitwendig en het inwendig niet geïsoleerd oppervlak.*

Hier is de verontreiniging slechts aan het oppervlak, dat in vrije uitwisseling met de omgeving staat, geadsorbeerd. De coprecipitatie is slechts van praktische beteekenis bij precipitaten met groote oppervlakte. Hierbij is te bedenken, dat een versch gevormd neerslag (vooral wanneer bij kamertemperatuur uit geconcentreerde oplossingen wordt geprecipiteerd) een buitengewoon groot oppervlak heeft, dat bij staan zeer snel afneemt.

b. *Occlusie:* De verontreiniging wordt gedurende den groei van het kristallijne neerslag geadsorbeerd en komt in het inwendige van het precipitaat terecht. Daar zoowel vreemde ionen als oplosmiddel aan het oppervlak van ionogene precipitaten worden geadsorbeerd (zie het volgende Hoofdstuk over „Adsorptie") zal deze occlusie zeer algemeen voorkomen. De mate van occlusie is hoofdzakelijk afhankelijk van de *wijze van precipiteeren* en de *behandeling van het neerslag na de precipitatie*, de *soort* occlusie (vreemde anionen of vreemde kationen in het neerslag), van het feit, of *gedurende de precipitatie* een *overmaat roosterkationen of roosteranionen aanwezig is.*

In het algemeen passen de vreemde ionen niet in het rooster, doch zullen ze aan actieve plaatsen op het geïsoleerde inwendige oppervlak resideeren. Passen de geadsorbeerde ionen in het rooster, dan kunnen ze in het moederkristal worden ingelijfd en geven ze aanleiding tot vorming van mengkristallen. Otto Hahn beschouwt de vorming van mengkristallen nog steeds als een zeer bijzonder geval van coprecipitatie, waarvoor geheel verschillende regels gelden. Ik kan me hiermee niet vereenigen, omdat occlusie van niet in het rooster passende ionen en mengkristalvormende ionen in eerste instantie aan adsorptie aan het inwendige oppervlak is toe te schrijven. Op de „gehydrateerde adsorptie" van niet in het rooster passende ionen en een analoge adsorptie, gevolgd door „gedehydrateerde adsorptie" van mengkristalvormende ionen, komen we in de hoofdstukken „Adsorptie" en „Kinetiek der adsorptie" terug.

In het hoofdstuk over de vorming van mengkristallen willen we de interessante nieuwe gevallen van „abnormale mengkristalvorming" bespreken, welke in de laatste jaren door Otto Hahn en zijn medewerkers zijn gevonden.

Inderdaad hebben we hier met een bijzonder geval te doen, niet alleen van kristallographisch standpunt, doch ook in verband met de adsorptie gedurende den groei. Zoo wordt b.v. loodchloride bij de omkristallisatie van kaliumchloride hierin opgehoopt; ook in andere alkalihalogeniden met steenzoutstructuur kan het zich homogeen verdeelen. Door omkristallisatie is het lood hieruit niet te verwijderen.

Alkalichloriden van het caesiumchloride-type kunnen het loodchloride echter niet in het rooster opnemen.

c. Vorming *eener gedefinieerde chemische verbinding* tusschen precipitaat en overmaat reagens of een ander bestanddeel in de bovenstaande oplossing. Dit geval van coprecipitatie komt echter slechts zelden voor [3]).

2. *Postprecipitatie:* Het primaire neerslag scheidt zich min of meer zuiver af; daarna wordt een andere component geprecipiteerd. Vroeger [3]) hebben we reeds uitvoerig vermeld, dat zinksulfide niet door kopersulfide wordt geoccludeerd. In betrekkelijk zwak mineraalzuur milieu wordt het kopersulfide eerst zonder een spoor zink mee te nemen geprecipiteerd.

De aan zwavelwaterstof verzadigde oplossing is dan oververzadigd ten opzichte van zinksulfide. Het kopersulfide bevordert de precipitatie van zinksulfide: 1e. omdat het veel zwavelwaterstof in den geadsorbeerden toestand bevat, waardoor de concentratie van dit agens in de grenslaag veel grooter is dan in de oplossing, zoodat de precipitatie-snelheid van het zinksulfide in de grenslaag ook veel grooter wordt; 2e. omdat kopersulfide, evenals andere fijn verdeelde stoffen, de kristallisatiesnelheid eener oververzadigde oplossing bevordert.

Later vonden we, dat het systeem bismuth-zinksulfide zich qualitatief geheel analoog aan het bovengenoemde systeem gedraagt.

Veel geprononceerder bleek ons de katalytische werking van mercurisulfide op de precipitatie van zinksulfide te zijn (onderzoekingen met R. Moltzau, nog niet gepubliceerd).

Bij de scheiding van kwik en zink met behulp van zwavelwaterstof heeft men hiermee degelijk rekening te houden, omdat in zwak zuur milieu (b.v. 0.1 n HCl) het effect van mercurisulfide zoo sterk is, dat ook al het zink in korten tijd met zwavelwaterstof kan neerslaan; bij de qualitatieve analyse kan daardoor al het zink in een verkeerde groep terecht komen. Doch ook in sterker zuur milieu is de invloed van versch geprecipiteerd kwiksulfide nog geprononceerd, en een quantitatieve scheiding wordt slechts bij hooge zuurgraden (1 n zoutzuur, of 2 n zwavelzuur) verkregen.

Bij geringere zuurconcentraties slaat het mercuri-

[1]) De hier te beschrijven studiën vormen een vervolg op het overzicht, dat ik vroeger in Chem. Weekblad 29, 286, 289, 307, 332, 346, 362, 378, 395, 442 (1932) heb gegeven. Aan de hand van meer recente literatuur en onderzoekingen in ons eigen laboratorium gedaan, kunnen we verschillende verschijnselen nauwkeuriger interpreteeren en theorieën aan de feiten toetsen. Om niet in herhaling te vervallen, verwijzen we telkens naar desbetreffende bladzijden in het vroegere overzicht.

[2]) Chem. Weekblad 29, 286 (1932).

[3]) Zie Chem. Weekblad 29, 286 (1932).

sulfide eerst neer, zonder zink mee te sleepen; het primair gevormde kristallijne neerslag kan gemakkelijk worden gefiltreerd. Nadat al het kwik is afgescheiden, begint ook het zink te precipiteeren, en wel aan het oppervlak van het kwiksulfide; hierdoor wordt het laatste slijmig en moeilijk te filtreeren. Wanneer men het kwiksulfide eerst uit zinkvrije oplossing neerslaat en daarna zink toevoegt, neemt men dezelfde veranderingen in den aard van het neerslag waar. Laat men het kwiksulfide eerst verouderen (b.v. 1 dag staan), dan wordt het oppervlak en hiermee ook het katalytisch effect op de precipitatie van zinksulfide veel geringer. De enorme invloed, hiermee ook het katalytisch effect op de precipitatie van zinksulfide uit oververzadigde oplossingen, blijkt duidelijk uit enkele cijfers, welke in de volgende tabel zijn gegeven.

Tabel 1. *Postprecipitatie van zinksulfide met kwiksulfide* (25 cm^3 0.05 molair mercurichloride, 25 cm^3 0.05 molair zinksulfaat in 0.35 n zwavelzuur).

Tijd van inleiden van zwavelwaterstof in minuten	Tijd van schudden onder zwavelwaterstofdruk in minuten	Zink in het filtraat in %
2	0	62.7
3	10	10.8
3	20	8.5
3	60	5.5
3	30	99.9 (zonder $HgCl_2$)

Terwijl bij afwezigheid van kwik na een half uur geen zinksulfide was geprecipiteerd, werd bij aanwezigheid van de aangegeven hoeveelheid kwiksulfide in denzelfden tijd meer dan 90 % van het zink neergeslagen. Zelfs sporen kwik oefenen een duidelijk merkbaar katalytisch effect uit.

Eigenaardig was het nu, dat wanneer we in 1 n zoutzuur of 2 n zwavelzuur werkten, onder welke omstandigheden het oplosbaarheidsproduct van zinksulfide niet was overschreden, er toch een weinig zink aan de oppervlakte van het neerslag was. Röntgenographische analyse toonde aan, dat we hier niet met een geval van mengkristalvorming hebben te doen. In het sterk zure milieu nam de hoeveelheid zink, die bij het in aanraking laten met kwiksulfide onder zwavelwaterstofdruk uit de oplossing verdween, niet of onder bepaalde omstandigheden uiterst langzaam met den tijd van staan toe; terwijl in minder sterk zuur milieu de postprecipitatie juist zoo geprononceerd met den tijd van staan toenam. De verklaring van dit eigenaardige gedrag in sterker zuur milieu is, dat zoowel zwavelwaterstof als zinksulfide sterk door kwiksulfide worden geadsorbeerd. De hoeveelheid zink, welke door adsorptie aan het oppervlak verdwijnt, is juist evenredig met de hoeveelheid mercurisulfide, welke is geprecipiteerd. Laat men het laatste eerst verouderen, dan neemt de adsorptie van het zink, zooals te verwachten is, af. In het sterker zure milieu heeft er een concurrentie tusschen waterstof- en zinkionen plaats, om als sulfide te worden geadsorbeerd. Verhoogt men den zuurgraad tot 2 n zoutzuur, of 4 n zwavelzuur, dan blijft al het zink in de oplossing en wordt alleen zwavelwaterstof geadsorbeerd. Markant bij deze proeven is dus, dat bij zuurgraden, bij welke het zinksulfide nog niet als vaste phase kan bestaan — omdat het oplosbaarheidsproduct nog niet is overschreden — er reeds een preformatie plaats heeft aan de oppervlakte van het kwiksulfide.

Interessant is ook het omgekeerde geval, n.l. de adsorptie van mercurisulfide door zinksulfide. Voegt men bij een oplossing van mercurisulfide in natriumsulfide een oplossing van zinksulfaat, zorg dragende, dat er na de precipitatie van het zink, voldoende sulfide aanwezig is om al het kwik in oplossing te houden, dan bevat het zinksulfide vrij veel mercurisulfide. Deze „coprecipitatie" vermindert met toenemende concentratie aan alkalisulfide of -hydroxyde in de oplossing. Behandelt men een door kwik oranje of bruin gekleurd precipitaat van zinksulfide met zuur, dan lost het op, en het rood tot bruin gekleurde mercurisulfide wordt in den zwarten vorm overgevoerd.. We mogen hier nog toevoegen, dat wanneer men het zink eerst met een overmaat natriumsulfide precipiteert, en bij de witte zeer fijn verdeelde suspensie een oplossing van mercurisulfide in natriumsulfide voegt, ook weer een adsorptie van mercurisulfide plaats heeft. Waarschijnlijk hebben we hier een primaire adsorptie van zwavelionen, terwijl tegelijkertijd een aequivalente hoeveelheid kwikionen mee naar het oppervlak wordt getrokken.

Het gedrag is eenigszins te vergelijken met dat van een adsorptie-indicator. Schudt men een zilverchloride-suspensie met een zilverfluoresceïnaat-oplossing, dan worden de zilverionen primair geadsorbeerd, terwijl de mee naar het oppervlak getrokken fluoresceïne-ionen zoo sterk worden gedeformeerd, dat het neerslag de roode kleur van het vaste zilverfluoresceïnaat aanneemt. Uniek is echter het volgende geval: Schudt men een suspensie van mercurisulfide met een verzadigde oplossing van het laatste in natriumsulfide (Na_2HgS_2-opl.), dan heeft er weer een adsorptie van mercurisulfide aan het oppervlak plaats en blijft er een overmaat alkalisulfide in de oplossing, m.a.w. de oplosbaarheid van mercurisulfide in natriumsulfide-oplossingen is afhankelijk van de hoeveelheid (of beter van de grootte van het oppervlak) van het mercurisulfide, dat met de oplossing in aanraking is. Deze studiën zullen later uitvoeriger worden gepubliceerd; de onderzoekingen betreffende de z.n. coprecipitatie van het eene metaalsulfide met een ander primair gevormd metaalsulfide worden voortgezet.

Samenvatting:

1. Er werd een indeeling gegeven van de meesleepings-verschijnselen, welke zich bij de coprecipitatie voordoen.

2. De aandacht werd gevestigd op het sterk katalytisch effect van mercurisulfide op de precipitatie van zinksulfide uit oververzadigde oplossing.

3. Zinksulfide en zelfs mercurisulfide adsorbeeren mercurisulfide uit oplossingen van natriumkwiksulfide. De oplosbaarheid van mercurisulfide in dergelijke oplossingen is dus een functie van de grootte van het oppervlak der vaste phase, dat aan de vloeistof is blootgesteld.

