

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 15, telefoon 648
(part. adres: Hooge Rijndijk 11, telefoon 1449).

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

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

Medewerkers: Prof. Dr. J. H. Aberson, Ir. F. Donker Duyvis, Prof. Dr. G. Hondius Boldingh, Dr. H. C. Prinsen Geerligs, Dr. P. J. H. van Ginneken, Prof. W. C. de Graaff, Dr. D. J. Hissink, Prof. Dr. L. van Itallie, Dr. J. W. J. Jacobs, Prof. Dr. A. J. Kluyver, Prof. Dr. I. M. Kolthoff, Dr. P. A. Meerburg, Dr. J. F. van Oss, Dr. L. Th. Reicher, Prof. Dr. W. Reinders, Prof. Dr. W. E. Ringer, Ir. J. Rutten, Prof. Dr. B. Sjollema, Dr. Th. Strengers, Dr. G. L. Voerman, Prof. Dr. O. de Vries, Ir. D. van der Want, Prof. Dr. H. I. Waterman.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Ir. A. H. Belinfante, Onderzoek over het dooven van benzine-lucht-explosies met tetrachloorkoolstof. — Dr. A. van Raalte, Voorbarige kritiek. — Dr. H. J. van Nederveen, Verslag van de vergadering der Nederlandsche Vereeniging voor Microbiologie. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Errata.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Aangenomen als leden:

Ir. J. van der Sleen, Hilversum, Graaf Florislaan 42.
B. G. M. van Ogtrop, chem. cand., Amsterdam, Hobbemakade 51, leeraar Ignatiuscollege.
Ir. C. M. de Jongh Schiffer, Brielle, dir. R. H.B.S.
Dr. A. D. Berkhout, Maastricht, Koningin Emmaplein 5, dir. Rijkslandbouwproefstation.
Dr. J. Schweizer, Djember. (N. O. I.), directeur Besoekisch Proefstation.
Dr. L. Adriaens, Leuven, (België), Justus Lipsiusstraat 20, scheik. a. h. lab. van het Ministerie van Koloniën te Tervueren (bij Brussel).
Dr. P. F. van Senus, apotheker, Rotterdam, Beijerlandlaan 112.
Ir. D. van der Linden, Renkum, Utrechtsche straatweg 121.

Aangenomen als buitengewone leden:

Mej. M. F. Marczak, chem. stud., 's-Gravenhage, Frankenslag 390.
G. A. Kohnstamm, chem. cand., Amsterdam (W.), Overtoom 55.
J. L. Meyering, chem. cand., Amsterdam (Z.), Uithoornstraat 8 I.
P. J. Hulhoven, chem. stud., Leiden, Haarlemmerstraat 106.
P. ten Brink, chem. stud., 's-Gravenhage, Valkenboschlaan 25.
J. P. van der Haamen, chem. cand., Amsterdam (Z.), Ceintuurbaan 382boven.
J. E. Garssen, chem. cand., Haarlem, Saenredamstraat 126.
A. K. van Bever, chem. cand., Zandvoort, Kostverlorenstraat 86.
Mej. K. Peeren, cand. scheik. ing., Delft, Poortlandlaan 16.

Candidaat-leden:

Dr. A. H. W. M. Hermans, ap., Maarssen, scheik. a. d. Ned. Chininefabriek;
voorgesteld door Drs. H. J. Hardon te Zwolle en Dr. A. D. Donk te Haarlem.
Drs. E. Bos, Utrecht, Goedestraat 113;
voorgesteld door Dr. N. H. Kolkmeijer en Drs. J. W. A. van Hengel, beiden te Utrecht.
Dr. Theodor König, Dordrecht, Krispijnsheweg 97;
voorgesteld door Dr. P. H. van der Ley en Ir. A. W. van Seters, beiden te Dordrecht.
P. A. van Zutphen, 's-Gravenhage, Westeinde 99; leeraar scheik.;
voorgesteld door Dr. J. van Alphen te Voorschoten en Drs. M. H. Werther te Katwijk.
Ir. W. L. Brocades Zaalberg, Bentveld (N.-H.), Zantvoortterweg 20, Ing. bij de B. P. M.;
voorgesteld door Dr. A. J. C. de Waal en Ir. F. Donker Duyvis.

