

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Dr. C. Groeneveld, Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactie-bureau: 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Algemeen Analystexamen, 1e gedeelte. — Declaraties. — Ledenlijst 1941. — Contributie 1941. — Gereduceerde contributie. — Dringend verzoek aan de schrijvers. — Aanbestedingen, werk, subsidies, enz. — J. D. Fast, Diffusie van gassen door metalen, II. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en Aanbod. — Economische berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING
(Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, telefoon 774520, postrekening 7680).

Op 6 September 1940 is op 74-jarigen leeftijd te Gent overleden Prof. Dr. F. J. E. Swarts, oud-hoogleraar aan de Universiteit van Gent, eeredlid der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van Zaterdag 9 November 1940 onder 41 t/m 47 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden.

89: Engel (drs. C. G. J. M.), bioloog, Utrecht, Socrateslaan 24, biochemicus b. h. C.I.O.V.; voorgesteld door Ir. A. Emmerie en Dr. M. van Eekelen, beiden te Utrecht.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1940.

- Blz. 32: Brandhof (drs. C. van den), den Haag, Carel Reinierskade 253.
 „ 36: Dalen (Dr. E. van), Halfweg-Zwanenburg, Matthijs Sterklaan 14.
 „ 51: Hoek S.J. (H. J.), chem. cand., den Haag, Oostduinlaan 50.
 „ „: Holsboer (Dr. H. B.), Hilversum, Burg. Gülcherlaan 13.
 „ 59: Kolvoort (drs. E. C. H.), Geldermalsen, Herm. Kuykstraat B 207, chem. b. d. N.V. Chamotte-Unie.
 „ 69: Müller (Ir. H.), Aerdenhout (gem. Bloemendaal), Assterlaan 4, scheik. ing. b. h. rijksbur. v. chemische producten, den Haag.
 „ 77: Ringers (Ir. H. J.), Delft, Jaagpad 37, ing. b. d. Oliefabrieken Calvé-Delft.
 „ 91: Verwey (Dr. A.), den Haag, van Berwaerdeweg 21.
 „ 96: Went (Ir. N. B. van), Kijkduin (post Loosduinen), Zandvoortschelaan 18.
 „ 98: Wyatt (Ir. R.), Velp (Gld.), Stationsstraat 4a, leeraar analystencursus.

Wie kent het adres van:

Ir. W. J. F. de Rijk van der Gracht, vroeger Delft, Kolk 3.
 en J. H. Sanders, vroeger Leiden, Rapenburg 4?

Met mededeeling zal men den Secretaris zeer verplichten.

* * *

In verband met de brandstofschaarschte is het Bureau tot nader aankondiging des Zaterdags gesloten. Op de overige werkdagen is het Bureau geopend van 10 u.—12 u. 30 en van 13 u. 30—17 u.

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken.

De vaste spreekuren op Maandag en Donderdag (Commissie T. en C.) van 13.30—15 uur zijn vervallen.

Dr. T. VAN DER LINDEN.
 den Haag telefoon 721636 (na 6 u. n.m.)

Agenda van Vergaderingen.

- 11 Januari. Ned. Natuurk. Ver.-Kring Eindhoven; Prof. Dr. C. J. Gorter, De magnetische momenten der atoomkernen. Zie Chem. Weekblad pg. 1.
 14 „ Haagsche Chemische Kring (Diligentia): Dr. R. Houwink, Opbouw en afbraak bij macromoleculaire stoffen. Zie Chem. Weekblad pg. 14.
 14 „ Chemische Kring Breda (Breda): Mededeelingen-avond. Zie Chem. Weekblad pg. 27.
 18 „ Haarlemsche Chem. Kring (Overveen): Prof. Dr. A. H. W. Aten, De polarograaf en zijn toepassingen. Zie Chem. Weekblad pg. 27.

Algemeen analystexamen, 1e gedeelte.

Wij vestigen er de aandacht op, dat de termijn van inschrijving voor het Analystexamen, 1e gedeelte en het daarbij behorende examen algemeene ontwikkeling heden gesloten wordt.

Voor volledige inlichtingen zie Chem. Weekbladen van 21 en 28 December 1940.

Declaraties.

Leden van Commissies der Ned. Chem. Vereeniging wordt verzocht hun door de Voorzitters geteekende declaraties zoo spoedig mogelijk — uiterlijk 15 Januari a.s. — in te dienen bij het Secretariaat.

Ook declaraties wegens andere vorderingen worden gaarne vóór dien datum ingewacht.

Ledenlijst 1941.

Binnen enkele maanden zal een nieuwe druk van het Chemisch Jaarboekje, deel I A (Personalialia) verschijnen. Den leden, wier naam, titel, adres of beroep niet, of niet meer, in overeenstemming zijn met de desbetreffende opgaven in de ledenlijst van 1940 en die de aan te brengen veranderingen nog niet aan het Secretariaat hebben opgegeven, of ook zonder die opgave niet in het Chemisch Weekblad hebben vermeld gezien, wordt dringend verzocht, hiervan zoo spoedig mogelijk, uiterlijk 15 Februari a.s., kennis te geven aan het Secretariaat, Willem Witsenplein 6, den Haag.

Contributie 1941.

De aandacht wordt er op gevestigd, dat volgens art. 5 van het Huishoudelijk Reglement, de jaarlijksche contributies invorderbaar zijn van 1 Januari af.

Aan gewone leden, die geen reductie op de contributie hebben aangevraagd, aan buitengewone, geassocieerde en huisgenoot-leden wordt daarom verzocht, het door ieder verschuldigde bedrag, n.l.:

- a. f 15.— voor gewone leden in Nederland, N.O.- en W.-Indië;
- b. „ 17.— „ „ „ „ „ het buitenland;
- c. „ 10.— „ buitengewone leden;
- d. „ 7.50 „ geassocieerde leden;
- e. „ 5.— „ huisgenoot-leden.

in de gevallen a, b, d en e eventueel te vermeerderen met f 6.—, in het geval c met f 4.—, voor een abonnement op het *Recueil*, zoo spoedig mogelijk te doen overschrijven op postrekening 7680 der Ned. Chem. Vereeniging te 's-Gravenhage. (dus niet op de privé-postrekening van den Penningmeester).

De penningmeester roept de medewerking van alle leden in om in het belang der Vereeniging te komen tot een vlotte inning van de verschillende contributies.

Dr. G. J. VAN MEURS. Penningmeester.

Gereduceerde contributie.

Krachtens besluit van de Algemeene Vergadering kan het Algemeen Bestuur de contributie voor 1941 van gewone leden, op hun verzoek, als volgt vaststellen:

a. voor hen, die op 1 Januari ongehuwd zijn:

- bij een totaal-inkomen kleiner dan f 1500.— op . . . f 5.—
- „ „ „ van f 1500.— tot beneden
- „ f 1800.— op 10.—

Onder inkomen wordt hierbij verstaan het zuivere inkomen naar den laatst bekende aanslag in de Rijksinkomstenbelasting, behoudens sindsdien ingetreden belangrijke wijzigingen.

b. voor hen, die op 1 Januari gehuwd zijn:

- bij een totaal-gezins-inkomen kleiner dan f 2000.— op f 5.—
- „ „ „ van f 2000.— tot beneden
- „ f 3000.— op 10.—

Onder gezinsinkomen wordt hierbij verstaan het gezamenlijke inkomen van het lid, echtgenoot(e) en inwonende kinderen, die eigen inkomsten hebben.

De reductie moet vóór 1 Maart a.s. (door hen, die in den loop van het vereenigingsjaar als lid toetreden, binnen een maand nadat zij de kennisgeving van inschrijving hebben ontvangen) worden aangevraagd door middel van een formulier, dat op verzoek door het Secretariaat wordt toegezonden (OOK DOOR HEN, DIE REEDS IN EEN VORIG JAAR REDUCTIE OP DE CONTRIBUTIE HEBBEN GENOTEN). Het Algemeen Bestuur behoudt zich het recht voor, reductie te weigeren, indien deze niet op tijd is aangevraagd of indien de aanvrager — na daartoe te zijn uitgenoodigd — naar de meening van het Algemeen Bestuur niet voldoende aannemelijk maakt, dat de verstrekte gegevens juist zijn.

Een gereduceerde contributie van f 5.— moet worden voldaan binnen een maand, nadat de reductie is toegestaan, een gereduceerde contributie van f 10.— in ten hoogste 2 gelijke termijnen, waarvan de eene vervalt binnen een maand, nadat de reductie is toegestaan, de andere 3 maanden later.

Indien leden, aan wie reductie op de contributie is toegestaan, in den loop van het vereenigingsjaar in omstandigheden komen te verkeeren, waarin het betalen der normale contributie voor hen geen bezwaar meer oplevert, verwacht het Algemeen Bestuur, dat zij de betaalde contributie tot het normale bedrag zullen aanvullen.

De abonnementsprijs van het *Recueil* is voor alle gewone leden gelijk en bedraagt f 6.— per jaar. Dit bedrag moet in zijn geheel, tezamen met den eersten termijn der contributie, worden voldaan.

DRINGEND VERZOEK AAN DE SCHRIJVERS.

Men make de verhandelingen zoo kort als mogelijk is, zonder aan de duidelijkheid te kort te doen. Men bespaart daarmede werk aan de beoordeelende redacteurs en voorkomt de terugzending van het handschrift met het verzoek der Redactie de

door haar aangegeven bekortingen aan te brengen. De leesbaarheid van lange verhandelingen wordt vergroot door splitsing in een paar korte.

Aan den tekst late men voorafgaan een beknopte inleidende samenvatting of overzicht van den inhoud, welke het den lezer mogelijk maakt het essentieele der publicatie te leeren kennen. Alvorens haar te lezen (deze inleiding wordt gezet met kleine letters). Door dit overzicht wordt een eventuele samenvatting der resultaten aan het einde der verhandeling niet uitgesloten.

Men gebruike de door de commissie uit de Union internationale de chimie vastgestelde regels voor de organisch-chemische nomenclatuur.

Men type of schrijf slechts op ééne zijde van het papier en late links een marge van ten minste 4 cm onbeschreven.

Chemische benamingen en uitdrukkingen, die den zetter vermoedelijk niet bekend zijn, schrijf men zeer duidelijk.

Chemische en mathematische formules (welke laatste cursief worden gezet), schrijf men, op een afzonderlijken regel, zoo nauwkeurig mogelijk (men mag niet verwachten, dat de zetter chemisch en mathematisch geschoold is), opdat den zetter duidelijk is, op welke wijze men de formules gezet wenschte te zien. In structuurformules geve men nauwkeurig de plaats der streepjes aan.

Voor breuken, in den tekst geplaatst, gebruike men geen horizontale strepen; men schrijft dus $(a + b) / (c + d)$. Indices mogen niet zelf weer indices dragen.

De namen der schrijvers worden (voorzien van hun voorletters) in de noten herhaald. Zij worden gespatieerd gezet.

De namen der tijdschriften korte men af, zooals dit geschiedt in de Chemical Abstracts (zie de List of Periodicals Abstracted). Deze afkortingen zijn in 1922 aangenomen in een vergadering van de Union internat. de chimie te Lyon. De voornaamste zijn opgenomen in tabel 3 op blz. 14—17 van deel II van het Chemisch Jaarboekje (1938). Men nummere de noten doorlopend.

Voor de symbolen gebruike men die, aangegeven in normaalblad 333, verkrijgbaar (tegen betaling van f 0.15 + porto) bij het Centraal Normalisatie-Bureau, Willem Witsenplein 6, Den Haag. Men vindt deze symbolen ook in tabel 8 op blz. 24 en 25 van deel II van het Chem. Jaarboekje (1938).