Minneapolis, School of Chemistry, University of Minnesota.

552.57

STEENKOOL EN STEENKOOLBITUMINA.

Een theorie, die hetgeen tot op heden op dit gebied bekend is samenvat.

door

D. J. W. KREULEN.

Steenkool wordt aangenomen te bestaan uit twee verschillende stofgroepen, de humuskern en de bitumina. De humuskern wordt gevormd door inkolingsproducten van humuszuren, de bitumina door inkolingsproducten van wassen en harsen (Fischer en medewerkers).

De typische stadia, die door de humuszuren, te zamen met de wassen en harsen, op het traject bruinkool—graphiet worden doorloopen, zijn ons achtereenvolgens bekend als vlamkool, gaskool, vetkool, esskool, magerkool en anthraciet. Het is niet waarschijnlijk, dat onder de verschillende omstandigheden, die bij de inkoling een rol hebben gespeeld, humuskern en bitumina steeds een overeenkomend inkolingsstadium hebben bereikt. Deze opvatting is in het inkolingsschema (fig. 1) gegeven. Daarin ziet men, dat het inkolingsstadium S_1 der humuskern geacht wordt zoowel met de stadia A_1—B_1 als

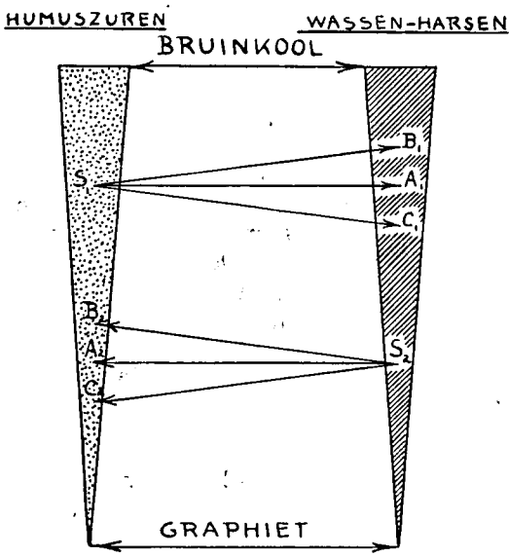


Fig. 1.

C_1 der bitumina te kunnen overeenkomen. Aan den anderen kant bestaat natuurlijk de mogelijkheid, dat het inkolingsstadium S_2 der bitumina met de stadia A_2—B_2 of C_2 der humuskern overeenkomt.

Beschouwen wij thans een bepaald inkolingsstadium, b.v. S_1 der humuskern nader. Het is niet waarschijnlijk, dat een dergelijk stadium overeenkomt met een scherp definieerbaren polymerisatietoestand of molecuulgrootte. Veeleer zal S_1 moeten worden opgevat als een gemiddelde. Het is dit gemiddelde, dat wij op de in vorige publicaties beschreven wijze bepaalden [1]. In de kool zijn echter binnen zekere grenzen variaties om dit gemiddelde aanwezig. Dit is in fig. 1 aangegeven door de humuszuurwig ter plaatse van S_1 een zekere dikte toe te kennen. Het bestaan van een spreiding bij een bepaald inkolingsstadium der humuskern werd bewezen, door het onderzoek van overgangskolen (tusschen bruinkool en steenkool) waarin, naast humuszuren, ook humusstoffen voorkomen.

De spreiding om het gemiddelde zal grooter zijn naarmate de inkoling minder ver is gevorderd. Vandaar, dat het inkolingsverloop der humuskern wigvormig is geteekend.

Daar zich mogelijk bij de bitumina soortgelijke verschijnselen kunnen voordoen, is ook het inkolingsverloop der bitumina wigvormig geteekend.

Op de vroeger beschreven wijze [2]) kunnen wij den humuszuurfactor bepalen, welke grootheid ons inlicht over den gemiddelden inkolingsgraad, die door de humuskern is bereikt. Deze grootheid bleek tevens een maat te zijn voor de technische bruikbaarheid (verbrandingssnelheid en bakkende eigenschappen) der kool.

Thans rest het verkrijgen van een nader inzicht in het wezen der bitumina. Dit zijn brandstofchemisch de inkolingsproducten van wassen en harsen, dus de in de steenkool aanwezige liptobiolithen. Vroeger heeft men steeds getracht de eigenschappen der steenkool met behulp der bitumina te verklaren. Daarom is door verschillende onderzoekers geprobeerd om deze, onder gebruikmaking van organische oplosmiddelen, uit de steenkool te extraheeren, met het doel om daarna de eigenschappen te bestudeeren. Speciale vermelding verdienen de extractieproeven, uitgevoerd met behulp van benzol, pyridine, tetrahydronaphtaline en chinoline. De betreffende onderzoekers beperkten het begrip bitumen steeds tot het product, dat, met behulp van het door hen gekozen oplosmiddel, uit de steenkool was te extraheeren. Ook wij verstaan in de volgende bespreking onder bitumina datgene, hetwelk, op de aangegeven wijze, uit de kool is geëxtraheerd.

Tot begrip van het volgende is het noodig, de voornaamste onderzoekingen op dit gebied te vermelden:

De Marsilly [3]) was de eerste onderzoeker op dit gebied. Extracties werden uitgevoerd met kokend benzeen, alcohol, aether, chloroform en zwavelkoolstof. Slechts weinig extract werd verkregen.

Vignon [4]) extraheerde met chinoline en verkreeg 49 % extract uit een kool met 26 % vluchtige stoffen. Tegen deze onderzoekingen werd het bezwaar gemaakt, dat ontleding der kool, door het hooge kookpunt der chinoline (240°), waarschijnlijk is.

Wheeler en medewerkers [5]) extraheerden met pyridine. (De sterk oplossende werking van pyridine is het eerst door Bedson [6]) beschreven). Zij verkregen groote hoeveelheden extract. Het extract werd, met behulp van andere oplosmiddelen, in stofgroepen met bepaalde eigenschappen gesplitst. Achtereenvolgens werd het, met pyridine geëxtraheerde, bitumen met chloroform, petroleumaether en aether behandeld.

[1]) Chem. Weekblad **29**, 367 (1932); **30**, 606 (1933).

[2]) Chem. Weekblad **30**, 606 (1933).

[3]) Ann. chim phys. (3) **66**, 167 (1862).

[4]) Bull. soc. chim. **15**, 540 (1914).

[5]) Met Clark, J. Chem. Soc. **106**, 1704 (1913); met Jones, ibid. **108**, 1318 (1915), **109**, 707 (1916); met Cockram, ibid. **120**, 700 (1927); met Francis, ibid. **121**, 2967 (1928).

[6]) J. Soc. Chem. Ind. **15**, 738 (1899).

Fischer en medewerkers [7]) extraheerden met benzol onder druk (275° C, 55 at druk). Het geëxtraheerde bitumen werd, met behulp van petroleumaether, in twee stofgroepen (oliebitumen en vaste bitumen) gesplitst.

Novák en Hubácek [8]) extraheerden met tetraline (tetrahydronaphtaline) onder druk (18 at). Zeer groote hoeveelheden extract werden verkregen. Het geëxtraheerde bitumen werd achtereenvolgens met behulp van benzeen, aethylalcohol en petroleumaether in verschillende stofgroepen gesplitst.

Pott en Broche [9]) extraheerden met tetraline en met tetraline-phenolenmengsels. Zij merkten op, dat de ontledingstemperatuur van het, na de extractie achterblijvende, residu hooger ligt dan de ontledingstemperatuur der oorspronkelijke kool.

Nu zal men bitumenextracties liefst bij zoo hoog mogelijke temperatuur uitvoeren, om maximale hoeveelheden extract te verkrijgen. Men moet er daarbij echter in de eerste plaats voor zorgen, beneden de ontledingstemperatuur der kool te blijven. Wenscht men dus het uiterste bij een extractie te bereiken en ligt de ontledingstemperatuur der kool bij 330° C, dan kan men, tengevolge der waarneming van Pott en Broche, als volgt te werk gaan:

Men extraheert eerst bij 320° C. Daarna bepaalt men de ontledingstemperatuur van het niet in oplossing gebrachte residu. Ligt deze thans bij 380° C, dan kan men een 2de extractie bij 370° C uitvoeren, enz. Op deze wijze gelukte het aan deze onderzoekers, om een gasvlamkool met behulp van tetraline voor 64 % in oplossing te brengen en met behulp van een tetraline-phenolen-mengsel voor 80 %.

Fischer, Peters en Cremer [10]) sloegen een anderen weg in, om groote hoeveelheden bitumina uit de kool te extraheeren. Door fijnmaken in een hoog vacuum gelukte het hun, buitengewoon fijne steenkoolmonsters te verkrijgen, die een gemiddelde korrelgrootte van 0.001 mm bezaten. Deze kool, die door hen μ-kool wordt genoemd, bezit de merkwaardige eigenschap, om reeds bij gewone extractie groote hoeveelheden bitumina aan benzeen af te staan. Terwijl de benzeen-extractie bij gewonen druk, uit een grofkorrelige kool, slechts een paar tienden % extract oplevert, werd uit de μ-kool, na 6 uur extractie, 6—8 % extract verkregen. Zij schrijven dit toe aan het openleggen van gesloten eenheden door zeer fijn poederen. Hierdoor zou de inhoud dezer eenheden voor extractie in aanmerking komen.

Dezelfde onderzoekers vermelden, dat zij uit bitumina, door oxydeeren, stoffen verkregen, die in ammoniak met donkerbruine kleur oplossen en weer door zuren uitvlokken. Deze stoffen bezitten dus eigenschappen, die aan humuszuren doen denken. Fischer, Peters en Cremer besluiten uit deze proeven, dat het mogelijk is, dat tusschen bitumina en kool niet zulke groote verschillen in constitutie bestaan als steeds wordt aangenomen.

De voornaamste onderzoekingen, die op steenkoolbitumina betrekking hebben, zijn hiermee behandeld.

[7]) Met Broche en Strauch, Brennstoff-Chem. 5, 299 (1924); **6**, 33 (1925).
[8]) Paliva a Topeni 1927, No. 11 en 12; 1928, No. 1—2—3.
[9]) Glückauf, **69**, 903 (1933).
[10]) Brennstoff-Chem. **13**, 364 (1932); **14**, 181, 184 (1933).

Het is merkwaardig, dat dit onderwerp steeds van organisch-chemisch standpunt is bezien. Het is de vraag, of dit juist is. Het feit, hetwelk door sommige onderzoekers wordt opgemerkt, dat de scheidingen moeilijk reproduceerbaar zijn, wijst er op, dat wij niet met een eenvoudige scheiding van twee of meer stofgroepen, door verschillende oplosmiddelen, te doen hebben.

Bij de studie van de publicaties van Nellensteyn en medewerkers over de colloïdchemie der asfaltbitumina [11]), trof mij de overeenkomst tusschen de problemen dezer onderzoekers en die, welke de belangstelling hebben der brandstofchemici. Dit voerde, na literatuurstudie en experimenteeren, tot de in het volgende beschreven theorie over de constitutie der steenkoolbitumina, die de verschillende onderzoekers in handen hebben gehad. Tevens voerde dit tot een constitutieschema der steenkool.

1e. Het product, dat verschillende onderzoekers door extractie uit steenkool verkregen en dat door hen steenkoolbitumina werd genoemd, is een organosol.
2e. Dit organosol bestaat uit twee phasen, een olieachtige phase (olieachtig medium) en een gedispergeerde phase (micelphase).
3e. Een micel is te splitsen in een lyophiel gedeelte (beschermende lichamen) en een lyophoob gedeelte (micelkern).
4e. De micelkern bestaat uit humusstoffen.
5e. Tusschen beschermende lichamen en micelkern bestaat een zeer innige samenhang. Het is waarschijnlijk, dat een scheiding niet quantitatief is door te voeren. De eigenschappen der beschermende lichamen maskeeren die der micelkern zeer sterk.
6e. De spreiding in inkolingsgraad, die om het gemiddelde bestaat bij de humusstoffen, welke in de steenkool voorkomen, komt ook tot uiting bij de micelkernen [12]). Deze zijn dus onderling, wat den inkolingsgraad (en hiermede samenhangend waarschijnlijk de grootte) aangaat, niet volkomen identiek. Bovendien is het mogelijk, dat onderling verschil bestaat, wat de bescherming betreft.