Candidaat-buitengewone leden:

Mej. T. G. van Selms, chem. cand., Hilversum, Pauwenstraat 17;
voorgesteld door Dr. N. H. Kolkmeijer en Drs. J. W. A. van Hengel, beiden te Utrecht.
Mej. A. E. H. Jager Bruining, stud. scheik. ing., den Haag, Charlotte de Bourbonstraat 52;
voorgesteld door Prof. Dr. Ir. G. van Iterson Jr. en Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman, beiden te Delft.

Adresveranderingen:

Mej. Dra. E. C. Huisman, Leeuwarden, Spanjaardslaan 67, leerares M. H. B. S.
H. I. Sloots, Weert, Minderbroedersklooster Biest 15.
Dr. N. Bouman, Amsterdam (Z), Rijnstraat 100, leeraar natuur- en scheikunde 2e H. B. S. 3 j. c. te Amsterdam.
Ir. C. van der Hoeven, Waalwijk, Mr. van Coothstraat 50.
Ir. B. C. Commijs, Amsterdam (C), Prinsengracht 673^I, scheik. b. h. Lab. van de Marine.
Dr. L. H. Louwe Kooymans, Utrecht, p/a Biltstraat 128, adj. scheik. bact. b. h. Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.
Prof. Dr. J. Gilles, Gent (België), Albrechtlaan 95.
Drs. C. C. A. Melchior, s. f. Wenopringgo bij Pekalingan, Java.
Drs. H. J. Hardon, Zwolle, Nieuwe Markt 12.
Mej. Dra. C. A. Aronstein, den Haag, Malakkastraat 123.
Ir. F. Liebert, den Helder, Binnenhaven 52, tel. 324.
W. J. Hoppenbrouwers, chem. cand., Leiden, Mareidijk 21.
Drs. P. Koets, Valenciennes (France-Nord), la Soie de Valenciennes, S. A.
Ir. J. R. H. Goris, Lutterade, Koestraat 19.
J. H. F. Veltman, Brooklyn, N. Y., U. S. A., c./o. Engelhart, 606, 45th Street.
Ir. F. H. Eijndman, Wassenaar, van Calcarlaan 15, giro 12326.
Dr. C. van de Bunt, den Haag, Sportlaan 77.

Naamwijziging:

Ir. H. J. Bakker wordt: Ir. H. J. ten Noever Bakker, Dordrecht, van Strijpsingel 326, telef. 1009, giro 960, fabrieksdir. Vereenigde Chem. Fabrieken te Zwijndrecht.

* * *

Plaats steeds aan het hoofd van uw brieven en handschriften uw volledig adres.

* * *

Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

Aangeboden betrekkingen:

Groote textielfabriek in Noord-Brabant vraagt een bekwaam organisator (onderdirecteur). Technische of technologische kennis vereischt. Zie verder de adv. in No. 51.

* * *

Prof. Dr. L. P. de Bussy te Amsterdam en Prof. Dr. G. van Iterson Jr. te Delft, die zich beschikbaar stelden voor het zoeken van candidaten voor vacatures bij de Proefstations voor de bergcultures op Java, verzochten ons mee te deelen, dat er momenteel geen vacatures meer aan die Proefstations bestaan, zoodat eventueel candidaten nieuwe oproeping gelieven af te wachten, alvorens zich bij hen aan te melden.

Dr. A. D. DONK, *secretaris-penningmeester*.
Verspronckweg 100, Haarlem, telef. 12928.

ONDERZOEK OVER HET DOOVEN VAN BENZINE-LUCHT-EXPLOSIES MET TETRACHLOORKOOLOSTOF

door

A. H. BELINFANTE.

Aanleiding tot dit onderzoek was de volgende mededeeling van Ir. H. Zoetelief Norman te Oosterbeek aan Dr. W. P. Jorissen: „Door toevallige omstandigheden heb ik een keer of vijf achter elkaar carburatorbrand gehad, die met een pyrene werd gebluscht. Onveranderlijk was het daarna volkomen onmogelijk den motor aantet slaan alvorens de tetradampen geheel weggeventileerd waren. Dientengevolge kwam ik op de gedachte of het mogelijk zou zijn benzinevaten vóór het lasschen of soldeeren met tetrachloorkoolstof uittespoelen, waardoor niet alleen vrij zeker alle benzineresten worden verwijderd maar bovendien, wanneer mijn veronderstelling juist zou zijn, eventuele benzinedampen niet meer explodeeren zouden. Uit veiligheidsoogpunt zou dat een belangrijke verbetering tegenover de bestaande methode beteekenen”.

§ 1. We moeten hier beginnen met het overzien van de twee gevaren, die onzen vloeibaren brandstoffen (en velen anderen brandbaren vloeistoffen) aankleven: brand en explosie.