Men teekene de figuren op ongeveer drie- of viermaal de gewenschte grootte met zwarten inkt op wit papier, op zoodanige wijze, dat de figuren zonder overteekenen fotografisch kunnen worden gereproduceerd. Men schrijf de letters en cijfers met potlood op de teekeningen.

Alle figuren en tabellen moeten worden voorzien van verklarende bijschriften. Die voor de figuren worden op een afzonderlijk stuk papier ingezonden.

Men geve in den tekst duidelijk de plaats aan waar de tabellen en de figuren moeten worden opgenomen.

Korte verhandelingen en voorloopige mededeelingen worden zeer snel geplaatst, indien zij persklaar worden ingezonden (getypt in triplo, indien bestemd voor het *Recueil*).

Bij de correctie van drukproeven gebruike men de teekens aangegeven in normaalblad 632, verkrijgbaar op dezelfde wijze, als aangegeven voor de symbolen. Zie ook Chem. Jaarboekje, deel II, tabel 10, blz. 30 en 31 (1938).

Bovenstaand „dringend verzoek aan de schrijvers” geldt ook voor het *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas*.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.**)

Chemische fabriek in een der grensprovinciën vraagt een organicus voor synthetisch preparatief werk, benevens een chef analytisch laboratorium. Zie verder de advertentie in No. 49.

Het Nederlandsche Octrooibureau, Laan Copes van Cattenburch 24, den Haag, zoekt voor spoedige indiensttreding een scheikundig ingenieur of Dr(s) in de scheikunde. Zie verder de advertentie in No. 51.

Gevraagde betrekkingen,

Zie blz. 27.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

539.378.6 : 541.183 : 669

DIFFUSIE VAN GASSEN DOOR METALEN

door

J. D. FAST.

II.

C. *Bespreking van eenige concrete voorbeelden van de diffusie van een gas door een metalen wand.*

1. *De diffusie van waterstof door ijzer.* Een voorbeeld van een geval, waar de reactie aan het intree-oppervlak de snelheid van doorlating bepaalt, is de diffusie van waterstof door ijzer. Dit is tevens het meest onderzochte geval van de diffusie van een gas door een metaal en we willen dan ook aan de hand van dit voorbeeld tevens verschillende kwesties behandelen, die voor het vraagstuk van de permeabiliteit van metalen voor gassen van meer algemeen belang zijn.

Uit proeven van talrijke onderzoekers is bekend, dat ijzer, indien het bij kamertemperatuur éézijdig met moleculaire waterstof in aanraking is, geen gas doorlaat, ook al bedraagt de druk honderden atmosferen. Ook een oplossen van waterstof in het metaal vindt onder deze omstandigheden niet merkbaar plaats. Cailletet²⁶⁾ toonde echter reeds in 1868 aan, dat bij een éézijdige aantasting van ijzeren wanden door zuren, een gedeelte van de daarbij ontwikkelde waterstof door het metaal diffundeert. Graham²⁷⁾ constateerde in hetzelfde jaar, dat ijzer bij het beitsen in zuren of bij electrolytische ontwikkeling van waterstof aan het metaal een gedeelte van het gas in vaste oplossing opneemt. Het metaal wordt daardoor bros²⁸⁾. Reeds bij kamertemperatuur geeft het ijzer het gas weer langzaam af. Dit is in overeenstemming met het feit, dat de oplosbaarheid in den evenwichtstoestand bij lage temperaturen en bij aanraking met moleculaire waterstof slechts uiterst klein is²⁹⁾. Bij hogere temperaturen ontwikkelt het gas veel sneller. Dompelt men een ijzerdraad van 3 mm dikte, die een hoeveelheid van bijv. 65 cm³ H₂ per 100 gram bij de electrolyse heeft opgenomen in water van 95° C, dan ziet men het gas met stormachtige snelheid in den vorm van vele kleine gasbelletjes ontwijken³⁰⁾.

Na Cailletet hebben zich talrijke onderzoekers met het probleem van de diffusie van chemisch en electrolytisch ontwikkelde waterstof door ijzeren wanden bezig gehouden³¹⁾. We hebben in het voor-

gaande reeds gezien, dat de gassen in atomairen vorm in de metalen oplossen. Uit de verschillende diffusieproeven blijkt, dat de waterstofatomen in ijzer reeds bij kamertemperatuur een groote bewegelijkheid bezitten en het metaal ook gemakkelijk (na recombinatie op het oppervlak) kunnen verlaten. Het gas moet echter aan het intree-oppervlak in statu nascendi worden toegevoerd om de diffusie te doen optreden. De in atomairen vorm ontwikkelde en diffundeerende waterstof kan zoowel bij het beitsen als bij de electrolyse ernstige schade aanrichten, indien in het metaal kleine holten of niet-metallische insluitsels aanwezig zijn. Het gas gaat daar nl. in den moleculairen vorm over (d.w.z. in een vorm, waarin het niet meer kan diffunderen) en kan dan enorm hoge inwendige drukken veroorzaken. Hierdoor kunnen interkristallijne scheuren en met waterstof gevulde blaren (z.g. beitsblaasjes) op het oppervlak ontstaan. Bardenheuer en Thanheiser³²⁾ ontwikkelden aan den buitenkant van een hollen ijzeren cilinder electrolytisch waterstof en konden hierdoor den druk in den cylinder tot 300 at op laten lopen. De hoge inwendige druk had niet den minsten vertragenden invloed op de snelheid waarmede de druk toenam en de proef werd dan ook slechts om experimentele redenen bij 300 at geëindigd. Deze en soortgelijke experimenten maken het ook begrijpelijk, dat de na het beitsen of na de electrolyse optredende brosheid van ijzer weliswaar door uitdrijven van de waterstof kan worden opgeheven, maar dat hierbij de oorspronkelijke toestand toch nooit geheel hersteld wordt. Dit blijkt voor de magnetische eigenschappen in nog sterkere mate te gelden dan voor de mechanische eigenschappen³³⁾. Na het uitdrijven van de waterstof bij temperaturen tusschen 20° en 400° C blijft het ijzer in een toestand achter, die vergelijkbaar is met die van koudbewerkt ijzer. Wij veronderstellen, dat voor het optreden van dit verschijnsel geen inwendige holten in de normale metallurgische betekenis van het woord aanwezig behoeven te zijn. Veeleer zal de waterstof waarschijnlijk reeds in den moleculairen vorm overgaan op plaatsen in het rooster waar slechts enkele ijzeratomen ontbreken, d.w.z. in „gaten” die van de orde van grootte van het atoomvolume van ijzer zijn. Met het optreden van dergelijke „gaten” in kristalroosters is men de laatste jaren in verband met verschillende problemen van diffusie en electrisch geleidingsvermogen reeds min of meer vertrouwd geraakt. Van dit soort „gaten” kunnen waarschijnlijk de grootste aan de kristalliet- en mozaiekgrenzen en in koudbewerkt metaal aan de glijvlakken worden verwacht.

De hoeveelheid waterstof, die bij de electrolytische afscheiding aan ijzeren wanden door het metaal dif-

Physik 17, 589 (1905); G. Charpy en S. Bonnerot, Compt. rend. 154, 592 (1912) en 156, 394 (1913); T. S. Fuller, Trans. Am. Electrochem. Soc. 36, 113 (1919); M. Bodenstern, Z. Elektrochem. 28, 517 (1922); G. C. Schmidt en T. Lücke, Z. Physik 8, 152 (1922); C. A. Edwards, J. Iron Steel Inst. 110, 9 (1924); G. Borelius en S. Lindblom, Ann. Physik 82, 201 (1927); A. H. W. Aten en M. Zieren, Rec. trav. chim. 49, 641 (1930); A. H. W. Aten en P. C. Blokker, Rec. trav. chim. 50, 943 (1931); P. C. Blokker, Rec. trav. chim. 55, 979 (1936); T. N. Morris, J. Soc. Chem. Ind. 54, 7 T (1935).

³²⁾ P. Bardenheuer en G. Thanheiser, Mitt. Kaiser Wilhelm Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 10, 323 (1928); P. Bardenheuer, Stahl u. Eisen 57, 593 (1937).

³³⁾ R. K. Reber, Physics 5, 297 (1934).

²⁶⁾ L. Cailletet, Compt. rend. 66, 847 (1868).

²⁷⁾ T. Graham, Proc. Roy. Soc. 16, 422 (1868) en Compt. rend. 66, 1014 (1868).

²⁸⁾ W. H. Johnson, Proc. Roy. Soc. London 23, 168 (1875); voor de latere onderzoekingen over de opnemng van waterstof door ijzer bij beitsen en bij electrolyse zij o.a. verwezen naar F. Körber en H. Ploum, Mitt. Kaiser-Wilhelm Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 14, 229 (1932); P. Bardenheuer en H. Ploum, Ibid. 16, 129 (1934) en 19, 299 (1937).

²⁹⁾ A. Sieverts, Z. Metallkunde. 21, 37 (1929); A. Sieverts en H. Hagen, Z. physik. Chem. A. 155, 314 (1931); E. Martin, Arch. Eisenhüttenw. 3, 407 (1929); L. Luckemeyer-Hasse en H. Schenck, Ibid. 6, 209 (1932); K. Iwasé en M. Fukusima, Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 27, 162 (1938); A. Sieverts, G. Zapf en H. Moritz, Z. physik. Chem. A 183, 19 (1938).

³⁰⁾ P. Bardenheuer en H. Ploum, Mitt. Kaiser-Wilhelm Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 16, 137 (1934).

³¹⁾ Men vergelijke o.a.: M. Bellati en S. Lussana, Atti int. Veneto sci. 1, 1173 (1890); A. Winkelmann, Ann.

fundeert is ongeveer evenredig met den wortel uit de stroomdichtheid ³⁴⁾

$$m = k \sqrt{I} \quad (9)$$

Dit verband wordt onmiddellijk begrijpelijk, wanneer men aanneemt, dat de fractie van de afgescheiden waterstof, die door het metaal diffundeert, klein is ten opzichte van de hoeveelheid die op het oppervlak reageert volgens de vergelijking $2H \rightarrow H_2$. De toevoer van atomaire waterstof is dan evenredig met de stroomdichtheid en de afvoer ongeveer evenredig met het kwadraat van de concentratie op het oppervlak. In den stationnairn toestand geldt dan:

$$k'I = k''c_H^2 \quad (10)$$

De concentratie van de waterstofatomen aan het oppervlak is dus evenredig met den wortel uit de stroomdichtheid. Neemt men in overeenstemming met de normale diffusiewetten aan, dat de doordiffundeerende hoeveelheid evenredig is met de concentratie der waterstofatomen, dan volgt (9) uit (10). Bij kleine stroomdichtheden diffundeert dus een grooter percentage van de afgescheiden waterstof door het metaal dan bij groote.

Zoowel bij het beitsen als bij de electrolyse blijken verschillende verontreinigingen in het bad de permeabiliteit belangrijk te doen stijgen ³⁵⁾. Hieruit blijkt weer de groote invloed van de reactie aan het intreeoppervlak op de totale snelheid, aangezien de diffusie in het metaal en de reactie aan de uittreezijde door de samenstelling van het bad niet beïnvloed kunnen worden. A. ten en medewerkers onderzochten vnl. de werking van As_2O_3 en $HgCl_2$ bij de electrolytische ontwikkeling van waterstof. Zij nemen aan, dat de verhoogde permeabiliteit bij aanwezigheid van deze stoffen daardoor tot stand komt, dat ze het ijzeroppervlak vergiftigen, waardoor de reactie $2H \rightarrow H_2$ vertraagd wordt. De concentratie van waterstofatomen op het oppervlak is onder die omstandigheden dus grooter en daardoor eveneens de doordiffundeerende hoeveelheid.