Men zal opmerken, dat deze voorstelling op vele punten een groote overeenkomst vertoont met de voorstelling, die Nellensteyn zich van asfaltbitumen maakt [13]).

De stabiliteit van een organosol, zooals beschreven, wordt in hoofdzaak (niet alleen) bepaald door de grensvlakspanning micel-medium. Deze grensvlakspanning is volgens den regel van Antonow gelijk aan het verschil der oppervlaktespanningen ten opzichte van lucht. De werkzaamheid van een extractiemiddel zal daarom (naast de temperatuur) worden bepaald door de oppervlaktespanning van het oplosmiddel, waarmee wordt geëxtraheerd. Over het algemeen kan worden verwacht, dat de disperse

[11]) Nellensteyn-Loman, Asfaltbitumen en teer, Amsterdam 1932.
[12]) Proeven, die thans worden genomen, wijzen er op, dat, tijdens de behandeling der kool met oplosmiddelen, een afbraak der deeltjes plaats heeft. De spreiding om een gemiddelde blijft bestaan, de orde van grootte neemt af.
[13]) Ik wil niet nalaten hier te vermelden dat ook de aandacht van Novák op deze onderzoekingen is gevallen, zooals mij uit een particulier schrijven van hem bleek.

phase in het extract zal toenemen, indien een extractiemiddel met hoogere oppervlaktespanning wordt gebezigd [14]).

Omgekeerd zal de disperse phase meer volledig worden uitgevlokt (ook afhankelijk van grootte der micelkern en mate van bescherming), naarmate een stof met kleinere oppervlaktespanning wordt toegevoegd.

Gaan wij thans na, in hoeverre het experiment deze opvatting steunt.

A. De aanwezigheid van micellen in geëxtraheerde steenkoolbitumina werd door mij ultramicroscopisch waargenomen. Dr. Ir. F. J. Nellensteyn, die mij hiertoe in de gelegenheid stelde, betuig ik hiervoor ten zeerste mijn dank.

B. Bij het door Fischer en medewerkers gebruikte benzeen ($\sigma = 27.7$) is, daar de oppervlaktespanning hiervan betrekkelijk laag is, de gelijktijdige invloed van hooge temperatuur (en dus ook druk) noodig om aanmerkelijke hoeveelheden bitumen te extraheeren. Wordt echter gewerkt met μ-kool, dan wordt de dispersie der micellen, door de buitengewone fijnheid van het materiaal, begunstigd. Vandaar dat bij extracties van μ-kool, bij gewonen druk, aanmerkelijke hoeveelheden bitumina worden verkregen.

Bij het door Wheeler en medewerkers gebezigde pyridine ($\sigma = 34.9$) is de oppervlaktespanning groot genoeg om, reeds bij werken onder gewonen druk, groote extracthoeveelheden op te leveren. Novák en Hubáček werkten met tetraline ($\sigma = 34.9$) onder druk, vandaar de zeer groote hoeveelheden extract, die zij verkrijgen. Echter ook zonder gelijktijdige toepassing van druk is tetraline, zooals wij vaststelden, een zeer intensief extractiemiddel.

Pott en Broche bereikten met tetraline-phenolenmengsels nog grootere opbrengst.

Wij kunnen thans zeggen, dat de groote opbrengst aan bitumina, die Vignon verkreeg, volkomen logisch is. Zij is zeker niet toe te schrijven aan ontleding (de ontledingstemperatuur eener vetkool ligt zeker ver boven 240° C), zij wordt verklaard door het bezigen eener extractievloeistof (chinoline) met $\sigma = 44.7$.

C. Bij de bestaande jacht op extractiemiddelen, die een groote opbrengst geven, zal men thans welbewust een keus kunnen doen, indien de oppervlaktespanning der oplosmiddelen, benevens de mengbaarheid met het olieachtig medium, bekend is.

Dit werd door mij gedaan. Ik koos het, voor zoover mij bekend, tot op heden nog niet voor dit doel gebezigde, monochloorbenzol ($\sigma = 32.9$) en nitrobenzol ($\sigma = 42.5$). Beide bleken uitstekende oplosmiddelen te zijn. Vooral met de laatste stof werden zeer groote hoeveelheden extract verkregen.

D. De door Fischer, Wheeler, benevens Novák en Hubáček uitgevoerde scheidingen, na het verkrijgen der bitumina, berusten eenvoudig op het toepassen van oppervlaktespanningsreeksen. Wij noemen:

Fischer: benzeen ($\sigma = 27.7$), petroleumaether ($\sigma = 17.4$).

Wheeler: pyridine ($\sigma = 34.9$), chloroform ($\sigma = 26.2$), petroleumaether ($\sigma = 17.4$).

[14]) Verder is mengbaarheid met olieachtig medium en beschermende lichamen als eisch te stellen.

Novák en Hubáček: tetraline ($\sigma = 34.9$), benzeen ($\sigma = 27.7$), aethylalcohol ($\sigma = 21.3$), petroleumaether ($\sigma = 17.4$).

Dat door sommige onderzoekers over de reproduceerbaarheid der scheidingen werd geklaagd, is vanzelfsprekend, daar wij met uitvlokkingsproeven te maken hebben, die zeer gevoelig zijn. De z.g. scheidingen zijn in wezen niets anders dan reacties op meer of minder stabiele (bepaald door bescherming en inkolingsgraad = grootte) micelfracties.

E. Ter verklaring van de onderzoekingen van Pott en Broche beschouwen wij de constitutieschema's van een tweetal kolen van opeenvolgenden inkolingsgraad (fig. 2), die uit de beschreven theorie volgen.

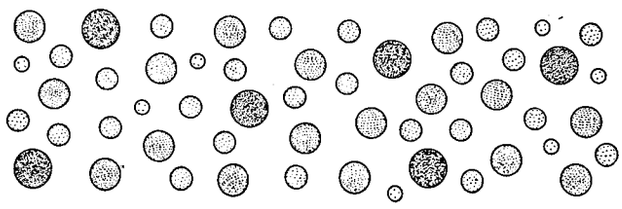


Fig. 2a. Gaskool.

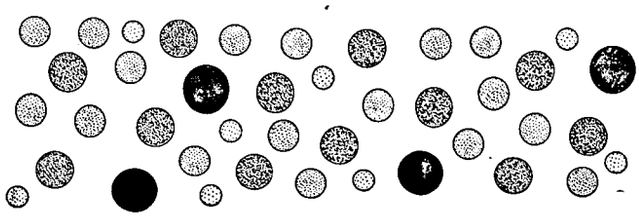


Fig. 2b. Vetkool.

In deze schema's zijn de humusstoffen aangegeven door cirkels. Bij verdere inkoling is de cirkel grooter en de kleur donkerder. Noemen wij de kool, die het minst is ingekoold, gaskool en de kool, die het meest is ingekoold, vetkool. Men ziet, dat de gemiddelde grootte der cirkels bij de vetkool grooter is dan bij de gaskool. Verder ziet men, dat om dit gemiddelde een zekere variatie bestaat.

Tusschen deze cirkels denke men zich de inkolingsproducten van wassen en harsen. Dit is de meest eenvoudige voorstelling. In de kool zullen zij waarschijnlijk reeds gedeeltelijk door de humusstoffen geadsorbeerd voorkomen.

Daar een kleinere cirkel gemakkelijker tot dispersie is te brengen dan een grootere cirkel, zal uit de gaskool, bij gebruik maken van eenzelfde oplosmiddel, meer oplossen dan uit de vetkool.

In de eerste plaats zullen de kleinste cirkels oplossen. Daar de ontledingstemperatuur stijgt, naarmate de inkoling toeneemt, is het dus vanzelf sprekend, dat het na extractie achterblijvende residu volgens Pott en Broche een hoogere ontledingstemperatuur heeft, dan de kool waarvan men uitgaat.

Gaat men daarna bij hoogere temperatuur extraheeren, dan zullen ook grootere cirkels voor dispersie in aanmerking komen, d.w.z. opnieuw worden aanmerkelijke hoeveelheden extract verkregen. Verder bestaat de mogelijkheid, dat de dispersie met een afbraak der micellen samengaat.

F. De redeneering wordt ten slotte sluitend, als

wij bedenken, dat Fischer, Peters en Cremer uit bitumina, door oxydatie, humuszuurachtige stoffen verkregen. Dit behoeft er niet op te wijzen, dat tusschen de inkolingsprodukten van wassen en harsen en steenkool een overeenkomst in constitutie zou bestaan. Het bewijst alleen, dat de „homogene" oplossingen humusstoffen bevatten, die, zooals bekend, door oxydatie in humuszuren worden overgevoerd. Het vernietigen der bakkende eigenschappen bij oxydatie kan misschien worden verklaard uit het vernietigen van de eenheid, die het micel vormt.

G. Ten slotte moet worden opgemerkt, dat mij de beschreven opvatting ook daarom vanzelfsprekend voorkomt, wijl moeilijk is aan te nemen, dat steenkool dusdanige hoeveelheden inkolingsproducten van wassen en harsen zou bevatten, als men uit de extractopbrengsten, die in de literatuur worden aangegeven, zou moeten aannemen.

Vanzelfsprekend is te verwachten, dat bij verder onderzoek wijzigingen in deze opvattingen moeten worden aangebracht. Aan het onderwerp wordt verder gewerkt; reeds is een hoeveelheid cijfermateriaal verkregen, hetwelk duidelijkheidshalve, hier niet is vermeld.

Ik meen echter, dat de hier beschreven opvatting, hetgene, dat tot op heden bekend is, volkomen samenvat en verklaart [15]).

Het onderzoek werd uitgevoerd met steun van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam.

Summary.

After a short review of the investigations of de Marsilly, Vignon, Wheeler and his coworkers, Fisher and his coworkers, Novák and Hubáček and those of Pott and Broche the following theory on the constitution of coal extracts is developed:

1. The product, obtained by various workers from coal by extraction and called by them coal bitumens, is an organosol.

2. This organosol consists of two phases, an oily phase (oily medium) and a disperse phase (micelle phase).

3. A micelle can be divided into a lyophilic portion (protective bodies) and a lyophobic portion (micelle nucleus).

4. The micelle nucleus consists of humic substances.

5. A very intimate connection exists between the protective bodies and the micelle nucleus. It is probable that a separation cannot be carried out quantitatively. The properties of the protective bodies mask those of the micelle nucleus very strongly.

6. The variation in degree of coalification which exists in the humic substances occurring in the coal, is also apparent in the micelle nuclei. These are thus, as far as the degree of coalification is concerned (and connected therewith probably the size) not completely identical among themselves. In addition it is possible that differences occur between them with regard to the protection.

The micelles are ultramicroscopically visible in the extracts. This theory shows great similarity to the way in which Nellensteyn represents asphalt bitumens. The stability of such an organosol is mainly determined by the interfacial-tension micelle—medium. It follows from this that good extraction liquids possess a high surface-tension. Proceeding on this assumption extractions were carried out with monochlorobenzene ($\sigma = 32.9$) and nitrobenzene ($\sigma = 42.5$). Both were found to be good extraction liquids.

The results of the researches reviewed above were found to be completely explicable from the standpoint of the theory given. The separations carried out by Fischer, Wheeler and Novák and Hubáček are based simply on the application of surface-tension series. They are essentially nothing but reactions on more or less stable micelle fractions.

Finally the constitution scheme, which follows from the theory, was given for two kinds of coal of successive degrees of coalification (Fig. 2). On this basis the behaviour of various types of coal on extraction can be completely explained, as also the investigations of Pott and Broche. Obtaining humic acids after oxidation of the bitumens (Fischer-Peters-Cremer) is thus a logical consequence of the constitution. The destruction of the caking properties by oxidation can perhaps be explained from the destruction of the unit which forms the micel.

Rotterdam, Laboratorium „Glück auf".

[15]) Na het beëindigen dezer studie verschenen de publicaties van Crussard (Fuel **13**, 16 (1934)) en Pertierra (Fuel **13**, 23 (1934)). De opvattingen dezer onderzoekers, vooral die van Crussard, vertoonen veel overeenkomst met de mijne, hoewel er natuurlijk verschillen bestaan. In ieder geval zij aan interessenten aangeraden, ook van genoemde publicaties kennis te nemen.

669.018.21

LICHTE ALLIAGES

door

A. VOSMAER.

De beteekenis der soortelijk lichte metalen, zooals aluminium, magnesium en wellicht ook beryllium als constructie-materialen, is pas belangrijk geworden toen men er, door allieering, in geslaagd was de vastheidseigenschappen zeer belangrijk te verhoogen zonder belangrijke toeneming van het soortelijk gewicht.