De ondervinding leert ons, of een mengsel van stoffen reactie kan vertoonen. We moeten hierbij onderscheid maken tusschen de langzame autonome reactie, die over de geheele massa gelijkmatig verloopt, en anderzijds de snelle reactie, c. q. explosie, tusschen stoffen, die weliswaar vrij naast elkaar kunnen bestaan, maar waarbij de ergens ingeleide reactie zich door de geheele massa voortplant. Kiezen we het knalgas als voorbeeld: Het eerste geval kunnen we verwezenlijken door het mengsel van waterstof en zuurstof op voldoende hooge temperatuur te houden (c. q. met een katalysator), zoodat de reactie met meetbare snelheid verloopt. Het tweede geval kunnen we bij gewone temperatuur onderzoeken door een inductievonk door het knalgas te doen overspringen. Terwijl we in het eerste geval reactiesnelheidsmetingen kunnen verrichten, is het in het laatste mogelijk voortplantingssnelheden (vlamsnelheid, detonatiesnelheid) te meten. Een voorbeeld als acetaldehyde-zuurstof illustreert bij gewone temperatuur reeds, hoe we een mengsel eenerzijds kunnen doen ontploffen, terwijl het anderzijds bij de langzame, „thermische” reactie in een paar dagen met meetbare snelheid wordt omgezet. Met de voortplantingsreacties houden we ons hier speciaal bezig.

De mogelijkheid van zoo een reactie is gebonden aan zekere grenzen in de mengverhoudingen; het voorkomen van stoffen, die in alle mengverhoudingen en alle omstandigheden met elkaar reageeren, moet als een bijzonder geval worden beschouwd.

Hebben we nu een mengsel van n -componenten, dan zijn er $n-1$ concentraties onafhankelijk variabel en hebben we dus een $(n-1)$ -dimensionale figuur noodig voor het afbeelden dezer verhoudingen (mengverhoudingsdriehoek, -tetraëder, enz.); we kunnen dan verder

in deze figuur bij elk mengsel aangeven of het reageert of niet. Zoodoende geven we dan een begrensde gebied aan, *reactiegebied*¹⁾, binnen de omgrenzing waarvan (*reactiegrenzen*) de reactie in de gegeven omstandigheden mogelijk is, en waarbuiten niet.

Uiteraard zijn de best bestudeerde gevallen de mengsels van twee of drie componenten.

Voor twee componenten kunnen we vier gevallen onderscheiden: 1^o. *Onbegrensd reactiegebied*: het omvat alle samenstellingen, beide stoffen zijn endotherm; het geval is bijv. te verwezenlijken bij lachgas met acetyleen onder voldoende hoogen druk en bij voldoende sterke ignitie; 2^o. *Eenzijdig begrensd reactiegebied*: ergens bij een samenstelling is een enkele reactiegrens; dit geval kunnen we bijv. bij zuurstof-acetyleen verwezenlijken; 3^o. *Begrensd reactiegebied*: de reactie is mogelijk tusschen twee reactiegrenzen; daarbuiten grijpt geen reactie meer plaats; voorbeelden legio, een zeer bekend is zuurstof-waterstof²⁾, een ander, dat niet spoedig als zoodanig herkend werd, is dat van den damp van witten phosphorus met zuurstof³⁾; 4^o. *Onbegrensd reactieloos gebied*: de stoffen zijn inert ten opzichte van elkander.

Van drie componenten zijn ons de volgende gevallen bekend: 1^o. *Alzijdig onbegrensd reactiegebied*: omvat den geheelen samenstellingsdriehoek; alle drie de componenten dienen endotherm te zijn; 2^o. *éénzijdig onbegrensd gebied* (fig. 1a): door den driehoek loopt één grenslijn, aan één zijde ervan liggen de reactieve mengsels; een component of twee componenten in het gebied zijn endotherm; voor

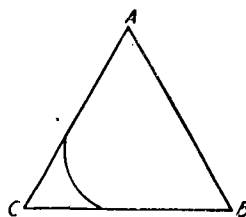


Fig. 1a.