De laatstgenoemde onderzoekers vinden niet het door formule (9) weergegeven verband tusschen diffundeerende hoeveelheid en stroomsterkte. Uit hun tabellen blijkt, dat het verband bij benadering kan worden weergegeven door de formule

$$m = k I^n \quad (11)$$

waarin n een tusschen 0.5 en 1 gelegen getal is (ongeveer 0.7). Bij één van hun proeven diffundeerde bijv. door een ijzeren plaat van 0.1 mm dikte en 50 cm² oppervlak (in 0.1 n H_2SO_4 , waaraan een spoortje As_2O_3 was toegevoegd): bij 1.00 A 6.2%, bij 0.1 A 12.6% en bij 0.01 A 24.5% van de afgescheiden waterstof. Het is duidelijk, dat deze percentages te groot zijn om hier ook maar bij benadering de geldigheid van formule (9) te mogen verwachten. Bovendien veroorzaken ook verontreinigingen in het ijzer (bijv. C of N) een stijging van de exponent n tot waarden > 0.5 (zie hieronder).

Ook de aanwezigheid van zwavelverbindingen in het bad blijkt het percentage van de waterstof, dat door het ijzer wordt opgenomen, belangrijk te doen stijgen. Dit komt vooral tot uiting bij proeven over de opneming en diffusie van waterstof door ijzer, wan-

neer het door zuren wordt aangetast. De hoeveelheid waterstof, die bij een éézijdige aantasting door een zure oplossing door een ijzeren wand diffundeert (zie de onderzoeken van Edwards ³¹⁾ en van Bardenheuer en Thanheiser ³²⁾) is ongeveer omgekeerd evenredig met de dikte van den wand. Aangezien de in totaal ontwikkelde hoeveelheid waterstof onafhankelijk van de wanddikte is, stijgt dus het percentage van de waterstof, dat door den wand diffundeert bij afnemende dikte. De hoeveelheid waterstof, die bij verschillende wanddikten onder overigens gelijke omstandigheden aan het intreeoppervlak naar binnen dringt, moet dezelfde zijn. Bij dikkere platen treedt hiervan dus een grooter gedeelte aan de intreezijde weer naar buiten.

We hebben in het voorgaande gezien, dat bij de electrolytische ontwikkeling het percentage van de waterstof, dat door een ijzeren wand diffundeert, grooter is naarmate de stroomdichtheid kleiner is. In analogie hiermede blijkt bij de éézijdige aantasting door een zuur in het algemeen een grooter gedeelte van de ontwikkelde waterstof door het metaal te diffundeeren naarmate de aantastingsnelheid kleiner is. Dit komt bijv. tot uiting in proeven van Morris ³¹⁾, die de éézijdige aantasting van ijzeren wanden van 0.345 mm dikte door oplossingen van 1 % citroenzuur onderzocht. Hij constateerde, dat de snelheid waarmede waterstof aan het intreeoppervlak vrijkwam, bij toenemenden tijd daalde, terwijl de snelheid van gasontwikkeling aan de uittree-zijde met den tijd toenam. Na verloop van enkele tientallen uren diffundeerde het grootste gedeelte van de ontwikkelde waterstof door het metaal (temperatuur 25° C). Bij aanwezigheid van SO_2 als katalysator diffundeerde tenslotte zelfs bijna alle ontwikkelde waterstof door het metaal. Ook uit proeven van de Boer en Fast ³⁶⁾ blijkt, dat de fractie van de waterstof, die door het metaal diffundeert, bij kleine aantastingsnelheden zeer groot is. Bij deze proeven werd de diffusie onderzocht bij éézijdige aanraking van een ijzeren wand met vloeistoffen van een zoodanige concentratie aan waterstofionen, dat van „beitsen” nog geen sprake is, ten hoogste van corrosie. Hiertoe werd van verschillende bufferoplossingen gebruik gemaakt. Corrosie onder vorming van atomaire waterstof bleek een noodzakelijke voorwaarde voor het optreden van diffusie te zijn. Vloeistoffen met $p_H = 7$ en $p_H = 8$ veroorzaakten geen corrosie en evenmin diffusie. Vloeistoffen met p_H 6, 5, 4 en 3 werkten corrodeerend, terwijl hier tevens diffusie optrad. De doordiffundeerende hoeveelheid waterstof was van dezelfde orde van grootte als de totaal ontwikkelde hoeveelheid. Uit de proeven blijkt, dat de waterstofatomen, die bij de chemische reactie worden gevormd, in het ijzer kunnen dringen, maar dat het aanwezig zijn van waterstofionen in de vloeistof nog geen waterstofopneming veroorzaakt. Dit in tegenstelling met andersluidende beweringen in de literatuur ³⁷⁾. Bij een opneming der in de niet reagerende vloeistoffen aanwezige waterstofionen zou de dehydratatie-energie van het H_3O^+ -ion moeten worden opgebracht. Zijn de ionen niet gehydrateerd, dan moet men een vlotte

³⁴⁾ M. Bodenstein, Z. Elektrochem. 28, 517 (1922); G. Borelius en S. Lindblom, Ann. Physik 82, 201 (1927).

³⁵⁾ Zie o.a.: A. H. W. Aten en M. Zieren, Rec. trav. chim. 49, 641 (1930); A. H. W. Aten en P. C. Blokker, Rec. trav. chim. 50, 943 (1931); F. Körber en H. Ploum, Mitt. Kaiser-Wilhelm Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 14, 229 (1932); H. Bablik, Korrosion u. Metallschutz 11, 169 (1935); T. N. Morris, J. Soc. Chem. Ind. 54, 7 T (1935).

³⁶⁾ J. H. de Boer en J. D. Fast, Rec. trav. chim. 58, 984 (1939).

³⁷⁾ W. Dällenbach, Elektrotech. Z. 55, 85 (1934); W. Dällenbach en E. Gerecke, Elektrotech. Z. 57, 937 (1936).

opneming verwachten. Inderdaad blijkt dit met gasvormige waterstofionen uit een glimontlading het geval te zijn, wanneer de ijzeren wand de kathode van de glimontlading is³⁸⁾. De overheerschende rol van de reactie aan het intree-oppervlak komt ook bij deze laatste onderzoeken tot uiting. Geheel in overeenstemming met het voorgaande werd o.a. gevonden, dat een mechanische behandeling van het intree-oppervlak (bijv. schuren) de permeabiliteit ten zeerste beïnvloedt, terwijl een gelijke behandeling van het uittree-oppervlak zonder eenigen invloed is.

Waterstof diffundeert dus reeds bij kamertemperatuur door ijzer, wanneer het door electrolyse of door beitsen met zuur in atomairen vorm aan het oppervlak wordt ontwikkeld. De omstandigheden zijn hier echter zeer gecompliceerd, vooral vanwege den invloed der katalytisch werkende stoffen, zooals zwavel, arsenicum, enz. Uit de verschillende onderzoeken kan men zelfs den indruk krijgen, dat de diffusie misschien geheel zou uitblijven, indien de proeven met zeer zuiver ijzer en zeer zuivere vloeistoffen werden genomen³⁹⁾. Het leek daarom van belang nieuwe experimenten zoodanig uit te voeren, dat *gasvormige* atomaire waterstof met een drogen ijzeren wand in aanraking wordt gebracht onder afwezigheid van al of niet gehydrateerde waterstofionen en katalytisch werkende stoffen³⁶⁾. Onder deze omstandigheden vervalt ook de mogelijkheid, dat oorspronkelijk niet aanwezige, katalytisch werkende stoffen uit het ijzer worden vrijgemaakt, hetgeen bij aantasting door een zuur gewoonlijk wel het geval is. De waterstofatomen werden bij deze proeven gevormd door thermische ontleding van H_2 aan een gloeiende wolfraamspiraal, onder zoodanige omstandigheden, dat de vorming van ionen uitgesloten was. De atomen bleken bij kamertemperatuur vlot in ijzeren platen naar binnen te dringen. Ook wanneer aan de uittreezijde een veel hogere druk van *moleculaire* waterstof aanwezig is, vindt de diffusie zoo lang plaats tot alle waterstof uit de ruimte, waarin zich de wolfraamspiraal bevindt, verdwenen is. De moleculaire waterstof, die zich aan de uittreezijde verzamelt, kan immers bij kamertemperatuur niet in het ijzer naar binnen dringen en terug diffundieren.

Bij hogere temperaturen (boven 200° à 300° C) leidt ook de éénzijdige aanwezigheid van moleculaire waterstof reeds tot een diffusie door een ijzeren wand. Dit verschijnsel werd het eerst geconstateerd door Sainte-Claire Deville en Troost⁴⁰⁾ in 1863. Latere quantitative metingen⁴¹⁾ leerden, dat de permeabiliteit sterk met de temperatuur toeneemt en wel volgens het door formule (4) weergegeven verband. Dit verband tusschen doorlaatbaarheid en temperatuur werd het eerst gevonden door Richardson, Nicol en Parnell¹⁶⁾ voor de diffusie van waterstof door een wand van platina. Deze onderzoekers voegden om theoretische redenen nog een

factor $T^{1/2}$ aan de formule toe. Deze factor is echter practisch te verwaarloozen ten opzichte van den domineerenden factor $e^{-Q/RT}$, terwijl bovendien de theorie tamelijk onzeker is. Men vindt dan ook experimenteel rechte lijnen bij uitzetten van $\log m$ tegen $1/T$. Beneden ongeveer 350° C echter buigt de doorlaatbaarheidskromme van ijzer van de rechte lijn af in dien zin, dat de permeabiliteit bij dalende temperatuur sneller afneemt dan men volgens de formule zou verwachten. De doorlaatbaarheid, is verder bij benadering evenredig met den wortel uit den druk en omgekeerd evenredig met de wanddikte⁴²⁾. Zijn ook deze grootheden veranderlijk, dan krijgen we dus de volgende formule voor de doorlaatbaarheid:

$$m = \frac{A}{d} p^{1/2} e^{-Q/RT} \quad \dots \quad (12)$$

Verstaat men onder m het aantal grammen waterstof, dat per cm^2 per sec diffundeert en drukt men d in cm en p in mm kwikdruk uit, dan heeft A voor ijzer-waterstof de waarde $1,46 \times 10^{-8}$. Q blijkt voor deze combinatie gelijk te zijn aan 9,5 kcal per mol. Formule (12) geldt niet alleen voor de diffusie van waterstof door ijzer, maar voor alle tot nu toe onderzochte gevallen van de diffusie van een gas door een metalen wand (o.a. voor de diffusie van waterstof door vele andere metalen, zuurstof door zilver en stikstof door ijzer en molybdeen).

In vele gevallen worden afwijkingen van de $\sqrt{p}$ -relatie gevonden⁴³⁾. Door Ham⁴⁴⁾ kon echter worden aangetoond, dat deze afwijkingen een gevolg zijn van de aanwezigheid van verontreinigingen in de metalen, bijv. van een betrekkelijk gering gehalte aan stikstof of koolstof in het geval van ijzer en nikkel. De resultaten kunnen in dat geval voor constante temperatuur worden weergegeven door de formule

$$m = kp^n \quad \dots \quad (13)$$

waarin n een tusschen 0,5 en 1 gelegen getal is. De afhankelijkheid van m van den druk is hier dus dezelfde als van de stroomdichtheid bij de electrolytische ontwikkeling van waterstof. (Formule (11)). De analogie gaat nog verder, want uit de onderzoeken van Borelius en Lindblom blijkt, dat de door een ontkoelde ijzeren buis bij de electrolytische ontwikkeling diffundeerende hoeveelheid waterstof nauwkeurig evenredig met den wortel uit de stroomdichtheid is, terwijl de afwijkingen optreden, indien het ijzer koolstof bevat. Met stijgend C-gehalte worden de afwijkingen grooter.