In de eerste dagen van het verschijnen van aluminium als technisch metaal zagen courantenverslaggevers allerlei mogelijkheden van vervanging van het staal, waarbij zij verzuimden in rekening te brengen, dat het aluminium wel rond driemaal zoo licht is als staal, doch ook driemaal zoo zwak (en vijfmaal zoo duur), zoodat van vervanging geen sprake kan zijn.

In den aanvang werd gepoogd, door allieering met een paar procent zilver een beter materiaal te maken; inderdaad werden bijv. balansjukken wel van dit alliage gemaakt.

Later volgden alliages met wat zink, welke in ieder geval belangrijk goedkooper waren, maar de eigenlijke toepassing van aluminium als constructiemateriaal volgde pas, toen gebleken was, dat door

allieering met 3.5—4.5 % koper een zeer bevredigend resultaat kon bereikt worden wat betreft sterkte.

Het aantal lichte aluminium-alliages (sg. < 3) is groot, maar het aantal typen niet; er zijn binaire — Al—Cu; Al—Zn; Al—Si; Al—Ag—ternaire: Al—Cu—Zn; Al—Mg—Si enz.

De tijd, dat een passende „warmte-behandeling" alleen voorkwam bij de stalen, ligt al ver achter ons: gebleken is, dat aan verreweg de meeste metalen en alliages door een dergelijk procedé andere en betere eigenschappen kunnen gegeven worden.

Deze „warmte-behandeling" bestaat in een verwarming tot een zeer bepaalde temperatuur (specifiek voor het materiaal in questie), gevolgd door een zeer bepaalde wijze van afkoeling — soms langzaam, soms snel, soms beide en tot een bepaalde temperatuur — alles geheel volgens ervaring vastgelegd.

Voor gietwerk zijn de alliages Al—Si in zwang; een bekend type is hiervoor bijv. het alpex of silumin met ± 13 % Si; dit behoeft geen „warmte-behandeling".

Voor verwalsing tot plaat, staaf enz. dienen de alliages met koper, eventueel ook nog magnesium, waarvan het vermaarde duralumin het prototype is; verder die met magnesium. Hiervan was destijds het magnalium de bekende representant, doch dit is verbeterd door toevoeging van silicium; almasilium en almelec zijn bekende typen. Ten vierde hebben we de alliages met koper en bijv. magnesium of mangaan.

De zinkalliages ziskon en ziscum van Zeiss dateeren uit vroegeren tijd; tinalliages zijn alleen van belang voor soldeer, dat, trots alle inspanning, nog altijd het zwakke punt voor aluminium is.

Ieder jaar brengt weer nieuwe of quasi nieuwe aluminiumalliages, zooals bijv. scleron met koper, nikkel, zink, mangaan, silicium en lithium of lautal met koper, ijzer, silicium. Er zijn thans meer dan een tweehonderdtal „lichte aluminiumalliages". Van alles wordt geprobeerd: toevoeging van chroom, van borium, van calcium (montegal), van titaan (constructal), van antimoon, van cadmium, maar trots de mooie, doch vaak bedrieglijke fancynamen, zijn er slechts enkele inderdaad toegepast.

Onder de meer bekenden noemen wij het KS (Krupp-Seewasser) met mangaan, magnesium en antimoon en ook het Y-alliage met nikkel, magnesium, ijzer, silicum en zink.

Alle smeltpunt-concentratiediagrammen van aluminium zijn gecompliceerd met geen of slechts kleine gebieden van het vaste oplossing-type en het is juist dit type, dat, uit een oogpunt van toepassing voor constructieve doeleinden, het meest van belang is.

Het feit, dat tot 4.5 % koper met aluminium een alliage met een vaste oplossing geeft, verklaart het succes van dit alliage, algemeen bekend onder den naam van duralumin.

Het duralumin heeft vastheidcijfers, welke die van zacht staal nabij komen, soms zelfs overtreffen en het heeft niet aan pogingen ontbroken om de goede eigenschappen nog weer te verbeteren door speciale toevoegingen, zooals wat mangaan of wat magnesium.

Duralumin smelt bij ongeveer 650°, heeft een s.g. van 2.8, een warmte-uitzettingscoefficient van 22.6×10^{-6} en is vrij resistent tegen de aantasting van zeewater.

Door „koudwalsing" kan de vastheid zeer belangrijk verhoogd worden, zonder dat het metaal daardoor al te bros wordt.

Een merkwaardig verschijnsel is het feit, dat de hardheid van „warmte-behandeld" duralumin, na een dag of 5 volkomen rust, zeer belangrijk toegenomen is, wat een aardig voorbeeld is van het feit, dat een stof, al is deze volkomen afgekoeld, geenszins in moleculair evenwicht is (de hardheid stijgt bijv. van 40 tot 160 Brinell).

Ook het volume is niet dadelijk constant; op een contractie in den aanvang volgt op den duur een expansie, vandaar dat duralumin een kunstmatige (versnelde) „veroudering" (ageing) moet ondergaan.

Wat er eigenlijk in dat alliage gebeurt bij deze „veroudering" is nog een open vraag; trouwens het is niet alleen het duralumin, welks gedrag wat vreemd is, hetzelfde geldt voor alle overeenkomstige alliages. Vooral het magnesium speelt daarin een belangrijke rol.

Naast de lichte alliages met aluminium trachten de extra lichte met magnesium er in te komen.

Als voornaamste representant noemen we het elektron, een alliage met enkele percenten aluminium en zink, een andere bekende is het Rubelmetaal met 1 tot 6 % zink of met 1 % aluminium en 9 % koper, maar de voordeelen van deze soort alliages zijn niet in het oog loopend. Integendeel, als groot gevaar is te noemen de gemakkelijke brandbaarheid van het magnesium.

Als er nog eens een toevoeging gevonden wordt, waardoor het magnesium zijn brandbaarheid verliest en het alliage een sterkte heeft, welke die van zacht staal nadert, dan eerst krijgt het zeer geringe soortelijk gewicht een praktische beteekenis.

Als derde lichte metaal is het beryllium genoemd, momenteel nog niet van eenige technische beteekenis als materiaal, doch wel als zuiveringsmiddel voor metalen en alliages en wellicht ook als component voor alliages t.w. met koper.

Het beryllium is hard, bros, sterk, doch niet verwerkbaar noch bewerkbaar, maar het is best mogelijk, dat er toevoegingen te bedenken zijn, welke het karakter wat veranderen, wat „milder" maken.

Wellicht heeft het alliage 60 Be—40 Al toekomst; met magnesium, laat zich dit echter niet allieeren, wat in zooverre jammer is, daar het in dat geval een ultra lichte alliage zijn zou.

Wat betreft de bereiding der lichte alliages: de beste methode is om uit te gaan, niet van de componenten zelf, doch van rijkere moeder-alliages en bij voorkeur van de eutectische.

Voor de aluminium-alliages[1]) is de beste methode van bereiding het smelten van het metaal M en het hieraan toevoegen van aluminium in gesmolten toestand.

De bereiding is echter veel minder eenvoudig

[1]) Uitvoerige bizonderheden betreffende aluminiumalliages geven de (gratis verkrijgbare) brochures van l'Aluminium français, 23 rue de Balzac, Paris.

dan men zou meenen en vraagt veel ervaring, ook met het oog op onvermijdelijke verliezen.

Resumeerende kan van de lichte alliages gezegd worden, dat zij, met uitzondering van een paar magnesium-alliages, aluminium bevatten met tusschen 90 en 95 % Al.

Heel veel kansen heeft het aluminium niet. Zien we naar de temperatuur-concentratie-lijnen van diverse conbinaties, dan blijken er algemeenheden op te treden, zooals bijv. een voorkeur voor het vormen van intermetallieke verbindingen — een alliage-type, dat slechts bij hooge uitzondering iets goeds geeft — verder tal van eutectica, die evenmin gezocht zijn en slechts voor enkele componenten en enkele percenten het type vaste oplossing, dat we wenschen (bijv. Cu tot ± 3 %, ook ± 92 % Be, ook Mg en dan wederzijds ± 8 %).

Buiten en behalve de eutectica is er bij alliages nooit sprake van een smeltpunt, doch altijd van smeltgebieden ; voor de intermetallieke verbindingen vaak veel hooger liggende dan het hoogste smeltpunt van een der componenten.

Zoo smelt de verbinding $CeAl_2$ bij 1460°, terwijl Ce bij 800° smelt; het smeltpunt van AlCo ligt bij 1630°, van Co bij 1495° ; dat van AlSb bij 1080° tegen Sb bij 630° ; dat van AlNi bij 1645° (Ni bij 1452°).

Het alliage met 11.2 % Si is een eutecticum, dat bij 577° smelt. Behalve voor constructie-doeleinden en meer in het bizonder voor de industrie der auto- en vliegtuigmotoren, zijn de lichte alliages ook van belang voor de chemische groot-industrie wegens hun bestendigheid tegen vele chemische agentiën.

Vermeld mag worden, dat de commercieele belangrijkheid van aluminium en zijn alliages wel afgeleid mag worden uit het feit, dat in deel 3 (Abstracts) van het J. Inst. Metals van 1932 naar schatting de berichten uit de literatuur betreffende Al en Al-alliages meer dan de helft, haast twee derde beslaan van die van alle andere metalen en alliages bij elkaar, voor zoover het de eigenschappen en toepassingen betreft.

Met het oog op het feit, dat de juiste chemische samenstelling van de niet-ijzer-alliages van secundaire beteekenis is voor hun eigenschappen en de variatie der lichte alliages zich binnen enge grenzen beweegt, komt het ons voor, dat een lijst van bijna 200 samenstellingen van lichte alliages, onnoodig veel plaatsruimte zou innemen.

Bij wijze van voorbeeld willen we volstaan met van een paar der meer bekende de samenstellingen op te geven, hoewel deze volstrekt niet constant zijn.

Duralumin :	Al met 3.5—5.5 % Cu ; 0.5—0.8 % Mg ; 0.5—0.8 % Mn.
Elektron :	Mg met 3—7 % Al ; 2—5 % Zn ; 0.5 % Mn.
Seewasser :	Al met 2.25 % Mg ; 2.5 % Mn ; 0.2 % Sb.
Lautal :	Al met 4 % Cu ; 2 % Si.
Silamin :	Al met 5—14 % Si.
Y-alliage :	Al met 4 % Cu ; 1.5 % Mg ; 0.2—0.8 % Si ; 0.5 % Mn ; 2 % Ni.
R. R. (Rolls Royce)	Al met 0.1—1.6 % Mg ; 1.3—2,25 % Cu ; 0.7—2.2 % Si ; 1—1.4 % Ni ; 1—1.4 % Mn.
Magnalium :	Al met 1.5 % Mg ; 1.8 % Cu ; wat Sn en Pb.

669.144.018.8

CHEMISCH BESTENDIGE STAALSOORTEN

door

A. VOSMAER.

Indien een staalsoort, of, nog wat algemeener, indien een alliage, den naam draagt van niet-roestend — alzoo chemisch bestendig — te zijn, dan volgt hieruit niet, dat bedoeld wordt een absolute bestendigheid (welke trouwens voor geen enkel materiaal bestaat), maar wel wil daarmede aangeduid worden, dat het alliage in questie moeilijk, resp. zeer moeilijk, aantastbaar is door de gewone chemische agentiën. Vele der roestvrije alliages zijn ook tevens zoogenaamd tegen hitte bestendig, een voor de praktijk gelukkige coïncidentie.

Een door den Octrooiraad veel gebruikt argument voor weigering van een octrooi is, dat de gevonden oplossing, door een uitvinder gegeven, „voor de hand lag".

Zulks kan allerminst gezegd worden van het feit, dat de roestvrije alliages bijna alle alliages zijn met chroom of met nikkel of met beide en nog andere componenten.

Van het metaal nikkel weten we, dat het geenszins resistent is tegen chemische agentia en van het metaal chroom kan hetzelfde gezegd worden.

Beide metalen oxydeeren gemakkelijk bij hooger temperatuur en zoo ligt het geenszins voor de hand om te veronderstellen, dat een alliage van deze twee (het oorspronkelijke nichroom van Haynes), bevattende ongeveer 25 % Cr, bestand zou zijn tegen gloeihitte, bijv. 800°.

Evenmin als het voor de hand ligt, dat zink bestendig aan de lucht zou zijn, omdat het zich beschermt met een niet permeabel huidje van oxyd (enz.), evenmin kon men te voren weten, dat juist ook het chroom bij verhoogde temperatuur beschermd zou zijn tegen verderen toegang van zuurstof door een zeer dichte huid, in welker samenstelling het oxyd een hoofdrol speelt, doch waarvan het bizondere is zijn fysische geaardheid, t. w. impermeabiliteit.