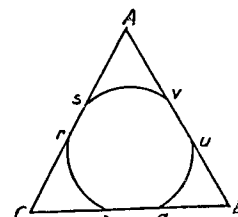


Fig. 1b.

beelden acetyleen-lachgas-argon⁴⁾ en stikstof-lachgas-argon; 3^o. *één driezijdig begrensd gebied* (fig. 1b): de stoffen geven twee aan twee begrensde reactiegebieden, de nevenliggende grenspunten op de beenen van elk van de hoeken van den samenstellingsdriehoek worden door de drie grenslijnen van het reactiegebied verbonden; voorbeelden zullen we moeten zoeken in den geest van zuurstof-waterstof-stikstofoxyde of zuurstof-zwavel-waterstof; 4^o. *één tweezijdig begrensd gebied* (fig. 1c): op twee zijden van den driehoek vinden we een begrensde

¹⁾ W. P. Jorissen, Rec. trav. chim. 44, 1039 (1925); Chem. Weekblad 23, 79, 355, 441 (1926); Chem. News 132, 149 (1926), 133, 290 (1926); Trans. Faraday Soc. 22, 291 (1926); Chem. Reviews 6, 17 (1929); e. a.

²⁾ Reeds bestudeerd door H. Davy, Phil. Trans. 1817, 59.

³⁾ W. P. Jorissen, Chem. Weekblad 15, 705 (1918); Rec. trav. chim. 39, 715 (1920); 40, 539 (1921); N. Semenov, Z. Physik 46, 109 (1927); 48, 571 (1928); Z. physik. Chem. B 1, 192 (1928); W. P. Jorissen, Chem. News. 138, 97, 114 (1929); Job. Booy, diss. Leiden, 1930, Rec. trav. chim. 49, 866 (1930).

⁴⁾ Posthumus, Diss. Leiden 1929. Rec. trav. chim. 49, 309 (1930), werkte bij zoodanigen druk en zoodanige ontsteking, dat acetyleen en lachgas niet zelf explosief waren.

gebied; de componenten wier mengverhouding op de derde zijde wordt afgezet, reageeren niet met elkaar;

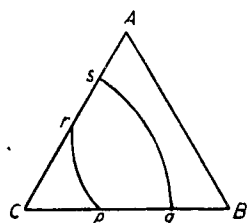


Fig. 1c.

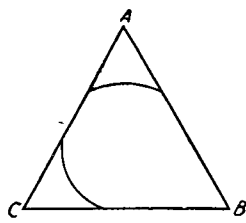


Fig. 1d.

de reactiegrenzen zijn lijnen, die de overeenkomstige twee-componentengrenzen verbinden, bijv. zuurstof-koolmonoxyde-waterstof, waterstof-lucht-ammoniak (bij benedenontsteking) en vele anderen⁵); als bijzonder geval moeten we hieraan toevoegen het *tweezijdig begrensd eenzijdig onbegrensd gebied* (fig. 1d); bij mengsels van vaste stoffen kwam men dit type reeds tegen⁶); reageert de ééne endotherme stof niet met de andere twee, die wel met elkaar reageeren, dan zal dit gebied uiteenvallen⁷) in twee gebieden als in fig. 1d', het geval zal bij stelsels als ammoniak-kooldioxyde-acetyleen wel te verwezenlijken zijn;

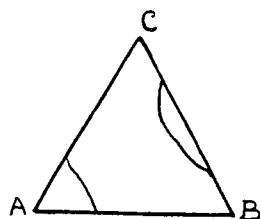


Fig. 1d'.

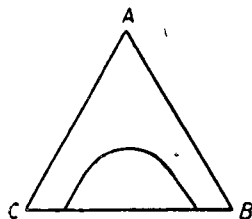


Fig. 1e.

de reactie tusschen ammoniak en koolzuur geschiedt onder volumevermindering, in het dagelijksch leven heet dat een implosie; ⁵ een, twee of drie eenzijdig begrensd gebieden: elk van de gebieden ontstaat uit de twee grenzen van een begrensd twee-componenten-reactiegebied en een kromme verbindingslijn, welke demonstreert hoe de derde stof, de „doover”, de grenzen elkaar doet naderen tot ze samenvallen; voorbeelden van één gebied (zie fig. 1e): CH_4 -lucht- CO_2 ⁸), en vele andere dergelijke, 2 gebieden: NH_3 - CO_2 - O_2 ?; ⁶ één gesloten reactiegebied (fig. 1f): de drie componenten twee aan twee geven geen reactieve mengsels, een aantal mengsels van de drie componenten is wel reactief. Dit geval heeft men slechts bij vaste poeders verwezenlijkt, bijv. Al-S-SiO_2 ⁹), CuO-PbO-Si ^{9a}); ⁷ de andere mogelijkheden, die we ons geometrisch zouden kunnen voorstellen, kunnen we fysisch als zeer onwaarschijnlijk beschouwen (bijv. 2 of 3 éénzijdig onbegrensd gebieden, een tweezijdig begrensd gebied

⁵) Zie bijv. W. P. Jorissen en B. L. Ongkiehong, Rec. trav. chim. 45, 162, 224, 633 (1926); W. P. Jorissen, Chem. Reviews 6, 17 (1929), e.a.