Dezelfde invloed van verontreinigingen in het metaal werd gevonden bij het onderzoek van de diffusie van waterstof door koper⁴⁵⁾. Is het metaal vrij van zuurstof, dan is de doordiffundeerende hoeveelheid gas bij temperaturen tusschen 450° C en 1050° C nauwkeurig evenredig met den wortel uit den druk. Bevat het metaal echter zuurstof, dan wordt het door formule (13) uitgedrukte verband tusschen permeabiliteit en druk gevonden ($n > 0,5$).

Ook voor de diffusie van waterstof door palladium werd in enkele gevallen het door formule (13) uitgedrukte verband met waarden van $n > 0,5$ gevonden⁴⁶⁾. Ook hier moet waarschijnlijk aan een invloed van verontreinigingen worden gedacht.

³⁸⁾ A. Güntherschulze, H. Betz en H. Kleinwächter, Z. Physik 111, 657 (1939); A. Güntherschulze en A. Winter, Z. Physik 112, 648 (1939); A. Güntherschulze en H. Betz, Z. Physik 114, 82 (1939).

³⁹⁾ Vgl. bijv. F. Körber en H. Ploum, Mitt. Kaiser-Wilhelm Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 14, 229 (1932).

⁴⁰⁾ H. Sainte-Claire Deville en L. Troost, Compt. rend. 57, 965 (1863).

⁴¹⁾ G. Borelius en S. Lindblom, Ann. Physik 82, 201 (1927); C. J. Smithells en C. E. Ransley, Proc. Roy. Soc. 150, 172 (1935).

⁴²⁾ Men vergelijke ook: G. Lewkonja en W. Baukloh, Z. Metallkunde 25, 309 (1933); V. Lombard, J. chim. phys. 25, 501, 587 (1928).

⁴³⁾ Men vergelijke hiervoor o.a. de onderzoeken van Borelius en Lindblom en van Smithells en Ransley⁴¹⁾.

⁴⁴⁾ W. R. Ham, Trans. Am. Soc. Metals 25, 536 (1937); C. B. Post en W. R. Ham, J. Chem. Phys. 6, 598 (1938).

⁴⁵⁾ W. R. Ham, J. Chem. Phys. 7, 903 (1939).

⁴⁶⁾ V. Lombard en C. E. Ransley, Compt. rend. 194, 1929 (1932); 195, 322 (1932); 196, 1998 (1933).

Bij den overgang van α - in γ -ijzer (910°C) daalt de permeabiliteit voor waterstof met een sprong ⁴⁷⁾. Voor de doorlaatbaarheid van γ -ijzer (d.w.z. boven 910°C) geldt weer het door formule (12) weergegeven verband, waarin echter A en Q andere waarden hebben dan bij α -ijzer.

Uit de bij kamertemperatuur uitgevoerde experimenten blijkt onomstootelijk, dat bij de diffusie van waterstof door ijzer het snelheidbepalende proces aan het intree-oppervlak moet worden gezocht en bestaat in de splitsing van waterstofmoleculen in atomen. Dit laatste lijkt in tegenspraak met de resultaten van adsorptiemetingen ⁴⁸⁾, waaruit men kan afleiden, dat bij kamertemperatuur reeds geactiveerde adsorptie, d.w.z. splitsing van moleculen in atomen, aan een ijzeroppervlak optreedt. Men zou geneigd zijn uit deze proeven af te leiden, dat het snelheidbepalende proces bij diffusie en oplossing de overgang van de H-atomen uit den geadsorbeerden in den geocludeerden toestand is (fig. 4 Ab). De adsorptiemetingen zijn echter alle verricht aan fijn verdeelde ijzerpoeders en geven daardoor nog geen uitsluitsel over de adsorptie aan meer compact metaal. Aan de gladde oppervlakken van het bij de diffusieproeven gebruikte plaatvormige metaal, ontbreken nl. de steeds bij poeders optredende zeer actieve plaatsen. De activeeringsenergie van de geactiveerde adsorptie zal daardoor voor deze oppervlakken veel grooter zijn dan voor de poedervormige preparaten, m.a.w. de geactiveerde adsorptie zal pas bij hogere temperatuur optreden en de snelheid van het geheele proces bepalen. Men komt er dus toe de samengestelde potentiaalkromme te tekenen als in figuur 4 Aa is afgebeeld. Het energiebedrag Q uit formule (12) zal dan in hoofdzaak worden bepaald door de activeeringsenergie E_a , die voor de splitsing van een mol. H_2 in atomen (op het ijzeroppervlak) vereischt wordt (vergelijk figuur 2).

2. *Gevallen, waarin een ander proces de permeabiliteit bepaalt.* Een voorbeeld van een geval, waar de reactie aan het uittree-oppervlak de permeabiliteit bepaalt, is de diffusie van zuurstof door zirconium. De oplossingswarmte is sterk positief en het energieniveau van de zuurstof ligt in het metaal dus zeer laag. Voor de chemisorptie aan het oppervlak is of in het geheel geen of slechts een zeer kleine activeeringsenergie vereischt: Reeds bij kamertemperatuur en lagere temperaturen bedekt zirconium zich bij aanraking met gasvormige zuurstof met een oxydehuid. Het naar binnen dringen van de zuurstof vereischt een veel grootere activeeringsenergie en vindt pas boven 600°C met noemenswaardige snelheid plaats. Bij temperaturen boven bijv. 1000°C is de diffusie-

snelheid van de zuurstof in het metaal tamelijk groot. Niettegenstaande dit is het niet mogelijk de in zirconium opgeloste zuurstof door zeer hoog verhitten in een hoogvacuum weer uit het metaal te drijven. Bij het uittree-oppervlak moet dus een onoverkomelijk hoge energieberg worden overwonnen. De permeabiliteit van een wand van zirconium voor zuurstof is als gevolg hiervan nul, niettegenstaande de groote diffusiesnelheid in het metaal. Ook voor de diffusie van zuurstof door nikkel ⁴⁹⁾ en koper ⁵⁰⁾ ligt het snelheidbepalende proces aan het uittree-oppervlak. Is een wand van zuiver nikkel éénzijdig in aanraking met zuurstof, dan treedt zelfs bij hoge temperatuur geen zuurstof aan de andere zijde uit het metaal. Is de uittree-zijde echter bedekt met een laagje koolstof, dan treedt daar zuurstof in den vorm van CO naar buiten. De zuurstof kan dus bij hoge temperatuur door het nikkel worden opgenomen en ook in het metaal diffundeeren. Het gas kan echter het uittree-oppervlak onder normale omstandigheden niet verlaten, tenzij daar koolstof aanwezig is. Wordt geëxperimenteerd met technisch nikkel, dan behoeft het uittree-oppervlak niet eerst met koolstof te worden bedekt, aangezien dit nikkel steeds tamelijk groote hoeveelheden koolstof bevat en ook koolstof bij hoge temperatuur in het metaal kan diffundeeren. In koper kan zuurstof eveneens diffundeeren, zooals reeds blijkt uit het feit, dat bij een verhitting van oxydehoudend koper op hoge temperatuur de grootere oxydekorrels in het metaal snel in grootte toenemen ten koste van de kleinere. Bij een verhitting van zuurstofhoudend koper in een hoogvacuum is het echter niet mogelijk de zuurstof uit te drijven bij temperaturen, waarbij het koper zelf niet merkbaar verdampt. Vindt de verhitting echter plaats in een atmosfeer van CO, welk gas in koper onoplosbaar is ⁵¹⁾ en er dus ook niet in kan diffundeeren, dan verliest het koper zijn zuurstof door vorming van CO_2 met tamelijk groote snelheid. Blijkbaar is zoowel bij de diffusie van zuurstof door een nikkelen als door een koperen wand het snelheidbepalende proces de recombinitie der op het uittree-oppervlak geadsorbeerde atomen, d.w.z. juist het omgekeerde proces als bij de diffusie van waterstof door ijzer. Het energiebedrag Q uit formule (12) zal hier dus in hoofdzaak bepaald worden door de activeeringsenergie van de desorptie E_d uit figuur 2 (zie figuur 4 Cb). Bij aanwezigheid van CO is de recombinitie der atomen overbodig, aangezien een CO-molecuul direct met een geadsorbeerd O-atoom kan reageeren onder vorming van CO_2 .

Voor de diffusie van waterstof door metalen als palladium, zirconium, tantalum, enz. schijnt men het snelheidbepalende proces eveneens aan het uittree-oppervlak te moeten zoeken. Ook hier ligt het energieniveau in het metaal lager dan er buiten. In tegenstelling met de diffusie van zuurstof door zirconium, nikkel en koper, is de permeabiliteit bij hoge temperaturen echter grooter dan nul. Van palladium is uit vele onderzoeken bekend ⁵²⁾, dat het in aanraking met moleculaire waterstof reeds bij kamertemperatuur

⁴⁹⁾ C. J. Smithells en C. E. Ransley, Proc. Roy. Soc. A, 155, 195 (1936).

⁵⁰⁾ C. E. Ransley, J. Inst. Metals 65, 1939 (advance copy).

⁵¹⁾ A. Sieverts en W. Krumbhaar, Z. physik. Chem. 74, 277 (1910); P. Röntgen en F. Möller, Metallwirtschaft 13, 81, 97 (1934).

⁵²⁾ Zie bijv. W. Krause en L. Kahlenberg, Trans. Electrochem. Soc. 68, 449 (1935).

⁴⁷⁾ W. Baukloh en H. Kayser, Z. Metallkunde 27, 281 (1935); W. R. Ham, Trans. Am. Soc. Metals 25, 536 (1937); W. R. Ham en W. L. Rast, Trans. Am. Soc. Metals 26, 885 (1938); C. B. Post en W. R. Ham, J. Chem. Phys. 5, 913 (1937).

⁴⁸⁾ Vgl. o.a.: A. F. Benton en T. A. White, J. Am. Chem. Soc. 54, 1820 (1932); A. F. Benton, Trans. Faraday Soc. 28, 202 (1934); P. H. Emmett en R. W. Harkness, J. Am. Chem. Soc. 57, 1631 (1935).

Deze laatste onderzoekers meenen uit hun proeven te mogen concluderen, dat bij de sorptie van waterstof door ijzer twee verschillende typen van geactiveerde adsorptie optreden, waarvan het eerste boven -90°C en het tweede boven $+100^\circ \text{C}$ optreedt. Volgens Benton heeft men in dit laatste geval met een oplossing in het metaal te doen.

grootte hoeveelheden van dit gas kan opnemen. Boven-dien is de diffusiesnelheid in het metaal onder dezelfde omstandigheden reeds tamelijk groot ⁵³⁾. Het gas is echter beneden 100° C niet in staat het metaal te verlaten. Het uittreden van de waterstof vereischt dus een veel grootere activeeringsenergie dan het intreden en ook dan de diffusie in het metaal. Deze grootte activeeringsenergie wordt blijkbaar *niet* vereischt voor den overgang van de waterstofatomen van den geoccludeerden in den geadsorbeerden toestand, maar voor de recombinate van de geadsorbeerde atomen (resp. ionen) op het oppervlak. Het palladium verliest nl. *wel* waterstof, wanneer het zich in een zuurstofhoudende atmosfeer bevindt; blijkbaar daardoor, dat de waterstofatomen *op het oppervlak* met de zuurstof reageeren. Ook voor het systeem zirconium-waterstof kon door eigen onderzoekingen worden aangetoond, dat het verlaten van het metaal een grootere activeeringsenergie vereischt dan het binnendringen en dan de diffusie in het metaal.