Uitgaande van deze bizondere eigenschap is het begrijpelijk, dat het chroom een hoofdrol speelt in de roestvrije en tegen hitte bestendige alliages — zij het ook, dat er enkele chroomvrije zijn.

Men vrage nu niet, waarom die huidjes zoo dicht zijn — evenmin als men deze vraag doen moet bij andere eigenschappen — men moet ze eenvoudig accepteeren als feit, als ervaringsfeit.

Voor het nikkel geldt m. m. hetzelfde.

Voor de chemische grootindustrie zijn de roestvrije en tegen hitte bestendige alliages uit tweërlei oogpunt van zeer groot belang, t. w. bij de fabrikage en bij het transport.

Bij het transport spelen de kosten der emballage en de vracht zeer belangrijke rollen voor wat betreft den verkoopsprijs van het artikel.

Nu heeft metalen vaatwerk als groot voordeel boven dat van steengoed of glas, dat het zooveel sterker is, in grootere afmeting kan gemaakt worden en lichter is.

Voor een beter overzicht willen we dit artikel

onderverdeelen en wel in een bespreking 1e van alliages met in hoofdzaak Ni als beschermer, 2e. van die met Cr en 3e. met beide.

1. *Nikkel*[1]). Reeds in 1885 werd door Riley in het Engelsche "Iron and Steel Institute" een voordracht gehouden betreffende het merkwaardige effekt van 25 % Ni in staal, waardoor dit roestvrij werd.

Noch van theoretische noch van praktische zijde werd toenmaals aan deze „ontdekking" veel aandacht geschonken, waarschijnlijk niet, omdat een toevoeging van 25 % Ni aan staal diens kostprijs verveelvoudigde, allicht vertienvoudigde.

Vermeld mag worden, dat ook het zuivere nikkel in de chemische grootindustrie met voordeel wordt toegepast, bijv. waar het geldt de droogdamping van alkalische oplossingen, ook voor de fabricatie van papier, sulfaat, synthetischen ammoniak, kunstzijde enz.

Het voor deze doeleinden gebruikte nikkel is niet eens bizonder zuiver, integendeel is het gehalte zoowat 99.5 %-ig met wat Cu, Fe, Mn, Mg, Si en C.

Verder weerstaat het nikkel zoutzuur, tetrachloorkoolstof en zelfs fluorwaterstof, azijnzuur en acetaten, citroenzuur, wijnsteenzuur, stearinezuur, tal van fotografische chemicaliën, kunstharsen, keukenzout enz. enz.

Onder de resistente Ni—Cu-alliages dient in de eerste plaats genoemd te worden het monelmetaal, het alliage bestaande uit ongeveer 67 Ni—28 Cu—3 Fe.

Dit natuurlijke alliage[2]) is bestand tegen atmosferische invloeden en is gekenmerkt door een betrekkelijk gering verlies aan sterkte bij verhoogde temperatuur (tot ± 400°).

Het is iets minder resistent tegen alkaliën en zuren dan het zuivere nikkel, doch wordt wel toegepast voor zwavelzuur, zoutzuur, fluorwaterstofzuur, in de petroleumindustrie, voor azijnzuur, alcaliën, keukenzout, ook voor vele ververijen en tal van andere industriën, te veel om op te sommen.

Onverwacht is de toepassing van nikkel bij gietijzer; maar hierbij evenals bij staal komt men tot nog betere resultaten als tevens chroom wordt toegevoegd.

Trouwens, als we aan gietijzer toe zijn, dan zijn de silicium-rijke gietijzers (10—14 % Si) bekend onder de namen: tantiron, corrosiron, métalline, duriron, acidur enz., waarschijnlijk even goed en veel minder kostbaar.

Het alliage acme is een 30 %-ig Ni-staal en dus roestvrij, everbrite is 60 Cu—35 Ni, mondmetaal is 70 Ni—26 Cu—4 Mn en dus verwant aan het monel. Seewasser is een 27 Ni—5 Mn—C-rijk staal, alle zijn roestvrij of althans heeten zoo te zijn; de tabel geeft nog eenige voorbeelden.

2. *Chroom*. Hoewel het oorspronkelijke nichroom 75 Ni—25 Cr was, en dus meer Ni dan Cr bevatte, bespreken wij het onder het hoofd: chroom, omdat het bizondere er van te danken is aan het chroom — dit bizondere bestond in de mogelijkheid, om dat alliage te kunnen blootstellen aan temperaturen tot 800° gedurende zeer langen tijd.

[1]) Vele der gegevens omtrent nikkel zijn ontleend aan de Revue du nickel.

[2]) Monelmetaal wordt direct als alliage verkregen uit het Sudbury-(Canada-) nikkelerts, dat koper en nikkel in de gegeven verhouding bevat.

De industrie der electrische verwarmingstoestellen heeft haar succes te danken aan het nichroom, dat de eerste verschijning van een chroomalliage in de techniek was.

Ook de gloeipotten voor het maken van smeedbaar gietijzer of verzinkingen volgens de werkwijze van Sherard-Cowper-Coles (daarom sherardiseeren genaamd) werden met succes van nichroom gemaakt.

Andere namen voor overeenkomstige producten zijn: chromel (80 Ni, 20 Cr), chromax; maar kort na het ten tooneele verschijnen van het nichroom bleek het, dat vervanging van een deel van het nikkel door ijzer ten gevolge had, dat het materiaal niet onbelangrijk veel goedkooper en bovendien nog resistenter werd.

Alliages van ijzer met alleen chroom zijn zeldzaam; we noemen het cimet, 75 Fe—25 Cr, en het oorspronkelijke stainless steel met 12—14 % Cr.

3. *Nikkel en chroom*. Verreweg de meeste der bestendige alliages bevatten naast ijzer zoowel nikkel als chroom.

Zeer bekend zijn de Krupp-fabrikaten, gaande onder de namen V 2 A; NCT; V 1 M enz., virgo, nirosta enz., en in eindelooze variatie in maat en vorm thans courant verkrijgbaar — van kleine kroesjes tot groote bakken, vormstukken, buizen, platen enz. Maar nu komt als merkwaardigheid, dat dit overigens zoo mooie V 2 A-materiaal niet bestand is tegen zoutzuur evenmin als tegen chloor, broom, jodium of fluor; doch wel tegen geconc. zwavelzuur (koud), ook tegen kokend salpeterzuur, kokende oplossingen van kopernitraat of kopersulfaat, chloorcalcium, natriumhydroxyde, kaliumhydroxyde (koud), enz.

Zooals te verwachten van het Etablissement Krupp, maakt dit een groote verscheidenheid van materiaal, in principe Fe—Cr—Ni met verschillende eigenschappen.

Het zou bladzijden vullen, indien wij deze weder bespraken —, de beschikbare gegevens zijn te vele[3]).

Het chroom-gehalte varieert voor diverse fabrikaten van verschillende fabrieken van 8 tot 36 %, het nikkelgehalte van 8 tot meer dan 60 %; vandaar de groote variatie in eigenschappen en ook in prijs.

De, zooal niet absolute, dan toch wel zeer groote, bestendigheid tegen salpeterzuur, zelfs kokend, is van bizondere beteekenis.

Het was den metallurgischen analyticus al lang bij ervaring bekend, hoe moeilijk het is, sommige rijke ferroalliages tot oplossing te brengen en van dit feit wordt nu in de praktijk een nuttig gebruik gemaakt.

In sommige, tegen hitte bestendige alliages komen nog als componenten W, Mo en Co voor, wat ze echter niet altijd ook resistenter maakt tegen zuren enz., wel tegen oxydatie bij hooge temperatuur, een eigenschap, welke ook weer volstrekt niet voor de hand lag, gezien de gemakkelijkheid, waarmede W en Mo bij hooge temperatuur verbranden.

We geven hiernaast een lijst van eenige tegen hitte of (en) chemisch bestendige alliages, waarbij op te merken valt, dat vele der handelsnamen, zooals bijv. „stainless", gebruikt worden voor soms zeer verschillende samenstellingen; de bijgevoegde

[3]) De gegevens betreffende de Krupp-alliages zijn ontleend aan de Kruppsche Monatshefte.

		% Ni	% Cr	% Fe	% Mn	% Cu	
r[1])	Acme	30					staal
r	Ajax	25—50		30—70		5—20	
?	Alicunite	?		3.5		rest	Al 7.5
?	Ambrac	20				75	Zn 5
?	Ampco			1—3		rest	Al 7—11
hb[2])	Armstrong		12				Si 5 Co? staal
r	Aterite	17—44		?		35—67	Zn 5—17
r	„	12		0—15		47—82	Zn 20—38
hb	Atha	22	8			1	Si 2 staal
r	Alferium						= duriron
hb	Alumel	94			2.5		Al 2 Si 1
?	Benedict	15				85	
?	„	15				57	Zn 28
hb	Brix	60—75	15—20			5	Si 4 Ti 3 Al 2 W 1—4 B 1
r	Brons (zuurvast)	38—46	5—7	16—20		31—38	
?	„ Al-Fe			3—8		85—89	Al 6—10
hb	Borchers		65	35			
hb	„	35	30				Co 35
hb	„	34	30				Co 34 Ag 2
hb	„	35	30				Co 35 Mo 0—5
hb	„		36	60			Mo 4
r	Berthier	32				68	
hb	Bloch	45					Co 54 Si 1
hb	Berket		20—30				Si 3 staal
hb	Bario		20				Co 60 W 20
hb	„	90	4.5				W 1.2 Si, Co Cu, Fe
hb	„		30		10		Co 30 W 25 Ti 5
hb	Cimet		25				staal
hb	Cochroom		25—30	60—70			Co 5—10
hb	„		14	80			Co 3.7 Mo 0.8 Si 0.8
hb	Calite A	25	15				staal
hb	„	6—35	15—18				staal
hb	Chromel 502	25	20	55			
hb	„ C	65	11	24			
hb	Comète	30	2	68			
hb	Cumiloy	65			35	25	Pb 1
r	Corronil	70			4	36	
r	Corrosiron						Si 14 gietijzer
r	Cyclops 17	20	7.5		1		Si 1 staal
hb	Carpenter		9.5				staal
hb	Calorite	65	12	15	8		
hb	Calido	65	12	23			
hb	Chromax	75	25				
hb	Cromore	85	15				
hb	Chromel A	80	20				
hb	„	26	8	66			
hb	„ P	90	10				

		% Ni	% Cr	% Fe	% Mn	% Cu	
r	Davis	29		2	1.5	67	
r	Duke	40		30		30	
hb	„		12	81			Co 4
hb	Duraloy		20—30				staal
r	Duriron				2		Si 14-15 gietijzer
r	Everbrite	35				59	
r	Everdur				1	95	Si 4
r	Elianite						= duriron
	Elinvar	36	12	48	1		
hb	Haynes		10				Co 62 W 28
hb	„		15				Co 45 W 40
hb	„		20—30	70—75			
hb	Illium	63	21	1	1	6.5	Mo 5 W 2 A 11
r	Ironac						Si 13 staal
r	Kruppin	28					staal
hb	Krupp V 2 A	9	23	66	1		staal
hb	„ F F	?	30				staal 1200°
hb	„ N C T	?	30				staal 1300°
hb	„ V I M	2.3	14				staal
r	Konel	70		7.5			Co 20 Ti 2.5
r	Mangaloy	40		40	20		
hb	Monel	68		2	2	28	400°
hb	Misco	25	15	57	0.5		Si 1.5
hb	Mc Farland	59	10—43			11—55	
r	Nevastain	10					Si 3.8 staal
hb	Nichroom D H	60	11	25	4		
hb	„ III	85	15				
hb	„ IV	80	20				
r	Non-oxidisable	25		62	10		Si 1
hb	Nichroloy I	75	16	8	3		
hb	„ II	40	7	50	3		
r	Nikkelmangaan	80			20		
r	„ titaan	65		27			Ti 8
hb	Nichral	26	11	60	1.5		
hb	Parr	80	15			5	
hb	„	67	18		1	8.5	W 3.3 Al 2
r	Pioneer	35				25	Mo 4 staal
r	Resistal	22	5.5				Si 1.3 staal
r	„	36	27				Si 3 staal
r	Rustless					0,25—0.71	staal
r	„		20			1	staal
r	Stainless		12—14				staal
r	„	9	14—20				staal
r	Seewasser	17			5		staal
r	„	24	1.2		0.6		staal
hb	Tophet	61	10	26	3		
hb	Thermalloy	65	17	16	1		
r	Tantiron						Si 15 gietijzer
hb	Unialloy	12	12	74			
hb	Vestaline	70	10				Mo 10

[1]) r = roestvrij.
[2]) hb = bestendig tegen hitte.

analysen dienen dus slechts ter oriënteering. Vermeld moet nog worden, dat van wege de American Society for Testing Materials zeer uitvoerige tabellen gepubliceerd zijn [4]) betreffende Amerikaansche bestendige alliages. Genoemde lijsten geven cijfers voor de andere eigenschappen en opgave van gedrag ten opzichte van een 34 gassen en chemicaliën bij diverse temperaturen en concentraties, maar deze lijsten zijn zóó uitvoerig, dat zij een paar nummers van het Chemisch Weekblad zouden beslaan, weshalve we er maar geheel van afgezien hebben, die aldus behandelde 183 alliages te vermelden; slechts enkele daarvan komen in onderstaande tabel voor.