⁶) W. P. Jorissen en G. M. A. Kayser, Z. physik. Chem. 130, 482 (1927).

⁷) bij vaste stoffen: W. P. Jorissen en G. M. A. Kayser, Rec. trav. chim. 46, 885 (1927).

⁸) Zie o.a. J. H. Clement, Techn. Paper 43, Bur. of Mines, Washington 1913.

⁹) W. P. Jorissen en C. Groeneveld, Rec. trav. chim. 46, 369 (1927).

⁹) nog niet gepubliceerd.

met nog een ander gebied, een gesloten of eenzijdig begrensd reactieloos gebied); ⁸ alzijdig onbegrensd reactieloos gebied.

§ 2. Bij onze gebruikelijke niet-endotherme brandstoffen hebben we uiteraard niet met onbegrensd reactiegebieden te doen, en ook niet met een alzijdig reactieloos gebied. We houden dan over: voor twee componenten het tweezijdig begrensd gebied, voor drie componenten de gevallen sub ⁴, ⁵ en mogelijk ⁶. Gemeenschappelijk voor al deze gevallen is dit: Voor elk brandbaar gas zijn twee mengverhoudingen met lucht (zuurstof, chloor, etc.) opgegeven tusschen welke slechts reactie in het mengsel mogelijk is; voor een dergelijk explosief gasmengsel zullen we dan de voortplantingssnelheid van de reactie kunnen aangeven (vlamsnelheid). Door aan het gasmengsel een grotere snelheid te geven, kunnen we de vlam vasthouden daar, waar we die bij een verwijding in de leiding, dus een vertraging in den gastroom, aanstaken; bij verdere vertraging van den gastroom slaat de vlam in. Mengverhoudingen beneden de onderste en boven de bovenste explosiegrens corresponderen met niet-explosieve gasmengsels; de eerste geven bij verdunning met lucht (zuurstof of chloor) mengsels, die nog verder van het explosiegebied verwijderd liggen, ze kunnen dus zonder gevaar met lucht gespuid worden; de laatste geven door verdunning mengsels, die juist in het gebied liggen, in het algemeen scheppen we hier met spuien explosiegevaar, we zouden telkens kleine porties met groote hoeveelheden lucht meteen tot een mengsel onder de benedengrens moeten verdunnen, wat natuurlijk onverenigbaar is met de gebruikelijke spuijng van vaten door lucht doortebblazen. Voor drie componenten stellen we dit in het algemeen als volgt voor (fig. 1g): de mengsels van een ge-

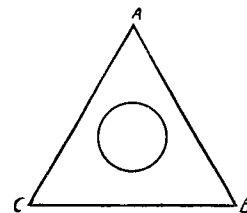


Fig. 1f.

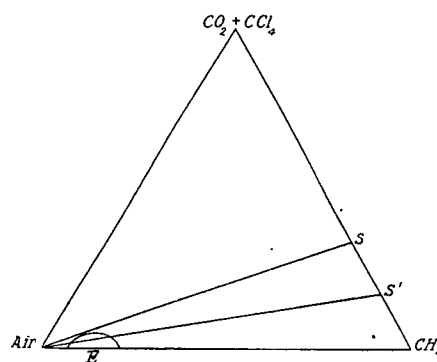


Fig. 1g.

geven gasmengsel (punten S en S') met lucht, enz. liggen alle op de rechte, die in den samenstellingsdriehoek het overeenkomstige punt met het hoekpunt „lucht” verbindt; doorsnijdt deze rechte een reactiegebied, dan stelt het doorsnijdingstraject een reeks explosieve mengsels voor, en moet spuijng o.a. onder de uiterste voorzorgen tegen ignitie geschieden, doorsnijden we geen reactiegebied, dan kunnen wij straffeloos spuien^{9b}).

⁹) W. P. Jorissen en G. M. A. Kayser, Rec. trav. chim. 46, 373 (1927).

De mengsels boven de bovenexplosiegrens branden dus met meer lucht (reactie op het grensvlak van twee aangevoerde gassen). Lucht verzadigd met benzinedamp is een bekend verlichtingsgas; het is tegen explosie zoo gevaarlijk of net zoo min gevaarlijk als bijv. lichtgas, en geeft geen vergiftigingsgevaar.