Ook het geval, waarin de diffusiesnelheid *in* het metaal de permeabiliteit bepaalt, schijnt voor te komen. Melville en Rideal ⁵⁴⁾ meenen nl. door proeven met samengestelde membranen Cu-Pd-Cu en Pd-Cu-Pd te hebben aangetoond, dat de permeabiliteit van koper voor waterstof niet bepaald wordt door een proces aan één der scheidingsvlakken gas-metaal. De activeeringsenergie voor de diffusie *in* het metaal zou grooter zijn dan die noodig voor het indringen of uittreden. Hiermede in overeenstemming zijn de ervaringen van enkele onderzoekers ⁵⁵⁾, dat een koperen wand, in tegenstelling met een ijzeren, geen electrolytisch ontwikkelde waterstof bij kamertemperatuur doorlaat. Zelfs wanneer de koperen wand als kathode van een glimontlading fungeert en de waterstof in den vorm van protonen in het metaal wordt geschoten, treedt geen doordringing op ⁵⁶⁾. In dergelijke gevallen, waarin de diffusie *in* het metaal de permeabiliteit bepaalt, moeten de best reproduceerbare metingen worden verwacht, aangezien men hier niet in de eerste plaats afhankelijk is van de gesteldheid van het oppervlak ⁵⁶⁾. De diffusie in het metaal is hier langzaam ten opzichte van de grensvlakreacties, waardoor we in formule (5) voor de concentraties de evenwichtsconcentraties mogen invullen. Hierdoor wordt c_2 (aan de vacuümzijde) nul en de formule gaat over in:

$$m = Dc \dots \dots (14)$$

Aangezien zowel D als c volgens een macht $e^{-Q/RT}$ met de temperatuur veranderen, wordt de afhankelijkheid van m van de temperatuur gegeven door een formule van de gedaante:

$$m = Ae^{-Q_1/RT} \cdot e^{-Q_2/RT} = Ae^{-(Q_1 + Q_2)/RT} \dots (15)$$

Het energiebedrag Q uit formule (12) heeft hier dus een geheel andere beteekenis dan bij de diffusie van waterstof door ijzer of van zuurstof door zirconium, nikkel en koper.

⁵³⁾ A. Coehn, Z. Elektrochem. 35, 676 (1929).

⁵⁴⁾ H. W. Melville en E. K. Rideal, Proc. Roy. Soc. London A. 153, 89 (1935).

⁵⁵⁾ T. S. Fuller, Trans. Am. Electrochem. Soc. 36, 113 (1919); G. Charpy en S. Bonnerot, Compt. rend. 154, 592 (1912).

⁵⁶⁾ Men vergelijk de metingen van C. J. Smithells en C. E. Ransley, Proc. Roy. Soc. 150, 172 (1935); E. O. Braaten en G. F. Clark, Proc. Roy. Soc. 153, 504 (1936); J. H. de Boer en J. D. Fast, Rec. trav. chim. 54, 970 (1935).

3. *Diffusie van gasen in den vorm van ionen.* We willen, om het artikel te besluiten, nog enkele woorden wijden aan de ionisatie van in metalen opgeloste en diffundeerende gasen.

In enkele gevallen heeft men kunnen aantonen, dat de gasen in de metalen niet in den vorm van neutrale atomen maar (althans gedeeltelijk) als ionen aanwezig zijn. Coehn en medewerkers ⁵⁷⁾ constateerden, dat in palladium opgeloste waterstof reeds bij kamertemperatuur een tamelijk groote bewegelijkheid in het metaal bezit. Wordt in het middenstuk van een palladiumdraad door electrolytische ontwikkeling waterstof ingevoerd, dan breidt dit gas zich (ook na beëindiging van de electrolyse) naar beide zijden gelijkmatig uit. Wordt echter een gelijkstroom door den draad gestuurd, dan blijkt de waterstof zich met veel grootere snelheid in de richting van de negatieve pool te bewegen. Het gas is dus geheel of gedeeltelijk in den vorm van protonen plus electronen in het metaal aanwezig. Dat deze splitsing in de elementaire bestanddeelen niet pas onder invloed van het elektrische veld tot stand komt, blijkt daar uit, dat het verschijnsel ook reeds bij een uiterst klein potentiaal-veral optreedt (0.025 volt/cm). Bovendien wijst ook de verandering van de paramagnetische susceptibiliteit met het gehalte aan waterstof op een bijna volledige ionisatie van het opgeloste gas ⁵⁸⁾. Coehn neemt aan, dat er in het waterstofhoudende palladium een statistisch evenwicht bestaat tusschen waterstofatomen, electronen en protonen. Voor de oplossingen van waterstof in de meeste andere metalen schijnt hetzelfde te gelden ⁵⁹⁾. Er is dus alle reden om oplossingen van waterstof in metalen als legeringen van deze metalen met metallische waterstof te beschouwen ⁶⁰⁾. De metallische vorm van waterstof is onder normale omstandigheden van temperatuur en druk in den zuiveren toestand niet stabiel, maar kan blijkbaar door legeren met andere metalen gestabiliseerd worden. De concentratie van de waterstof kan hierdoor veel grootere waarden bereiken dan in de gasphase. Zoo bevat bijv. palladium bij aanraking met waterstof van 1 at in den evenwichtstoestand bij kamertemperatuur 800 à 1000 volumina waterstof. Een dergelijk „metallisch hydride” vertoont geheel andere eigenschappen dan een zoutachtige verbinding, als LiH, waarin de waterstof als negatief ion aanwezig is.

In zirconium opgeloste zuurstof blijkt geheel of gedeeltelijk in den vorm van negatieve ionen door het metaal te diffundeeren ⁶¹⁾. Er zijn aanwijzingen, dat hetzelfde geldt voor in ijzer opgeloste stikstof ⁶²⁾.

Eindhoven, Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Mei-Juni 1940.

⁵⁷⁾ A. Coehn, Z. Elektrochem. 35, 676 (1929); A. Coehn en W. Specht, Z. Physik 62, 1 (1930); A. Coehn en H. Jürgens, Ibid. 71, 179 (1931); A. Coehn en K. Sperling, Ibid. 83, 291 (1933). Zie ook: B. Duhm, Ibid. 94, 434 (1935) en 95, 801 (1935).

⁵⁸⁾ N. F. Mott en H. Jones, The theory of the properties of metals and alloys, Oxford 1936, p. 200.

⁵⁹⁾ Wat ijzer en nikkel betreft zij verwezen naar onderzoekingen van T. Francini (1931), geciteerd door J. Franck, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen III (1933), 293.

⁶⁰⁾ Vgl. o.a.: A. R. Ubbelohde, Proc. Roy. Soc. A. 159, 295 (1937).

⁶¹⁾ J. H. de Boer en J. D. Fast, Rec. trav. chim. 59, 161 (1940).

⁶²⁾ W. Seith en Th. Daur, Z. Elektrochem. 44, 256 (1938).

BOEKAANKONDIGINGEN.

663.63 : 543.3(062)

Ch. R. Cox, Water purification for the practical man.
Case-Shepherd-Mann Publishing Corporation.
New-York, 1939, 180 pp., 13 × 20 cm, prijs \$ 1.—.

Deze handleiding is bestemd voor degenen, die belast zijn met het toezicht op en de controle van waterzuiveringsinstallaties, doch daarvoor geen grondige technische en chemische opleiding hebben genoten. Als zoodanig kan het boek zeker geslaagd heeten, het heeft het voordeel, dat hierin in onderling verband zuivering en chemisch, bacteriologisch en biologisch onderzoek worden besproken, terwijl andere boeken slechts één van beide onderdeelen, zij het ook uitvoeriger, behandelen.

Het is evenwel speciaal voor de Amerikaansche toestanden, zoodat sterk de nadruk wordt gelegd op zuivering van oppervlaktewater door coagulatie en snelfiltratie, controle van reuk en smaak, ontharding, algengroei, e.d., terwijl de behandeling van grondwater slechts in het kort wordt besproken.

Bij de analysemethodes zouden wel eenige verbeteringen kunnen worden aangebracht, o.a. de P_H bepaling met de glaselectrode, de hardheidsbepaling volgens Blacher naast de zeepproef, eleganter methodes voor de bepaling van ijzer en mangaan, de O_2 -bepaling volgens Winkler, in plaats van die met amidol.

Voorts zij opgemerkt, dat bij de bespreking van de agressieve eigenschappen van water de betekenis van het zuurstofgehalte voor de vorming van beschermende lagen ontbreekt en bij het bacteriologisch onderzoek de bevestigingsreacties op aanwezigheid van *B. coli*, niet zijn opgenomen.

Verschillende van de micro-foto's van in water voorkomende organismen, konden duidelijker zijn.

L. H. Louwe Kooymans

66(075.8)

Prof. Dr. F. A. Henglein, Grundriss der chemischen Technik. Ein Lehrbuch für Studierende der Chemie und des Ingenieurwesens, ein Übersichtsbuch für Chemiker und Ingenieure im Beruf. Neue durch einen statistischen Nachtrag 1936—1938 ergänzte Ausgabe. Verlag Chemie, G.m.b.H., Berlin, 1939, 20 × 27 cm, 460 pp., 278 fig., geb. RM. 16,80 (gesenkte Auslandspreis).

De voordrachten over chemische techniek, welke door Prof. Henglein aan de Technische Hoogeschool te Karlsruhe worden gehouden, zijn de aanleiding tot het ontstaan van dit boek. De schrijver heeft zich daarbij tot taak gesteld de stof in dit boek zoodanig te bewerken, dat het ook anderen dan chemische studenten van dienst zou kunnen zijn, niet alleen scheikundigen, doch ook werktuigkundigen, die in de chemische industrie werkzaam zijn. Ref. meent, dat de schrijver daarin op voortreffelijke wijze is geslaagd. De behandelde stof is zeer overzichtelijk neergeschreven en in een dusdanigen frissen vorm gegoten, dat men het boek voor zijn genoegen doorbladert en leest.

In het eerste gedeelte van het boek worden de algemeene werkwijzen behandeld, verdampen, filteren, condenseeren, transport van gassen en vloeistoffen enz., benevens de daarbij benodigde machines en apparaten, waaronder ook die voor katalysen bij hogere temperatuur en druk. Voorts werd in ruime mate aandacht geschonken aan de inrichting van chemische fabrieken en aan kostprijsberekeningen.

Een meer mathematische behandeling van de verschillende grondwerkwijzen, zooals men die vindt in de voor de scheikundige technologie zoo belangrijke werken der chemical engineering series is hier uit den aard der zaak niet geschied.

Er zijn evenwel voldoende cijfers en gegevens vermeld

om zich omtrent een of andere werkwijze, toestel of energiebron voor een bepaald doel te kunnen oriënteren.

Er wordt goed de aandacht gevestigd op de groote economische betekenis van de chemische industrie voor een land, waarbij interessante statistische gegevens worden vermeld.

Het groote belang van de chemische industrie voor een land als Duitschland bijv., blijkt volgens den schrijver uit de volgende cijfers: De waarde van den totalen uitvoer was in 1934 sinds 1929 met 65 % verminderd, terwijl die van den uitvoer van chemische produkten met 50 % was verminderd en het aandeel ervan in de waarde van den geheelen uitvoer was gestegen van 10 tot 16 procent.

De op het titelblad aangekondigde „Statistische Nachtrag 1936—1938” ontbreekt helaas in dit exemplaar.

In het tweede gedeelte wordt de omzetting of veredeling van de door de levende natuur of door den bodem voortgebrachte grondstoffen tot de voornaamste chemische produkten besproken.

Hierbij is naar beknoptheid gestreefd zonder dat dit aan de duidelijkheid afbreuk heeft gedaan. Het tegendeel is eerder waar.

Men krijgt een goeden blik in het gebied der chemische industrie en degenen, die meer over een onderdeel willen weten, kunnen daarna de literatuur of octrooien terzake raadplegen.

Ref. hoopt, dat dit uitstekende werk alle belangstelling zal krijgen, waarop het recht heeft. De uitvoering van het boek is zeer fraai.

J. A. van Dijk.

542.1(023)

Raymond Francis Yates, New revised and enlarged edition by S. A. Pellerano: How to make and use a small chemical laboratory. Norman W. Henley Publishing Co., New-York, 1939, 133 pp., 53 fig., 19 × 13 cm, \$ 1.00.