Als conclusie kan gezegd worden, dat er tegenwoordig voor elk agens een alliage te vinden is, dat resistent daartegen is, maar het is altijd gewenscht, resp. noodig, den fabrikant van het alliage te raadplegen.

Tot slot mogen nog eenige algemeenheden vermeld worden.

Theoretische beschouwingen over al of niet aantasting door een of ander chemisch agens van een of ander alliage leiden tot niets — de ervaring en deze alleen geeft den doorslag.

Wie zou bijv. gedacht hebben, dat een nikkel-molybdeen-staal, dat koningswater weerstaat, zeer snel aangetast zou worden door een 1 %-ige alcoholische picrinezuuroplossing, of wie zou vermoeden, dat een 18 Cr—8 Ni-staal, volkomen resistent tegen fosforzuur, direct tot oplossing komt als er een spoor zoutzuur bijgevoegd wordt?

Wel kan als regel aangenomen worden, dat van niet — lees moeilijke — aantastbaarheid meer in het bizonder sprake is bij de alliages van het type vaste oplossing, het type, dat zich ook het beste leent tot vormgeving door walsing tot plaat.

Het zijn bovendien vooral de austenitische stalen, welke het meest resistent zijn, wat dus zeggen wil, dat alle deze stalen een passende „warmte-behandeling" ondergaan hebben (welke tevens de homogeniteit bevorderd heeft).

M. A. Portevin verklaart de quasi-onaantastbaarheid door de vorming van een vlieshuidje, absoluut impermeabel voor het zuur, en daarin onoplosbaar, zeer vast hechtend aan het onderliggende metaal en elastisch; hij noemt daarom zulke alliages: autoprotecteur.

In het algemeen gesproken bevordert een toevoeging van chroom den weerstand tegen salpeterzuur, een van molybdeen dien tegen zoutzuur, een van wolfraam dien tegen zwavelzuur en zoutzuur, een van nikkel dien tegen verdund zwavelzuur, doch ook het koolgehalte speelt een rol — hoe meer kool, des te minder nikkel is er noodig, doch des te meer chroom, ten einde het staal in den gewenschten fysischen toestand te houden.

In het algemeen voldoen de austenitische stalen het beste aan eischen van weerstand tegen aantasting door chemicaliën — het zijn bijv. de stalen met 17—25 % Cr en 7—35 % Ni met laag (0.2, hoogstens 0.4 %) C-gehalte — het meest gebruikt is een 18/8 staal, dat is een met 18 % Ni en 8 % Cr, hetwelk weerstand biedt tegen salpeterzuur en phosphorzuur mits vrij van zoutzuur, terwijl, indien het chroom vervangen wordt door molybdeen of wolfram, een staal verkregen wordt, dat bestand is tegen geconcentreerd zwavelzuur of zoutzuur, zelfs kokend.

Gezien den overvloed van bestendige alliages, is het eenerzijds niet wel mogelijk een goed overzicht te geven, anderzijds voor een belanghebbende partij niet mogelijk uit die veelheid een keuze te doen, zoodat wij meenen niet beter te kunnen doen dan te verwijzen naar de fabrikanten van bestendig materiaal, en hen nadere inlichtingen te vragen.

Soestdijk, Dec. 1933.

[4]) Tables of chemical compositions physical and mechanical properties and corrosion-resistant properties of corrosion-resistant and heat-resistant alloys. Proc. Am. Soc. Test. Materials 30 I (1930).

669.16(076)

HET HOOGOVENPROCES (LESPROEF)

door

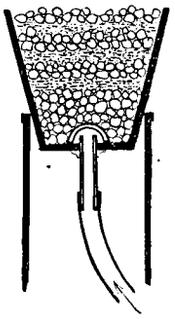
K. POSTHUMUS.

Voor de behandeling van de historische ontwikkeling der chemie is een bespreking en een demonstratie van de afscheiding van ijzer uit ertsen van groote beteekenis.

In de mij bekende handboeken over lesproeven [1]) worden geen experimenten beschreven, die de reductie van ijzeroxyden, zooals die in het hoogoven-proces wordt uitgevoerd, demonstreeren. „Die Gewinnung des Eisens im Hochofenprozess lässt sich durch Schulversuche nicht nachmachen" [2]). Men bepaalt zich tot het leiden van koolmonoxyde over verhit ijzeroxyde, of tot het verhitten van een mengsel van ijzeroxyde en soda met de blaasvlam op een stukje houtskool.

Op de volgende manier kan men met eenvoudige hulpmiddelen het beginsel van het hoogovenproces demonstreeren:

In het gat in den bodem van een bloempot wordt met klei een stuk van een steel van een Goudsche pijp vastgemaakt. Om te voorkomen, dat de inhoud van de bloempot wordt weggeblazen, legt men over



het einde van de pijpesteel een stukje van een goot van aardewerk, zooals die in verbrandingsovens wordt gebruikt. Men brengt op den bodem een laag gloeiende houtskool in stukjes van ongeveer een

[1]) Karl Scheid, Methodik des chemischen Unterrichts; Karl Scheid, Vorbereitungsbuch für den Experimentalunterricht in Chemie; Arendt-Doermer, Technik der Experimentalchemie; F. Brandstätter, Chemische Schulversuche; F. G. Benedict, Chemical Lecture Experiments; G. S. Newth, Chemical Lecture Experiments.

[2]) Karl Scheid, Vorbereitungsbuch, p. 349.

halven cm, en blaast door de pijpesteel een krachtigen luchtstroom naar binnen. (Ik gebruik een roteerende Pfeiffer-olie-zuig- en perspomp.) Wanneer de massa fel brandt, brengt men achtereenvolgens lagen van een paar cm dikte ijzeroxyde en houtskool in de bloempot, en blijft daarmede ongeveer een half uur doorgaan.

Na afkoeling vindt men groote stukken ijzer (van 10 tot 15 g).

Bandoeng, Java, Dec. 1933.

BOEKAANKONDIGINGEN.

50015 (061) (42)

Department of Scientific and Industrial Research; Report for the year 1931—32. London, His Majesty's Stationery Office, 1933, 193 pp., 16 × 25 cm, 3 sh.

Dit rapport geeft een kort verslag van den arbeid van de verschillende Engelsche „Research Associations", die, zooals bekend is, op velerlei gebied werkzaam zijn. Er worden o.a. behandeld: brandstoffen, voedsel, bouwmaterialen, radio, kleefstoffen, verontreiniging van water. Achter ieder hoofdstuk vindt men uitvoerige opgaven van literatuur. Vooral voor chemici, die in de industrie werkzaam zijn, biedt dit verslag veel, dat hun belangstelling zal opwekken. J. J. Hoff.

* * *

545 : 662.613.1 (022)

J. G. King and H. E. Crossley, Methods for the Quantitative Analysis of Coal Ash. Fuel Research Board Paper No. 28. H. M. Stationery Office, London, 1933, 20 pp., 15 × 24 cm, 6 d.

Voorschriften voor de bepaling van Si, Fe, Ti, Al, Ca, Mg, Mn, SO_3, P en alkaliën worden gegeven. Deze elementen vormen de hoofdbestanddeelen der steenkoolasch. Methoden voor de bepaling der elementen, die in kleine hoeveelheden in de asch voorkomen, zijn in onderzoek. Het wordt mogelijk geacht, dat de moderne spectraalanalyse een snelle en quantitatieve bepaling mogelijk zal maken.

De bepalingen zijn met de uiterste zorg omschreven. Tevens is een betrouwbare Ti-bepaling opgenomen. TiO_2 is in steenkoolasch dikwijls in betrekkelijk groote hoeveelheden aanwezig, volgens bijgevoegde analysen in hoeveelheden tot 2.1 %. D. J. W. Kreulen.

* * *

581.19 : 543 (022)

Handbuch der Pflanzenanalyse, herausgeg. von G. Klein; IV. Band: Spezielle Analyse, 3. Teil: Organische Stoffe III. Besondere Methoden. Tabellen. Wien, Julius Springer 1933. 1. Hälfte: XII en 838 pp., 2. Hälfte: VI en 1030 pp., 17 × 26 cm, 121 Abbildungen, RM. 190.—, geb. RM. 198.—.

Binnen merkwaardig korten tijd is dit belangrijke werk nu compleet. In dit laatste deel vindt men de volgende onderwerpen behandeld: Aminozuren, amiden, betaïnen, choline en muscarine (Winterstein), amiden (W. en Tauböck), eiwitstoffen (Bergmann en Zervas), purinen, pyrimidinen en verwante verbindingen (Winterstein en Somló), nucleïnestoffen (Steudel en Elisabeth Peiser), alkaloïden, waarbij een 80 blz. tellend overzicht over het voorkomen van alkaloïden, welker constitutie nog niet is opgehelderd (Seka), cerebrosiden (Thierfelder † en Klenk), chemisch niet nader geclassificeerde stoffen, o.a. bitterstoffen (Brieger), fermenten (Sjöberg), fermentatieve methodiek (Ziese), antigenen en antistoffen in planten (Eisler), analyse van plantenhormonen (Loewe), vitaminen (Winterstein en Funk), biologische methoden der analyse (Kofler), biochemisch onderzoek van natuurlijke wateren (Linser), bodemanalyse (Ungerer), onderzoek van gistingsvloeistoffen (Maria Kobel en Neuberg), de stikstofbalans (Keyssner en Tauböck), fractionneering en bereiding van zuivere plantenstoffen volgens het principe der chromatographische adsorptie-analyse (Winterstein).

Achter verschillende hoofdstukken vindt men weder de tabellen van Wehmer en Magdalene Hadders over de systematische verspreiding en het voorkomen der behandelde stoffen.

Ook dit deel geeft veel meer dan men uit den titel zou afleiden; telkens vindt men belangrijke beschouwingen over de vorming der verschillende stoffen in de plant en vele hoofdstukken, zooals bijv. die over vitaminen en hormonen, zijn tot kleine monografieën geworden, bijgewerkt tot op den laatsten tijd. Chemici, die zich op deze gebieden willen oriënteeren, zullen deze op prijs stellen. Jammer slechts, dat de aanschaffing van dit kostbare, keurig uitgevoerde werk zich wel bijna uitsluitend tot laboratoria en bibliotheken zal bepalen.

P. van Romburgh.

* * *

666.345 (022)

Dr. H. Hirsch, Ursachen der Sinterung von Tonen, 20 pp., 15 × 23 cm, Verlag Keramische Rundschau, Berlin, 1932.

Dit werk, afkomstig uit het „Chem. Laboratorium für Tonindustrie" van Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer te Berlijn, behandelt de verschillende oorzaken voor het sinteren van kleisoorten. Zoo wordt achtereenvolgens de invloed besproken van de chemische samenstelling en den fijnheidstoestand van het materiaal, het verwerken tot gereed product, de brandtemperatuur, de brandduur en de bij het branden vervluchtigende stoffen. De stof wordt behandeld aan de hand van vele tabellen en graphieken, wat maakt, dat dit werk voor de desbetreffende industrie van groot belang kan worden geacht. W. Adèr.

* * *

666.293 : 620.19 (022)

Gussemailfehler, ihre Ursachen und Verhütung, von W. Kerstan & O. Kerstan. Verlag Emailwaren-Industrie Duisburg 1932, 70 pp., 54 fig., 14 × 23 cm.