§ 3. De grootte van een reactiegebied staat onder den invloed van uitwendige invloeden, in de eerste plaats den *druk*: samendrukking concentreert de reactie-energie, verschuift echter eventueel een reactie-evenwicht in de richting van de kleine volumina, meest de uitgangsstoffen, in toto is verruiming van het gebied te verwachten. Verder de *ontsteking* (energie, concentratie, duur); in het algemeen zal krachtigere ontsteking een gebied verruimen. Dan: *de vatafmetingen* (in wijdere vaten grooter reactiegebied: de vatwanden „koelen” de reactie, „vangen” geactiveerde deeltjes, „verbreken” reactiekettingen). Ten slotte de *temperatuur* (verhooging van temperatuur vermindert de activeeringsenergie als regel, vermindert de stabiliteit van onze brandstofmoleculen (hoogere koolwaterstoffen); een en ander beteekent verruiming van het reactiegebied; zij verschuift echter het evenwicht van de (exotherme) reactie naar de uitgangsstoffen, c.q. naar koolstof en waterstof of een verbinding uit het C-H-evenwicht toe (wat pas bij het stoken van ovens belang krijgt), verschuift verder het cokesgasevenwicht met de analoge gasevenwichten in de richting van minder volledige verbranding, wat meebrengt een verschuiving van het gebied in de richting van de brandstof. Bij gewone brandgassen is de temperatuurinvloed voor eenige tientallen van graden nauwelijks merkbaar, bij eenige honderdtallen voor de stootechniek van het grootste belang. Het zal zonder meer duidelijk zijn, hoe verruiming en vernauwing van explosiegebieden, als hier bedoeld, meebrengt, dat het gebied bij continue verandering van een van bovengenoemde uitwendige invloeden een continue serie doorloopt van de bovenbehandelde vormen; we kunnen bijvoorbeeld in het geval van drie endotherme gassen een reeks doorlopen, die begint bij een alzijdig onbegrensd reactieloos gebied, en eindigt bij een alzijdig onbegrensd reactiegebied.

§ 4. Hebben we nu een brandbare *vloeistof*, dan krijgen we het volgende complex van verschijnselen: de vloeistof verdampt, schept een dampspheer om zich heen; in een gesloten vat houdt het verdampen op als de partieele druk gelijk is aan de dampspanning voor die temperatuur; de concentratie van den brandstofdamp in de gasphase is dan omgekeerd evenredig met den totalen druk van het gasmengsel, zoolang die niet zulke exorbitant hoge waarden aanneemt, dat de gaswet van Dalton niet meer opgaat bij de steeds toenemende concentratie van lucht in de vloeistofphase. (In dit laatste geval komt tevens het vraagstuk naar voren van een reactiegebied in de vloeistofphase). Is er een regelmatig bewegende, c. q. onbegrensd, luchtmasse boven de vloeistof, dan krijgen we te maken enerzijds met de verdampingssnelheid van de vloeistof, anderzijds met de diffusiesnelheid van den damp in de lucht, in rekening nemende de eventuele eigen snelheid van deze. Is de vloeistof niet enkelvoudig,