Na een zeer populaire inleiding over scheikunde worden in ongeveer 20 bladzijden de inrichting van een klein laboratorium en het gebruik van eenvoudige laboratoriumtoestellen behandeld. Het overige gedeelte van het boekje bestaat uit de beschrijving van scheikunde-proeven. Hoewel de afbeeldingen niet slecht zijn (n.b. Fig. 31 is foutief getekend) en eenige wenken van nut kunnen zijn, zal dit boekje in ons land niet veel aftrek vinden. Het is te populair van opzet en biedt te weinig in werkelijk praktisch opzicht.

A. E. Roest van Limburg.

544.65 : 535.61-31(021)

J. A. Radley, M.Sc., A.I.C. and Julius Grant Ph.D., M.Sc., F.I.C., „Fluorescence Analysis in Ultra Violet Light”, deel 7 van een serie monografieën op het gebied der toegepaste chemie onder redactie van E. Howard Tripp, Ph.D. 3e Druk. Londen, Chapman & Hall Ltd., 11 Henriëtte Street, W.C. 2, 1939, XVI + 424 pp., vele teekeningen en fotografieën 15 × 22,5 cm, 22 s. 6 d.

De eerste druk van dit werk verscheen in 1933, de tweede in 1935; blijkbaar vindt het boek dus goede aftrek. Dit is niet verwonderlijk, wanneer men ziet hoe volledig de literatuurgegevens en waarnemingen zijn, die in zoo grooten getale in dit werk zijn verwerkt.

Het boek begint met een kort gehouden algemeen gedeelte, waarvan hoofdstuk I over de theoretische grondbeginselen (10 blz.) beter achterwege ware gebleven en waarin in hoofdstuk II en III allerlei ultraviolette lichtbronnen en filters worden vermeld, waarbij Engelsche firma's erg naar voren worden gehaald, terwijl deze hoofdstukken niet geheel up to date zijn, terwijl in hoofdstuk IV zeer kort de methoden worden besproken om ultraviolet licht te meten en waarvan tenslotte hoofdstuk V de techniek van de fluorescentieanalyse behandelt.

Het tweede gedeelte van het boek, dat ook verreweg het grootst is (van blz. 90 af), is het belangrijkste gedeelte. De door de schrijvers verwerkte literatuur is geweldig, men vindt gegevens uit de meest verschillende landen en uit de meest verschillende periodieken. Voor zooverre referent kon nagaan is daarbij ook letterlijk niets vergeten; ook de octrooiliteratuur is daarbij verwerkt. De toepassingen en mogelijkheden van fluorescentie-analyse als methode van onderzoek en als hulpmiddel voor identificatie enz. worden voor alle in aanmerking komende gebieden der toegepaste chemie en vele daarbuiten liggende gebieden tevens behandeld.

De stof is daarbij in 20 hoofdstukken verdeeld, waarbij achter elk hoofdstuk een groote lijst van literatuurgegevens is vermeld (ref. telde bij een snel overzicht daarbij 60 Nederlandsche artikelen). Belangrijk is de mededeeling van de schrijvers, dat ze vele der genoemde fluorescentie resultaten van verschillende auteurs hebben gecontroleerd.

J. H. de Boer.

778.37 : 778.534.83(022)

H. E. Edgerton en James R. Killian Jr., *Flash, seeing the unseen by ultra high-speed photography*. Hale, Cushman en Flint, Boston U.S.A. 1939, 203 pp., 29 × 21 cm, \$ 3.—

Professor Edgerton, werkzaam in het Massachusetts Institute of Technology, heeft een methode uitgewerkt, waarbij men door een condensator gedurende zeer korten tijd door een ontladingsbuis te ontladen, snapshots kan maken tot 1 millioenste seconde. Diezelfde ontladingsbuisen kunnen, mits op wisselstroom van voldoende hoge frequentie gebrand, dienen om successieve foto's of films te maken met uiterst korte tijdsintervallen.

Dit boek gaat minder diep in op de technische zijde van het probleem als buizen, schakelschema's enz., maar geeft meer het praktische resultaat van bewegingsstudies aan de hand van honderden fraaie foto's.

Naar het oordeel van referent is er van dezen nieuwen tak van fotografie in de toekomst nog veel te verwachten.

Voor allen, die te maken hebben met analyse van bewegingen, vervormingen bij hoge snelheden enz. kan de lezing hiervan ten zeerste worden aanbevolen.

J. A. M. v. Liempt.

669.721(021)

Magnesium und seine Legierungen, herausgegeben von Dr. Ing. E. h. Adolf Beck. Verlag Julius Springer, Berlin 1939, 505 pp., 524 Abb., 16.5 × 24 cm, RM. 54.—, geb. RM. 56.70.

In dit werk is in een 18-tal hoofdstukken een overzicht gegeven van de stand van de kennis van het magnesium en zijn legeringen. Met uitzondering van een tweetal zijn alle hoofdstukken bewerkt door medewerkers van laboratorium en bedrijf van de I.G. Farbenindustrie A.G. te Bitterfeld, de grootste magnesiumproducent in Duitsland. In verband met de snelle ontwikkeling van het magnesium en zijn legeringen is een volledig overzicht van het gehele gebied alleen mogelijk, wanneer, zoals bij het totstandkomen van dit werk geschied is, een groot aantal deskundigen ieder voor zijn eigen gebied de vele gegevens en de uitgebreide literatuur bewerkt.

In enige inleidende hoofdstukken worden behandeld bereiding, fysische eigenschappen en structuur van magnesium, benevens de binaire en ternaire magnesiumlegeringen.

In een uitvoerig hoofdstuk behandelt vervolgens Buchmann de mechanische eigenschappen bij statische en dynamische belasting van de verschillende technische legeringen.

Met een hoofdstuk over de corrosiebestendigheid en de oppervlakte-bescherming besluit Schultze het materiaal-technische deel van het werk.

In de daarna volgende hoofdstukken worden de verschillende toepassingsmethoden als gieten, spuitgieten, persen, smeden, walsen en de bewerking met snijgereedschap behandeld. In deze hoofdstukken worden aan de verbruikers van de verschillende technische magnesiumlegeringen door bij uitstek deskundigen een groot aantal gegevens verstrekt, die een goede verwerking van deze legeringen zal bevorderen. Hierbij sluit aan een hoofdstuk over de richtlijnen, welke bij het construeren in magnesiumlegeringen zijn te volgen, en waarin o.m. ook het lassen wordt behandeld.

Het werk besluit met enige hoofdstukken over het gebruik van magnesium als legeringsbestanddeel in andere metalen, waarbij in de eerste plaats de lichte metalen op aluminium-basis van belang zijn, over de toepassing van magnesium in de pyrotechniek en thermochemie en de analyse van magnesiumlegeringen.

Voor ieder, die op het gebied van de lichte metalen werkzaam is, vormt dit goed uitgevoerde werk een goede leidraad bij bestudering van de uitgebreide literatuur en een welkome bron voor het naslaan van gegevens.

C. A. Lobry de Bruyn.

543.3(022)

Einheitsverfahren der physikalischen und chemischen Wasseruntersuchung. Herausgegeben von der Fachgruppe für Wasserchemie (einschliesslich Abfallstoff- und Korrosionsfragen) des Vereins Deutscher Chemiker E. V. Folge II. Verlag Chemie G.m.b.H. Berlin W. 35, 1940, 17 × 25 cm, RM 5.40 (Auslandspreis).

Met deze „Folge II” is het werkje compleet. In het Chemisch Weekblad 1937 blz. 196 gaf ik een beoordeeling van het eerste deel van dit werk, dat in 1936 was verschenen. Het gunstige oordeel, dat ik destijds gaf, kan onveranderd luiden voor het gehele werk. Eene bepaling van het kwik is niet gegeven; deze bepaling is trouwens voor water van geen groote betekenis. Voor de bepaling van enkele bestanddeelen kunnen „micromethoden” niet worden gemist. In deze richting zouden de voorschriften in de toekomst kunnen worden uitgebreid. Het werk is als „Loses-Blatt-Buch” uitgegeven.

P. A. Meerburg.

548.73 : 539.261 : 539.133(022)

Dr. chem. M. Straumanis en Dr. chem. techn. A. Ievins. *Die Präzisionsbestimmung von Gitterkonstanten nach der asymmetrischen Methode*. Julius Springer, Berlin 1940, 36 fig., 106 pp., 16 × 23 cm, RM. 9.60.

Bij de gebruikelijke methode wordt de film bij poederen draaidiagram met röntgenstralen aldus in de camera geplaatst, dat de onafgebogen straling door het gat in het midden van de film valt. Van Arkel wees er op, dat voor een hoge nauwkeurigheid in de bepaling van de netvlakafstanden juist de lijnen bij grote afbuigingshoeken van belang zijn en men dan met voordeel de film 180° kan draaien; de „laatste” lijnen komen dan op korte afstand van elkaar ter weerszijden van het gat in het midden van de film. Straumanis gaf nu een nog betere wijze van filmplaatsing aan door namelijk slechts 90° te draaien, en twee gaten aan te brengen. De effectieve omtrek van de film is dan direct uit de film zelf op te maken en krimpings heeft geen enkele invloed op de resultaten. Zonder verdere hulpmiddelen en met camera's van normale diameter is het aldus mogelijk de afmetingen van een elementaircel met de buitengewoon hoge nauwkeurigheid van 1 : 200.000 te bepalen. Deze precisie is van nut bij de bepaling van uitzettingscoëfficiënten, mengkristalvorming, enz.

In dit boekje wordt deze eenvoudige methode zeer uitvoerig medegedeeld, toegelicht met voorbeelden. Ook worden naast de algemene gang van de indicering van poederen draaidiagrammen allerlei details en handgrepen vermeld,

hetgeen voor den beginner van nut kan zijn, hoewel deze aan ieder, die wel eens op dit gebied gewerkt heeft, wel bekend zullen zijn.

De uitvoering is zeer goed. J. A. A. Ketelaar.

* * *

544-1 : 544-3(085)

E. Merck, Prüfung der chemischen Reagenzien auf Reinheit, 5. Auflage. E. Merck, Darmstadt, 1939, 17 × 23 cm, 689 pp., f 15.—

Deze handleiding is sinds de vorige uitgave aanmerkelijk uitgebreid, waarbij wij als nieuw vinden, dat de methoden, die voor verschillende producten gebruikt worden om verontreinigingen op te sporen, op quantitative basis gebracht zijn, waardoor de bruikbaarheid van dit boek aanmerkelijk verhoogd is.

Een groot aantal nieuwe organische reagentia is opgegeven, waarvan de reacties uitvoerig beschreven worden. Literatuuropgaven over toepassingen van deze reagentia ontbreken ook nu weder niet. Nieuw is verder het hoofdstuk over redoxindicatoren, terwijl het hoofdstuk over indicatoren omgewerkt is.

Ter herdenking van het feit, dat het 50 jaar geleden is, dat het eerste „Prüfungsbuch“ uitkwam (1888), zijn als bijzonderheid titelblad, inleiding en een voorschrift — voor kaliumjodide — uit deze eerste uitgave overgenomen.

J. H. van der Grient.

* * *

661.683 : 661.684(022)

Albert Debecq, Licencié ès Sciences Chimiques, Président de la Section de Charleroi de la Société Chimique de Belgique, Administrateur de l'Institut Industriel et Professionnel de Charleroi, Principaux Usages des Silicates de Soude et de Potasse. Travaux publics, Peintures, Savonneries, Collages, Abrasifs, Réfractaires, Metallurgie, Emaillerie, Minerais, Agriculture, etc. Luik, H. Vaillant-Carmanne, 1938, 66 pp., 15 × 22 cm, frs. 15.—

Een beknopte monographie van de verschillende soorten watrglas. Een overzicht wordt gegeven van de fabricage, de eigenschappen, de analyse en de toepassingen van deze producten. Verschillende tabellen en recepten zijn opgenomen en zijn zeer bruikbaar voor de practijk. Veel literatuur wordt echter niet vermeld. Misschien zou in een volgende uitgaaf hieraan uitbreiding gegeven kunnen worden.