Gelijk de titel aangeeft, worden hierin de verschillende emailfouten besproken. Achtereenvolgens worden behandeld de metallische onderlaag, waarvan de samenstelling en physische eigenschappen tot fouten kunnen leiden, en het email zelf. De verschillende fouten worden besproken aan de hand van de figuren, waarop de fouten duidelijk zichtbaar zijn en de middelen aangegeven, waardoor ze voorkomen kunnen worden. Uit dit werk blijkt, dat er een nauwe samenwerking moet bestaan tusschen de gieterij en de emailleerinrichting om goed emailwerk te verkrijgen. Aan belanghebbenden kan dit werk aanbevolen worden. W. Adèr.

* * *

667.244 (083)

E. Herzog, Reactionstabelle der Küpenfarbstoffe. B. Wepf & Cie, Basel, 1933, 32 pp., 15 × 21 cm, Zw. frs. 3.50.

Dit boekje beschrijft een nieuwe onderzoekingsmethode om kuipkleurstoffen op de vezel te identificeeren. Meestal stelt de practijk zich tevreden met de wetenschap, dat een verving al of niet met kuipkleurstoffen is uitgevoerd, maar een enkele maal is het van belang nauwkeurig te weten, welke kleurstof of combinatie van kleurstoffen is gebruikt. Tot nu toe werd daarvoor dan de spectroscopische methode van Formanèk toegepast.

De nieuwe methode van Herzog is zuiver empirisch en berust op drie kleurreacties, die de te onderzoeken verving geeft: 1. met geconc. zwavelzuur, 2. met loog en hydrosulfiet en 3. na aanzuren van de volgens sub

2. gereduceerde kleurstofoplossing. Het resultaat van ieder dezer drie reacties wordt in een cijfer vastgelegd, waarna, met behulp van tabellen, die in het boekje zijn opgenomen, de kleurstof kan worden geïdentificeerd.

Deze methode eischt, naar ik zelf heb ondervonden, een groote ervaring, daar de kleurreacties dikwijls dubieus zijn, en zij is dus slechts vergelijkend uit te voeren. Dit beteekent, dat men over vervingen van alle kuipkleurstoffen moet beschikken, wat de methode zeer omslachtig maakt. Bovendien is het m.i. onmogelijk om op deze wijze een kleurstof*mengsel* te analyseeren en, daar dit in de practijk meestal voorkomt, geloof ik niet, dat aan de methode van Herzog groote practische beteekenis is toe te kennen.

J. Lotichius.

* * *

621:54 : 92L

Carl von Linde zum 90. Geburtstag. Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, 4. Jahrgang, Heft 3. Berlijn, 1932, V. D. I.-Verlag, II + 30 pp., 15 × 21 cm, RM. 0.90.

Als aanvulling van het interessante jubileumboek „50 Jahre Kältetechnik 1879—1929, Geschichte der Gesellsch. für Linde's Eismaschinen A. G., Wiesbaden 1929", is deze uitgave van het Deutsche Museum ter eere van den 90en verjaardag van den grooten Duitschen „koudetechnicus" Carl von Linde hartelijk welkom. Men vindt er in afgedrukt de voor zijn kinderen en naaste medewerkers geschreven en in 1916 uitgegeven korte autobiographie „Aus meinem Leben und von meiner Arbeit", een lijst van zijn publicaties, zijn „Festvortrag aus Anlass der 4. Jahresversammlung des Deutschen Museums am 17. Dezember 1907: Die Schätze der Atmosphäre" en zijn ook reeds eerder verschenen opstel „Kühlung", beschrijvende de verzameling „Kältetechnik" van het Deutsche Museum.

G. Berkhoff.

* * *

113(022)

Wege zur physikalischen Erkenntnis; Reden und Vorträge von Dr. Max Planck. S. Hirzel. Leipzig, 1933, 280 pp., 22 × 15 cm, RM. 6.—, geb. RM. 8.—.

Dit boek bevat „Reden und Vorträge", door Planck in de jaren 1908—1933 gehouden.

Planck's opvatting over de taak der natuurwetenschap als „die Erforschung der realen Aussenwelt", die achter de ons direct gegeven „Sinnenwelt" ligt, komt in deze reeks voordrachten duidelijk naar voren.

De religieus-ethische natuur van den schrijver, zijn vasthouden aan het causaliteitsprincipe, hebben hem er telkens weer toe gebracht het probleem „Kausalität-Willensfreiheit" ter sprake te brengen.

We verwachten, dat de hier gebundelde gedachten vele lezers zullen vinden.

Joh. Booy.

* * *

621.355.8(022)

J. T. Crennell et F. M. Lea, Les accumulateurs alcalins. Paris, Dunod, 1931, 147 pp., 16 × 25 cm, fr. 38.—.

Deze Fransche vertaling van het eenige werk, dat uitsluitend de alcalische accumulatoren behandelt, moet men vooral ook daarom welkom heeten, omdat zij nog verrijkt is met eenige gegevens uit de Fransche literatuur. Het kan dus nog meer dan de oorspronkelijke Engelsche uitgave aan allen, die zich grondig van dit onderwerp op de hoogte willen stellen, worden aanbevolen. Helaas ontbreekt er een alfabetisch register.

J. Zernike.

CHEMISCHE KRINGEN.

Amsterdamsche Chemische Kring. Op Maandag den 19en Februari a.s. zal Prof. Dr. Otto Diels uit Kiel, in de groote Collegezaal van het Scheikundig Laboratorium, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam (C), een lezing (met projectie) houden over: „Dien-synthesen" als Aufbauprinzip und Hilfsmittel moderner organisch-chemischer Forschung.

De penningmeester verzoekt den leden de contributie over 1934 (f 3.—) over te schrijven op postrekening 34671 of op de rekening bij het Gem. Giro-Kantoor A. 511.

* * *

Nijmeegsche Chemische Kring. In de vergadering van 26 Januari l.l. hield Dr. H. van Veldhuizen (Rotterdam) een voordracht voor leden en genoodigden over: „Monomoleculaire gasreacties".

De spreker wees er op, dat men bij het onderzoek van gasreacties steeds bedacht moet zijn op het optreden van wandreacties. Ware gasreacties, d.w.z. reacties, die zich voor 100 % in de gasphase afspelen, zijn betrekkelijk zeldzaam.

Tot voor kort twijfelde men aan het bestaan van homogene monomoleculaire gasreacties; aan Hinshelwood en medewerkers is het echter de laatste 10 jaren gelukt verschillende van deze reacties te vinden.

Arrhenius' hypothese over het evenwicht tusschen actieve en inactieve moleculen wordt bevestigd, doordat voor vrijwel alle gasreacties de uitdrukking:

$$\ln k = \text{constante} - \frac{A}{RT} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

voldoet (k is de reactiesnelheid, A de activeeringsenergie). De vraag is: „Hoe verkrijgen de reageerende moleculen van een monomoleculaire reactie hun activeeringsenergie?"

Bij bimoleculaire reacties blijkt:

$$\text{aantal reageerende moleculen} = \text{aantal botsende moleculen} \times e^{-\frac{A}{RT}} \quad . \; . \; . \; . \quad (2)$$

$e^{-\frac{A}{RT}}$ stelt in het eenvoudigste geval de fractie voor van het totaal aantal moleculen, die ten minste de energie A bezitten, zoodat bij bimoleculaire reacties alle botsende moleculen, welke ten minste een energie A hebben, reageeren.

Een uitdrukking als (2) kan nooit voor monomoleculaire reacties gelden, daar het aantal botsende moleculen evenredig is met het kwadraat van het totaal aantal moleculen.

Na aangetoond te hebben, dat de hypothese van Perrin, die aanneemt, dat reageerende moleculen door absorptie van straling worden geactiveerd, onhoudbaar is, besprak de spreker uitvoerig de theorie van Lindemann. Deze neemt aan, dat de moleculen door botsing worden geactiveerd en dat er een zekere tijd verloopt tusschen activeering en reactie. Is deze tijd groot t.o.v. den gemiddelden tijd tusschen twee botsingen van één molecuul, dan zal er groote kans bestaan, dat een molecuul door de eene botsing geactiveerd en door de volgende botsing weer gedeactiveerd wordt, vóór het gelegenheid krijgt zich om te zetten. Dan zal echter van een zekeren lagen druk af noodzakelijk het aantal per seconde reageerende moleculen moeten gaan afnemen, of, wat hetzelfde is, de tijd, noodig voor de omzetting van een bepaalde fractie van het oorspronkelijk aanwezige gas zal, beneden de drempelwaarde van den druk, bij dalenden druk moeten toenemen.

Na de pauze behandelde de spreker een aantal onderzochte monomoleculaire gasreacties en bleef bij één er van (de ontleding van N_2O_5) wat langer stilstaan. Inderdaad blijkt bij vrijwel alle onderzochte reacties een dergelijke drempelwaarde van den druk te bestaan.

Na gewezen te hebben op den eigenaardigen invloed van waterstof op de reactiesnelheid van vele dezer reacties beneden de drempelwaarde van den druk en op het meer samengesteld zijn van de moleculen, die monomoleculair reageeren, t.o v. die, welke bimoleculair reageeren, besloot de spreker zijn voordracht.

Nadat de spreker nog enkele hem gestelde vragen uitvoerig had beantwoord, dankte de voorzitter hem voor de interessante voordracht.

* * *

Utrechtsche Chemische Kring. In de vergadering van 8 Februari jl. sprak Prof. Dr. N. Schoorl (Utrecht) over „De geschiedenis der refractodensimetrie", waarna Dr. Ir. A. J. Denekamp ('s-Gravenhage) sprak over „Diëlectrische metingen in de chemie".

PERSONALIA, ENZ.

Ir. F. W. J. Boekhout †. Te Voorburg is overleden Ir. F. W. J. Boekhout, oud-directeur der afdeeling zuivel-bacteriologie van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

* * *

Bij Kon. besluit van 10 Februari is aan Dr. F. A. H. Schreinemakers, op zijn verzoek, met ingang van 17 September, eervol ontslag verleend als hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden, met dankbetuiging voor de belangrijke in die betrekking bewezen diensten.

* * *

Bij Kon. besluit van 19 Januari is aan Prof. Dr. Ir. H. ter Meulen te Delft vergunning verleend tot het aannemen van de versierselen van ridder in de Orde van het Legioen van Eer van Frankrijk.

* * *

Dr. L. H. Louwe Kooijmans is onlangs bevorderd tot scheikundige-bacterioloog bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.

* * *

Dr. M. J. van der Wal is benoemd tot scheikundige bij de N.V. Chem. Fabr. „Unifer" te Princenhage.

* * *

Dr. J. W. A. van Hengel te Utrecht is benoemd tot 1ste scheikundige, chef der afdeeling Contrôle aan 's-Rijks Munt.

* * *

Ir. C. L. M. Kerkhoven is benoemd tot ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heeren J. P. den Herder en P. J. H. Willems.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heer G. H. Frederik.

* * *

Op 9 dezer hield Prof. Dr. Ir. C. P. Mom, van de Technische Hoogeschool te Bandoeng, in het Koloniaal Instituut (afd. Tropische Hygiëne) te Amsterdam een voordracht over „Technisch-hygiënisch onderzoek in Nederlandsch-Indië betreffende de drinkwatervoorziening".

* * *

Genootschap ter Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam. De leden van de le afdeeling van het Genootschap worden door den Amsterdamschen Chemischen Kring uitgenoodigd tot het bijwonen van een voordracht te houden door Prof. Dr. Otto Diels uit Kiel over het onderwerp: „Diensynthesen" als Aufbauprinzip und Hilfsmittel moderner organisch-chemischer Forschung. Deze lezing vindt plaats op Maandag 19 Februari in de groote collegezaal van het Scheikundig Laboratorium, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam (C.), en vangt aan des avonds 8.15 uur.

* * *

Het nummer van de Transactions of the Faraday Society van Januari 1934 bevat het uitvoerige verslag van het Symposium over vrije radicalen.

INGEKOMEN VERHANDELINGEN.

Voor het Chem. Weekblad:

C. Groeneveld, Zware waterstof. II.
J. P. Wibaut, Katalytische methoden in de organische chemie.
M. Jansen, Het aantoonen van verhitting van melk.
H. W. de Boer, De invloed van den ouderdom op de samenstelling van honig.
J. C. Meiss, Matteeren van kunstzijde.
J. Th. Hackmann, In welke richting gaat het onderzoek naar nieuwe strijdgassen?
A. E. van Arkel, Dipoolmoment en phyisch-chemische eigenschappen. I.
A. H. W. Aten, N. Galema † en C. A. Goethals, Een eenvoudige objectieve colorimeter.
A. L. Th. Moesveld, IJsbestrijding.
J. Zimmermann, Het opsporen van petroleum in aetherische oliën.
A. C. W. C. Bot, De waarde van de viscositeit en het kopergetal voor de beoordeeling van de aantasting van cellulose.