dan wijkt in het algemeen de dampsamenstelling af van de vloeistofsamenstelling, we moeten dan rekening houden met de verdampings- en diffusiesnelheden van elk der molecuulsoorten in het geheel, verder krijgen we natuurlijk te maken met den „Temperatúrausgleich” voor de verdampingswarmte. We kunnen ons dan altijd een kritische windsnelheid denken, waarbij de warmtetoever van buiten een verdamping geeft die den dampafvoer aan verzadigden damp juist nog bijhoudt; gaan we hooger, dan krijgen we dus onverzadigde dampen meegevoerd, die bij een binaire vloeistof bovendien relatief rijker zullen zijn aan het vluchtigere, sneller verdampende en sneller diffundeerende bestanddeel dan de verzadigde damp. Bij niet gesloten vaten kunnen we ons dus bijbehorende atmosferen voorstellen met diverse gehalten aan den brandbaren damp. Bij diverse lichte dampen nu valt bij ca. 20° de verzadigde damp boven de bovenexplosiegrens (aether, alcohol, lichte benzine, en vele andere), en we kunnen dan om ons open vat drie zones hebben: een zone met brandbaar gas dicht bij het vat, vervolgens een explosiezone, daarbuiten de „benedenzone”, die als zoodanig ongevaarlijk is, en die pas bij toevoeging van verder, eventueel een heel ander, brandbaar gas een verhoogd gevaar meebrengt, omdat we dan (fig. 1c) het geval hebben van een tweezijdig begrensd reactiegebied, waarbij toevoeging van de tweede brandstof in een hoeveelheid, die op zichzelf met lucht geen gevaar doet duchten aan een mengsel van lucht met de eerste, eveneens beneden de onderste explosiegrens, gemakkelijk mengsels kan geven, die in het gebied liggen. We zouden de explosiegrenzen desgewenscht kunnen uitdrukken in de grenzen van uitgebreidheid van de tweede zone in een atmosfeer, die zich niet sneller dan met bovengenoemde kritische snelheid beweegt. Het gebruikelijk verloop van bijv. een aetherbrand kunnen we ons dan ook als volgt voorstellen: Om een open aethervat slingeren zich in grillige begrenzingen (onregelmatige luchtstroomen) de bovengenoemde zones. Ergens bereikt een „sliert” van de tweede zone een vlam of vonk van voldoende sterkte (de trek van de vlam veroorzaakt eventueel zelf de „sliert”), of wel wordt in deze zone een vlam of vonk veroorzaakt; de explosievlam plant zich snel door de geheele tweede zone voort, zal, als de toevoer van lucht verzekerd is, een brandend grensvlak veroorzaken van de binnenzone, die bij groote stralende warmte door voldoende damp-toevoer zich ter plaatse zal kunnen handhaven, c.q. zelfs ruimer zal worden, zich als regel echter op het vloeistofoppervlak, eventueel den lek van het gesloten vat (den „brander”) terugtrekt, en dan, verzekerd van voldoende lucht- en brandstoftoevoer lustig doorbrandt, totdat brandstofgebrek de vlam doet dooven of totdat van buiten wordt ingegrepen.

§ 5. Beschouwden we boven het geval van een zeer vluchtige brandbare vloeistof in zijn algemeenheid van verzadigde en onverzadigde dampen, nu zullen we overgaan tot de algemeenheid van brandbare vloeistoffen met diverse vluchtigheden. We kunnen bij voldoende hoge temperatuur voor elke brandbare vloeistof in de dampphase twee grenzen aangeven: de partieele dampdrukken tusschen welke

de damp met lucht bij één atmosfeer totalen druk explosieve mengsels geeft. We kunnen vervolgens nagaan, hoe deze explosiegrenzen zich met de temperatuur wijzigen (we noemden den invloed van de temperatuur op een reactiegebied reeds) en krijgen dan twee, bijkans verticale, lijnen in het T-p-diagram van de vloeistof (eigenlijk in het T-c-diagram damp-lucht), die (fig. 2) een explosiegebied in dit diagram begrenzen. De snijpunten van deze twee lijnen met de dampspanningslijn van de vloeistof zijn twee punten, die de temperaturen en bijbehorende dampspanningen aangeven tusschen welke lucht, verzadigd met den damp in quaestie, explosief is; daaronder is ze van een samenstelling overeenkomstig bovengenoemde buitenzone, daarboven als bij een binnenzone. De punten zelf zijn ons uit de petroleumchemie als *onderste* en *bovenste vlampunt* bekend; de ligging van de vlampunten is een van

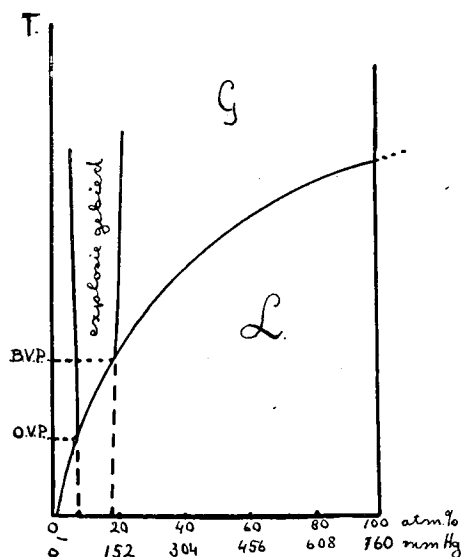


Fig. 2.