H. J. van Opstall.

* * *

66(082)

La technique des Industries Chimiques, suppl. à la revue „Mécanique“, Ed. Science & Industrie, Paris, 1939, 188 pp., 24 × 31½ cm, ingen. fr. 45.

Om in het bestek van een tijdschrift, al is dit ook een lijvig nummer „hors série“, een overzicht te geven van den huidige stand van de chemische techniek, is geen geringe opgave. Een keuze uit den rijkdom van beschikbare onderwerpen is natuurlijk vereischt, en zoo worden hier dan in een 25-tal artikelen door verschillende schrijvers algemeene besprekingen gegeven van takken van chemische nijverheid.

Op anorganisch gebied worden naast verschillende „oude“ industrieën o.a. behandeld zwaar water en edelgassen, op organisch gebied kunstvezels. Verder moeten nog genoemd worden de zeer goede artikelen over de chemotherapie van infectieziekten en over de synthetische fabricage van vitamines en hormonen, alsmede dat over de steeds in betekenis toenemende grootheid rH.

Het is in het kader van een boekbespreking onmogelijk nader op deze overzichten, die zoo'n uitgebreid gebied bestrijken, in te gaan. Zij zijn alle in hun beknoptheid zeer overzichtelijk en prikkelen ieder op zijn gebied tot verdere studie, waarover een groot aantal besprekingen van

moderne boeken tusschen de artikelen de noodige oriëntatie geeft.

De uitvoering op kunstdrukpapier met vele illustraties maken het geheel prettig leesbaar. J. P. A. Tuentier.

* * *

678.047(085)

A. J. Northam and S. G. Byam, Color in Rubber, Report No. 38-10. E. I. du Pont de Nemours & Co, Inc., Wilmington, Nov. 1938, 23 pp., 16 × 24 cm.

Ter oriëntatie voor haar klanten geeft de Amerikaanse firma in dit boekje een bespreking van de eischen, die gesteld worden aan met rubber te mengen kleurstoffen. Deze eischen zijn economische en die, welke samenhangen met veranderingen, die de kleurstoffen bij de bewerking kunnen ondergaan. De hoedanigheden van de producten van deze firma worden besproken, uitvoerig ook de menging ter verkrijging van speciale tinten.

J. P. A. Tuentier.

* * *

697.325-634(021)

Han A. Kunitz: Oil Heating Handbook, second edition. J. B. Lippincott Company, Philadelphia and London, 1937, 13×19 cm, 464 pp., 210 fig. en tab., geb. 18 s.

Dit boek behandelt het oliestoken in centrale verwarmingsinstallaties, toepassingen van oliebranders in de industrie treft men er niet in aan. Het valt op, dat over de oliebranders zelf betrekkelijk weinig verteld wordt. Uitvoeriger wordt ingegaan op de verschillende verwarmings-systemen en op automatische regeling. Typisch Amerikaans zijn enkele hoofdstukken over de organisatie van den verkoop van olie-stookinrichtingen. Druk en uitvoering zijn goed.

J. P. Dommissie.

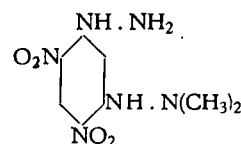
CHEMISCHE KRINGEN.

Arnhemsche Chemische Kring. Het verslag van de vergadering van 7 Mei 1940 werd door het uitbreken van den oorlog en hetgeen daarop volgde vertraagd. Op deze vergadering sprak Dr. J. van der Lee over „Broodaroma“ en deden Dr. B. Vis en Ir. C. J. Snijders korte mededeelingen, van welke hier een resumé alsnog plaats moge vinden.

Dr. B. Vis sprak over: „Een nieuw derivaat van phenylhydrazine“. Het phenylhydrazine en derivaten hiervan geven met aldehyden en ketonen gekristalliseerde hydrazonen. Door het bepalen van het smeltpunt van de laatste verbindingen kunnen we de verschillende aldehyden en ketonen identificeren. De hydrazonen, afgeleid van de gesubstitueerde phenylhydrazinen en sommige aliphatische ketonen, bijv. diaethylketon en methylhexylketon echter, kunnen dikwijls moeilijk of niet bereid worden, daar de smeltpunten der hydrazonen vrij laag zijn.

Daartoe werd een nieuw derivaat van phenylhydrazine gesynthetiseerd, dat zeer vlot en bijna quantitatief reageert met zeer veel aldehyden en ketonen, speciaal ook de in het algemeen moeilijk reagerende aliphatische ketonen.

Het bedoelde phenylhydrazine derivaat is het:



Smeltpunt = 206° C.

Het is het 4.6. dinitro-3-(β-dimethylhydrazino)-phenylhydrazine.

De mededeeling van Ir. C. J. Snijders was getiteld: „Corpora non agunt nisi fluida“. Het is algemeen bekend, dat zwavelpoeder en ijzerpoeder, droog gemengd, bij kamertemperatuur niet reageren; verwarmt men dit mengsel echter, dan wordt zwavelijzer gevormd onder sterke warmteontwikkeling.

Mengt men echter zwavelpoeder en ijzerpoeder met water aan tot een papje, dan wordt er reeds bij kamertemperatuur zwavel-

ijzer gevormd. De hierdoor ontstaande temperatuurstijging is aanvankelijk gering, doch zij heeft een versnelling der reactie tengevolge, zoodat de temperatuur hoe langer hoe sneller stijgt en tenslotte het water gaat koken. Als voorbeeld kan dienen, dat 56 g ijzer, met 32 g zwavel en 40 g water van 22° C gemengd, het volgende temperatuurverloop te zien gaf:

Na	0	5	10	15	20	25	30	min.
	22°	23°	25°	28°	32°	40°	100°.	

Een dergelijk verloop vindt men steeds, onafhankelijk of men ijzervijlsel dan wel ferrum reductum gebruikt, zwavelbloem of sulfuur praecipitatum. Voegt men meer water toe, dan stijgt de temperatuur langzamer, voegt men minder toe, dan stijgt zij sneller; een verlaging van de begintemperatuur met slechts eenige graden heeft een aanzienlijke vertraging der temperatuurstijging tengevolge. Zoodra al het water verdampt is, gaat de reactie niet verder en koelt de massa af. Is er genoeg water aanwezig, dan wordt alles in zwavelijzer omgezet, is er niet genoeg water, dan slechts gedeeltelijk.

Zonder hier in verdere details te willen treden over het mechanisme dezer reactie, waarvoor verdere onderzoekingen noodig zouden zijn, waartoe mij den tijd ontbreekt, kunnen wij toch wel constateeren, dat de aanwezigheid van een vloeistofphase een noodzakelijke voorwaarde is voor het reageeren bij kamertemperatuur. Wij hebben dus hier een voorbeeld van het in den titel genoemde beginsel en een geval, waarover ik tot dusver in de literatuur nog niets heb kunnen vinden.

Op de vergadering van 19 November 1940 sprak de heer J. H. van der Meulen over de „Quantitatieve bepaling der bestanddeelen van zinkgeel”. Spreker behandelde in 't kort de bereiding en samenstelling van het zinkgeel en concludeerde aan de hand van uitgevoerde analyses, dat deze verbinding geen zinkchromaat (ZnCrO_4) kan zijn in tegenstelling met het chromaatgeel, dat een meer of minder zuiver loodchromaat (PbCrO_4) is.

Spreker beschouwt het zinkchromaat als een mengsel van hoofdzakelijk twee bestanddeelen, nl. een basisch zinkchromaat en een basisch zink-kaliumchromaat. De hoofdbestanddeelen, welke bij de analyse moeten worden bepaald, zijn dus het CrO_3 , ZnO , K_2O , H_2O en ten slotte nog event. aanwezig SO_3 , dat berekend wordt als K_2SO_4 .

Vervolgens werd een eenvoudige methode aangegeven om deze bestanddeelen te bepalen en wel:

het CrO_3 en ZnO jodometrisch; het K_2O jodometrisch of alkalimetrisch; het H_2O door absorptie en wegen; het SO_3 door wegen als BaSO_4 , na reductie van het CrO_3 met NaNO_2 in zure oplossing.

Voor meer bijzonderheden zij verwezen naar de uitvoerige publicatie, welke in het „Chemisch Weekblad” hierover is verschenen¹⁾.

Hierna sprak Dr. P. H. Teunissen over de „fractioneering van nitrocellulose”. Besproken werd een methode om nitrocellulose te fractioneeren tot fracties van afnemende ketenlengte, door de nitrocellulose uit een acetoplossing door toevoeging van water (telkens kleine hoeveelheden) neer te slaan en na afcentrifugeeren te drogen en te wegen. Na oplossen der fracties in aceton kan uit de viscositeit eener zeer verdunde oplossing de ketenlengte of polymerisatiegraad P berekend worden met de formule van Staudinger $\eta_{sp} = K \cdot C \cdot P$. Op deze wijze kan iedere cellulose door een fractioneeringskurve (% tegen P) worden gekenmerkt.

Op de vergadering van 13 December 1940 sprak drs. S. A. Troelstra (Utrecht) over: „Extinctiometrie van de vlokking en omlading van hydrophobe kolloïden”.

Chemische Kring Breda. Op Dinsdag 10 December 1940 sprak voor den Chemischen Kring Breda Dr. W. F. Hesselink (den Haag) over: „Bloedonderzoek in eenige bekende en minder bekende strafzaken”. Deze welgeslaagde vergadering was druk bezocht, ook door een aantal leden van rechtbank en parket.

Dinsdag 14 Januari 1941 zal een mededeelingenavond worden gehouden, waarop verscheidene leden het woord zullen voeren over nog nader bekend te maken onderwerpen. De vergadering zal gehouden worden in Hotel de Schuur, Catharinastraat, Breda, aanvang 20 uur.

Haarlemsche Chemische Kring. Op Zaterdag 18 Januari 1941 te 14.30 u. in het Kennemer Lyceum te Overveen, zal Prof. Dr. A. H. W. Aten een lezing houden over: „De polarograaf en zijn toepassingen”.

PERSONALIA, ENZ.

Prof. Dr. Frederic Jean Edmond Swarts†. Prof. Swarts, emeritus-hoogleraar van de Universiteit te Gent, van wiens overlijden op 6 September 1940 te Gent op de voorpagina van dit blad melding is gemaakt, werd op 2 September 1866 te Elsenne geboren. Hij studeerde zoowel in de natuurwetenschappen als in de geneeskunde, in welke beide richtingen hij den doctorsgraad behaalde. Het hoogleeraarschap in de algemeene chemie aan de Gentsche Hoogeschool legde hij op 29 September 1936 bij het bereiken van den 70-jarigen leeftijd neer. Prof. Swarts was lid van de Kon. Acad. van Wetenschappen van België en van de Acad. van Wetenschappen te Parijs en te Madrid; hij was eeredid van de Société chimique Belgique, de Royal Institution of Great Britain, de Am. Chem. Society, de Société chimique de France, de Société chimique Helvétique, de Société chimique de Pologne en de Société chimique Roumaine. In 1928 verleende de Nederlandsche Chemische Vereeniging hem het eeredidmaatschap. De Universiteiten te Brussel, Cambridge en Nancy benoemden hem tot doctor honoris causa. Van zijn wetenschappelijken arbeid zijn vooral te noemen zijn studies over organische fluorverbindingen. Zijn handboek getiteld: „Eléments de chimie générale”, verscheen in Duitsche vertaling (Springer, Berlijn, 1911) onder den titel: „Grundriss der anorganischen Chemie”.