Voor het Rec. trav. chim.:

H. G. Bungenberg de Jong c.s., Complex relationships in lyophilic colloidal systems, III, IV, V, VI, VII, VIII.
F. L. W. van Roosmalen, Chloro- and bromoderivatives of diphenyl.
G. Tierie, Nitration of ethyl 2 : 4-dimethyloxanilate.
D. G. Foster, Organic selenium compounds. The decompositon of some phenyl selenium halides.
Th. M. Meyer, A new method for the quantitative determination of hydroxylgroups in alcohols and phenols by benzoylation in tetraline solutions at high temperatures.
W. J. Hoppenbrouwers, 1 : 3 : 4-Oxdiazines.
A. H. W. Aten Jr., Ueber die Verbrennung von Kohlenmonoxyd.
J. V. Dubsky, H. J. Backer, K. J. Keuning und J. Trtílek, Sulfoacetatsalze der komplexen Hexammin-, Pentammin- und Tetramminkobaltiake.
E. H. Buchner, Quantitative Beziehungen in den lyotropen Reihen. Einleitung.
E. M. Bruins, Quantitative Beziehungen in den lyotropen Reihen. II: Die lyotropen Zahlen und ihre Erklärung.
Mlle M. G. ter Horst, La saponification acide de l'éther-éthylique de l'acide malonique.
J. H. Koers und F. E. C. Scheffer, Beitrag zur Kenntnis binärer Systeme. IV: Untere kritische Mischpunkte.
H. D. Tjeenk Willink Jr. und J. P. Wibaut, 6-Bromo-2-methylpyridine.
J. N. Brönsted, Sur la relation entre solubilité et point de fusion inverse.
Th. N. Meyer, A contribution to the chemistry of the routs of Arctopus echrinatus.
K. Posthumus, The application of the van 't Hoff-Le Chatelier-Braun principle to chemical equilibria. II.
F. M. Jaeger and E. Rosenbohm, The exact measurement of the specific heats of metals at high temperatures. V: Specific heats and thermal hysteresis of beryllium.
F. M. Jaeger and W. B. Veenstra, The exact measurement of the specific heats of solid substances at high temperatures. VI: The specific heats of vanadium, niobium, tantalum and molybdenum.
A. G. van Veen and W. K. Mertens, Das Toxoflavin, der gelbe Giftstoff der Bongkrek.
J. P. Treub, Gradual separation and economy.

* * *

Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.

Inzenders van verhandelingen worden er aan herinnerd, dat ingevolge het besluit der Algemeene Vergadering van 28 December 1933 (zie het Chem. Weekblad van 13 Januari 1934, blz. 25—26), de Nederl. Chem. Vereeniging *wel de correctiekosten* van in het Fransch, Engelsch of Duitsch ingezonden manuscripten draagt, doch *niet de vertaalkosten* van in het Nederlandsch ingezonden handschriften.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

G. te D. Uitknipsels uit couranten, enz. over gewensehte onderwerpen verschaft o.a. The Argus Pressclipping Bureau, 350—352 Third Avenue at 26th Street, New York City (bijkantoor te Parijs, Londen en Berlijn).

L. te R. Zie voor het verwerken van *jodiumresten*: Chem. Weekblad 28, 129, 183, 440 en 442 (1931).

D. te N. Over *ter bespreking aangevraagde boeken* kan geen correspondentie worden gevoerd. Ongeveer 10 dagen, nadat een boek in de rubriek „Ter bespreking ontvangen boeken" is vermeld, wordt beslist aan wien van de aanvragers het zal worden gezonden.

* * *

Men vraagt het adres van een in Nederland gevestigde firma, welke *vitaglas* levert.

* * *

Explosie-Symposium, zie blz. 69.

* * *

Bibliographie néerlandaise. Men wordt verzocht deze rubriek in het Recueil te raadplegen en de titels van niet-vermelde verhandelingen (of overdrukjes van deze) aan het Redactie-Bureau te zenden.

* * *

Afleveringen Rec. trav. chim. en Chem. Weekblad. Afleveringen (en deelen) van deze tijdschriften, welke men niet wenscht te bewaren, gelieve men te zenden aan het Redactiebureau, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18.

* * *

Porti. Indien men verschuldigde porti voor ontvangen *recensie-exemplaren* wil gireeren *(inzending als postzegels bij de recensie is eenvoudiger)*, gebruike men daarvoor de postrekening 3569 van Dr. W. P. Jorissen te Leiden, *niet* die van de Ned. Chem. Ver.

* * *

Advertentierubriek. Menigmaal worden advertenties inzake vacatures ter plaatsing toegezonden nadat de tekst van het Weekblad reeds is afgedrukt. Zij kunnen dan niet meer onder „Aangeboden betrekkingen" worden vermeld. *Men raadplege dus ook steeds de advertenties.*

* * *

Men wordt *dringend* verzocht de handschriften *geheel persklaar* te zenden, zoodat in de drukproeven alleen *zetfouten* verbeterd behoeven te worden.

Sommige schrijvers verzuimen blijkbaar hun handschriften, ook indien deze getypt zijn, nog eens door te lezen en brengen dan in de drukproeven allerlei *veranderingen* aan, die zij reeds in het handschrift behoorden verbeterd te hebben. Dergelijke veranderingen zullen den schrijvers in 't vervolg als *extra-correctie in* rekening worden gebracht.

Chemische Arbeidsbeurs.

De inschrijving en bemiddeling geschieden *kosteloos*. Inschrijvingsformulieren worden op verzoek franco toegezonden. Men wordt verzocht, ten einde strafporto te vermijden, de ingevulde formulieren als brief te frankeeren. De vacatures, welke in het Chem. Weekblad kunnen worden vermeld, worden alleen langs dien weg aan de ingeschrevenen medegedeeld. *Iedere ingeschrevene wordt geacht het Chem. Weekblad geregeld te raadplegen.*

Aanbiedingen van werk, die niet onder „Aangeboden betrekkingen, werk, enz." kunnen worden geplaatst, worden in afschrift aan de daarvoor in aanmerking komende ingeschrevenen toegezonden.

Gevraagde betrekkingen. *)

(plaatsing gratis voor leden).

No. 17. Researchwerk gevraagd door Dr. in de scheikunde met ervaring op dit gebied. Goed ingericht chem. lab. (spec. organ.) beschikbaar. Ook literatuurrecherches en wetensch. vertaalwerk.

No. 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch- en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 78. Dr. in de scheikunde, 30 jaar, met laboratoriumpraktijk organ., analyt., physische en kolloidchemie, spec. belangstelling voor lak-, vernis- en verfchemie, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 84. Chem. drs., 28 jaar, organicus en bacterioloog, laboratoriumpraktijk levensmiddelenonderzoek en chem.-pharm. industrie, zoekt betrekking.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 94. Dr. in de scheikunde te Amsterdam is bereid lessen te geven in schei- en natuurkunde bij het gymnasiaal en middelbaar onderwijs en met studenten te repeteeren: anorgan., organ., physische en physiol. chemie.

No. 105. Dr. in de scheikunde, 31 jaar, gehuwd, laboratoriumpractijk organische chemie en levensmiddelenleer, ervaren in practische en theor. photographie, fabrieksprактijk in conservenindustrie, commercieel onderlegd, zoekt werkkring.

No. 122. Scheik. ing., diploma Januari 1933, bekend met silicaatchemie en brandstofchemie, enkele maanden kantoorpraktijk, zoekt betrekking.

No. 127. Dr. Ir., diploma Delft, 37 jaar, gehuwd, laboratorium- en fabrieksprактijk analytische chemie, zetmeel, keramiek, warmtetechniek, leider van bedrijfs- en research-laboratorium, wenscht anderen werkkring in leidende positie.

*) Brieven te richten tot de Chemische Arbeidsbeurs, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18 (*met ingesloten porto voor doorzending*).

No. 137. Chemicus, alg. ontw., talenkennis, middelb. acte schei- en natuurkunde, veeljarige lab.- en bedrijfspractijk in levensm., verfstoffen, oliën, papier, drukinkt, enz., zoekt werkkring als analytikus, leeraar, literatuuronderzoeker, fabrieksleider.

No. 138. Scheik. ing., 24 jaar, met binnen- en buitenlandsche praktijk en handelservaring, wil chem.-techn. ingenieursbureau vestigen. Zoekt adviezen, laboratorium- en literatuuronderzoek, alsmede vertegenwoordiging op chem. en chem.-techn. gebied.

No. 140. Scheik. ing., diploma Delft 1927, verantwoordelijke positie bekleed hebbende bij groote concerns, over de beste getuigschriften beschikkend, zoekt leidende functie in chemisch bedrijf. Financieele deelneming op den duur niet uitgesloten.

No. 148. Scheik. ing., diploma Delft 1924, 32 jaar, gehuwd, werkzaam geweest in gasbedrijf, stikstofbindingsindustrie, olie- en veevoederfabriek (8 jaar), zoowel in lab. als in bedrijf, spec. bekend met olieraffinage, zoekt betrekking.

No. 174. Dr. in de scheikunde vraagt researchwerk en bereiding van organisch-chemische praeparaten. Goed ingericht organisch-chemisch laboratorium in eigen bezit. Ook ervaring inzake literatuurrecherche.

Men raadplege steeds ook de advertentierubriek en wende zich voor gewenschte werkkrachten bovendien tot de Chem. Arbeidsbeurs, Leiden, 18 Zoeterwoudsche Singel.

VRAAG EN AANBOD.

Ter overneming aangeboden:

Chem. Weekblad 1922—1928.
Rec. trav. chim. 1920 en 1921.
Diverse apparaten voor cementonderzoek.
C. van Rossem, De beteekenis van natuurwetenschappelijk onderzoek, 1931.
Dissertaties van F. A. Menalda, J. L. Snoek, W. Elenbaas, A. van Wijk, D. Burger, W. C. van Geel, C. E. Bleeker, A. E. Korvezee, H. H. Schreinemachers, H. A. C. Denier van der Gon, A. A. M. Witte, G. M. Dreosti, C. Groeneveld, J. G. Kerkhof, J. F. H. Custers, C. W. van Hoogstraten, M. H. Werther, J. Smittenberg, H. de Graaf, M. P. J. M. Jansen, T. Bouma, P. H. J. Hoenen, M. I. M. van Everdingen, T. van der Goot, H. S. van Klooster, B. J. Karsten, J. Olie, W. J. van Heteren, H. B. Holsboer, G. Bredig, H. J. van Opstall, N. H. J. M. Voogd, M. G. ter Horst, C. van Rossem, Hogervorst, Boks, Winter, Cocheret (deze dissertaties zijn afzonderlijk verkrijgbaar).
Overdrukjes van Stortenbeker, van Deventer e.a. 1891—1913.
F. M. Jaeger, Cornelis Drebbel en zijn tijdgenooten, 1922.
„ , Joachim Becher en zijne relaties met de Nederlanden, 1919.
„ , Ueber die Temperaturabhängigkeit der molek. freien Oberflächenenergie von Flüss. (—80° bis + 1640°), 1917.
„ , Elementen en atomen; eens en thans, 1918.
„ , David v. Goirle als atomist enz., 1918.
La Cour & Appel, Die Physik auf Grund ihrer geschichtl. Entwicklung, I, II, 1905.
F. Lafar, Handbuch der techn. Mykologie, 5 dln., geb.
Abderhalden, Biochem. Handlexicon, 11 dln., geb.
Meyer-Jacobson, Organ. Chemie (2 dln. aliphatische verb., 2 dln. cyclische verb., 2 dln. heterocyclische verb.).
Tammann, Metallographie, 1914.
Chem. Weekblad 1927 tot en met 1932, geb.
Meyer—Jacobson, Organ. Chemie, II, erster, zweiter u. dritter Teil (1921).
Arch. Javasuiker-cultuur 1893—1908, geb.

Ter overneming gevraagd:

Dissertatie van A. H. W. Aten, 1904.
Colorimeter volgens Duboscq.
Spectroscoop.
Barometer volgens Fortin.
Lunge—Berl, Taschenbuch der anorgan.-chem. Grossindustrie (deel met de tabellen).
O. Kausch, Handbuch der plastischen Massen, 1931.
Gebruikte saccharimeter.

Het aangebodene en gevraagde wordt driemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.