Dr. C. P. A. Kappelmeier werd met ingang van 1 Januari 1941 benoemd tot onderdirecteur van Sikkens' lakfabrieken N.V. te Sassenheim.

Drs. C. M. van Battum, den Haag, is benoemd tot technoloog bij den Rijksvezeldienst te Delft.

Mejuffrouw dra. V. Degens te Utrecht is benoemd tot tijdelijk leerares aan het gemeentelijk lyceum te Doetinchem.

G. G. A. Mastenbroek, chem. cand., is benoemd tot assistent aan de kinderkliniek van het Binnengasthuis, te Amsterdam.

Ir. R. van Hasselt is op 1 Januari 1941 uit het Nederlandsch Octrooibureau te 's-Gravenhage uitgetreden. Van dien datum af is zijn plaats ingenomen door Dr. J. N. Elgersma, die reeds vele jaren als medewerker aan dit bureau verbonden was.

Het hoofdbestuur van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie is voor 1941 als volgt samengesteld: Ign. Nieuwenhuis, voorzitter; Dr. J. W. Birza, hoofdbestuurder-secretaris, Tesselschadestraat 4, Amsterdam-W.; J. A. Koning, onder-voorzitter; Dr. R. Feenstra, penningmeester; Dr. T. Potjewijd.

Gevraagde betrekkingen¹⁾.

No. 319. Chem. drs. organicus-bacterioloog, met lab.- en bedrijfservaring op het gebied van ontsmettingsmiddelen, insecticiden, teerproducten, zuivel, zoekt werkkring.

No. 582. Dr. in de scheikunde, organicus, electrochemisch, met ervaring op het gebied van metaalonderzoek, zetmeel, rubber, plastische materialen en moderne methoden in de analyse, zoekt werkkring in de industrie.

No. 649. Dr. in de scheikunde, ervaren organicus, 34 jaar, 1 December op wachtgeld, zou zijn tijd gaarne productief willen maken, bv. met een tijdelijke research-opdracht (event. lab. beschikbaar), literatuur-recherches of adviezen.

No. 651. Scheik. ingenieur (22 jaar), anorganicus, metallografisch onderlegd, op de hoogte met de analyse van oliën en vetten, met belangstelling voor researchwerk en bedrijfscontrole, zoekt betrekking.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6 (met ingesloten porto voor doorzending).

Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.

¹⁾ Chem. Weekblad 37, 436 (1940).

VRAAG EN AANBOD.

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der
Nederl. Chem. Vereeniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

E. R. Riegel, Industrial Chemistry (bij voorkeur laatste dr. (1937)).

W. Scott, Chemical analysis, Standard Methods I & II, 1925. Snelwegende balans, gevoeligheid 1 mg of minder.

Ter overneming aangeboden:

Darwin, De afstamming van den mensch, 2 dln., Delft, 1871—72. Slijper en Stracke, Practische oefeningen in scheikunde en microscopie, 2e dr., 1922.

Donath u. Gröger, Die flüssigen Brennstoffe, 1914.

A. Smith, A textbook of elementary chemistry, London, 1915.

J. Walker, Inorg. chemistry, 12th ed., 1919.

L. M. Parsons, Everyday science, London, 1929.

R. B. Pilcher, The profession of chemistry, London, 1919.

A. v. Humboldt, Kosmos, Berlin, 1913.

De Natuur, jg. 1 (1880)—34 (1913), meerendeels geb.

Gratis, slechts tegen vergoeding van portokosten de dissertaties:

J. Vos, Evenwichten in ternaire stelsels, bestaand uit water, ureum en een org. zuur, 1922; J. C. Thonus, Fysisch-chemisch onderzoek van verbindingen, gevormd uit een amine en een anorg. zuur, 1918; A. Massink, Onderzoek naar dubbelzoutvorming tusschen nitraten en sulfaten in waterige oplossing, 1913. M. Brander, Over eenige primaire aminen in verband staande met het tertiaire butyl-amine, 1916.

Rec. trav. chim. 1920—1932 ingen. (gecart.); 1932—1938 geb. Analytische gewichtendoos, gejusteerd.

Rec. trav. chim. 1920 t/m 1925, geb.; 1926 in afl. met lossen band; 1927 (min no. 1) in afl. met lossen band; 1929 laatste 8 afl. met lossen band; 1930 t/m 1932 en 1934 t/m 1939 compl. in afl.; 1933 (min no. 5) in afl.; Tables générales des Tomes 1—50 (2 dln.) nieuw.

Beilsteins Handbuch d. org. Chemie, 4e dr., deel 1 t/m 7 (nieuw). Jrg. Chem. Weekblad (ook bij gedeelten) 1914; 1919—1926 in stempelband 1927 tot heden niet ingeb.

H. W. Bausor, Senior practical chemistry, 1919.

W. Bruhns, Kristallographie (Samml. Göschel), 1906.

R. Brauns, Mineralogie (Samml. Göschel), 1907.

Winckler—Brunck, Lehrb. d. technischen Gasanalyse, 4e dr., 1919.

Weinschenk, Das Polarisationsmikroskop, 4e dr., 1919.

Le Blanc, Lehrb. d. Elektrochemie, 5e dr., 1911.

Böeseke, Koolwaterstoffen, dl. 1 en 2.

Böeseke, Koolzuur- en cyaanderivaten.

Böeseke, Beknopte scheikunde der suikers.

Zimmermann u. Mäder, Das Beizen u. Färben des Holzes, 9e dr., 1920.

W. Ostwald, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen, 2e dr., 1916.

Ostwald u. Wolski, Kleines Praktikum d. Kolloidchemie, 3e dr., 1922.

Pöschl, Einf. in die Kolloidchemie, 5e dr., 1919.

B. Wigersma, Natuurkunde en relativiteitstheorie, 2de dr., 1923, 86 pp.

R. T. Elworthy, Helium in Canada, 1926, 64 pp.

J. Barbaudy, La destill. des mélanges ternaires hétérog., 1925, 155 pp.

A. Werner, Beitrag z. Konstit. anorg. Verbind., 1924, 96 pp.

P. Job, Les méthodes physiques appl. à la chimie, 1926, 251 pp.

H. ter Meulen u. J. Heslinga, Neue Methoden d. organ.-chem. Analyse, 1927, 49 pp.

H. ter Meulen en J. Heslinga, Nieuwe methoden voor elementair-analyse, tweede druk, 1930, 71 pp.

J. V. Dubsky, Vereinfachte quant. Mikro-elementaranalyse organ. Substanzen, 1917, 48 pp.

H. ter Meulen (jun.), Onderz. over de bepaling van zwavel in anorg. verb., z. j., 86 pp.

Wilh. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie, 1902, 457 pp.

Wilh. Ostwald, Leitlinien der Chemie, 1906, 308 pp.

Wilm. Ostwald, Malerbriefe (Beiträge z. Theorie u. Praxis der Malerei), 1904, 165 pp.

De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal 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.

Economische Berichten.¹⁾

Binnenland.

Huurprijzen vervoermiddelen.* Bij besluit van de Secretarissen-Generaal van de Departementen van Waterstaat en van Handel, Nijverheid en Scheepvaart, opgenomen in het Verordeningblad van 27 December j.l., Stuk 42, is het verboden terzake van een vervoersovereenkomst, het verhuren van vervoermiddelen of het bezigen daarvan voor den opslag van goederen, alsmede terzake van den overslag van goederen, hoogere voordeelen te bedingen, te beloven, aan te nemen of te betalen dan op of omstreeks 9 Mei j.l. gold of gebruikelijk was. Ontheffing van dit verbod kan voor vervoer over zee verleend worden door den Secretaris-Generaal van Handel, Nijverheid en Scheepvaart, die ook een anderen prijs kan vaststellen.

Voor ander vervoer is deze bevoegdheid toegekend aan den Secretaris-Generaal van het Departement van Waterstaat. Reeds verleende goedkeuringen van vrachtprijsverhoogingen blijven van kracht, behoudens de consequenties, die voortvloeien uit de bepaling, dat het onderhavige besluit wordt aangemerkt als een voorschrift, gegeven krachtens artikel 4 der Prijsoptdrijvings- en Hamsterwet 1939.

Vergoeding vetmelers.* De vergoeding wegens smeltverlies, welke tot dusverre werd verleend aan vetmelers, aangesloten bij de Nederlandsche Zuivel Centrale, Afd. Margarine, Vetten en Oliën, is met ingang van 16 December j.l. vervallen.

Specerijen.* In het Crisis-Specerijenbesluit 1940 is een wijziging gebracht, waaronder het de Nederlandsche Groenten- en Fruitcentrale mogelijk is gemaakt, bepaalde hoeveelheden specerijen te vorderen en deze toe te wijzen aan andere handelaren in deze producten.

Invoerrechten op Duitsche goederen.* Het Verordeningblad stuk 42 d.d. 27 December 1940 bevat een besluit no. 241 van de Secretarissen-Generaal van de Departementen van Financiën en van Handel, Nijverheid en Scheepvaart betreffende heffingen terzake van den invoer van Duitsche goederen. Bij dit besluit is bepaald, dat goederen van Duitschen oorsprong met ingang van 1 Januari 1941 vrijgesteld zijn van de gewone invoerrechten. Het compenseerend invoerrecht, alsmede het bijzonder invoerrecht komen te vervallen op grond van het nieuwe besluit op de Omzetbelasting. Laatstgenoemd recht wordt daarbij vervangen door een invoerheffing.

Heffingen aan de grens, welke het karakter dragen van een equivalent op een binnenlandsche heffing (dus in het algemeen accijnsheffingen) blijven gehandhaafd.

In de Nederlandsche Staatscourant van 27 en 28 December 1940 no. 22, wordt bij beschikking van den Secretaris-Generaal van het Departement van Financiën vastgesteld, welk gedeelte van het specifiek invoerrecht, dat verband houdt met den accijns op gedistilleerd, houtgeest, suiker, bier, geslacht of zout, moet worden beschouwd als equivalent van den accijns.

Artikel 3 van het besluit verleent den Secretaris-Generaal van het Departement van Handel, Nijverheid en Scheepvaart de bevoegdheid om Duitsche goederen aan te wijzen, waarvoor hij invoer van verrekeningsbedragen zijn verschuldigd. Deze bepaling heeft ten doel de mogelijkheid open te stellen om in de gevallen, waarin de concurrentie-verhoudingen zulks met het oog op de belangen van de inheemische nijverheid het noodzakelijk maken, een heffing aan de grens in te stellen.

Als Duitsche goederen worden aangemerkt alle goederen, welke in het Duitsche douanegebied uit den bodem zijn gewonnen of aldaar door de nijverheid zijn voortgebracht, alsmede goederen, welke in dat gebied hun laatste economisch verantwoorde bewerking hebben ondergaan, waardoor hun aard wezenlijk veranderd is. Kunstwerken en andere goederen, welke niet als voortbrengselen van den bodem of van de nijverheid zijn te beschouwen, worden als Duitsche goederen aangemerkt, wanneer zij uit het Duitsche douanegebied herkomstig zijn.

Buitenland.

Joego-Slavië.

Wijziging der omzetbelasting. Met terugwerkende kracht d.d. 1 April 1940 is de tariefpost 234 van het Invoertarief (bereide geneesmiddelen, gedoseerde praeparaten enz.) aangevuld.

Spanje.

Certificaten van oorsprong. Zooals bekend gemaakt wordt, moeten met ingang van 1 December 1940 certificaten van oorsprong bij den bevoegden Spaanschen Consul in drievoud worden overgelegd.

¹⁾ De met * gemerkte berichten zijn ontleend aan gegevens verstrekt door den Economischen Voorlichtingsdienst van het Departement van Handel, Nijverheid en Scheepvaart.