de gewichtigste data, waarop ons oordeel over de bruikbaarheid van een aardolieproduct voor een of ander doel berust. Nu staat het zoo, dat we bij eerste benadering mogen zeggen, dat de meest vluchtige fractie de damp samenstelling bepaalt, omdat, óók bij benadering, de dampspanning van 760 mm bij het beginkookpunt van de benzine valt. Nu loopt dus bij een serie benzines, mogelijk zelfs bij verdere homologenmengsels, de damp samenstelling, de hoeveelheid brandbare stof per cm^3 , niet al te zeer uiteen, evenmin de verbrandingswarmte; dienovereenkomstig vallen de explosiegrenzen binnen zeer redelijke benadering alle samen. Daarentegen hebben we een geheel waaier van dampspanningslijnen, en we vinden dan natuurlijk, dat de vluchtigheid van de benzine de domineerende factor is voor de ligging van de vlampunten. Daar komt nog bij, dat het explosiegebied bij betrekkelijk lagen p ligt, en dat bij de diverse benzines de dampspanningslijn daar een ongeveer constante helling blijkt te hebben, zoodat voor vele benzines het interval onderste vlampunt-bovenste vlampunt constant ca. 30° blijkt te bedragen.

Willen we deze grenzen en punten bepalen, dan krijgen we, aangezien, anders dan bij een enkelvoudige stof, dampdruk en samenstelling van de dampphase afhankelijk zijn van de volumeverhou-

ding damp-vloeistof, de noodzakelijkheid van arbitrair aannemen van een dampspanningsmeting ad hoc. De omstandigheden, die geschikt zijn voor het bepalen van dampspanning en vlampunten (veel vloeistof, weinig damp) liggen anders dan die voor de gebruikelijke bepalingen van de explosiegrenzen (geen of weinig vloeistof, veel damp). Overigens valt te bedenken, dat de eigenschapsgrootheden continu met de samenstelling verlopen, vloeiende krommen geven, en dat dus vervanging van een bijeenhoorend stel waarden door een ander stel een geometrische transformatie van onze eigenschapsfiguur geeft, die aan het algemeen karakter niet toe- of afdoet. Zoo zal bijv. een gesloten reactiegebied niet open worden als we gewichtsprocenten door volumeprocenten vervangen, en een maximumconcentratie CCl_4 , waarbij een benzine nog explosief is, zich niet verloochenen, als we de gasmengsels weergeven in de procenten vloeistof, waarboven ze onder overeenkomstige omstandigheden als damp stonden. (In fig. 10 zetten we zelfs alle verzadigde dampen op de hypothenusa van den mengdriehoek af!)

§ 6. Als we in beschouwing nemen mengsels van lucht, een brandbare koolwaterstof en een derde stof (eventueelen doover), en we zetten de mengverhoudingen op gebruikelijke wijze in een gelijkbeenschen rechthoekigen driehoek af met lucht in den rechten hoek (oorsprong), dan komen op de rechthoekszijden als punten de explosiegrenzen van de mengsels van lucht met ieder van de twee dampen, op de hypothenusa de mengverhouding van de dampen of gassen, die we met lucht tot het begeerde mengsel mengen, desnoods dus van de vloeistoffen, waarboven die dampen stonden. Op de koolwaterstofas vinden we dan twee grenzen, die naar den oorsprong toeschuiven met stijgende moleculaire grootte van de koolwaterstof (meer brandstof per cm^3), totdat we tenslotte oververzadigde dampen noodig hebben om „überhaupt“ explosie te krijgen; de dampspanning neemt sneller af, dan het moleculairgewicht toe. (Willen we van een serie koolwaterstoffen het explosie-interval vergelijken, dan nemen we natuurlijk een logaritmische schaalverdeling). Bepalen we nu systematisch de explosiegrenzen op verschillende menglijnen door den oorsprong, dan kunnen we als meest normale gevallen krijgen: 1°. De toegevoegde stof is een echte doover, de explosiegrenzen naderen elkaar snel bij toenemende concentratie, de ondergrens wordt hoger, de bovengrens lager, een zeer bekend geval van een eenzijdig begrensd reactiegebied. 2°. De toegevoegde stof is zelf een brandbaar gas of brandbare damp; veelal vinden we dan een explosiegebied, begrensd door de twee rechten, die de overeenkomstige grenspunten verbinden (Le Chatelier: $\frac{n}{N} + \frac{n'}{N'} = 1^{10}$).

Uiteraard zal hierbij het gas met het wijdste explosiegebied (procentisch) een vernaauwing ondergaan, het nauwste explosiegebied een verwijding, maar bovendien zal aan beide zijden behalve de bovenexplosiegrens ook de *benedengrens dalen*.

¹⁰⁾ Le Chatelier, Ann. mines (8) 19, 393 (1891); W. P. Jorissen, Rec. trav. chim. 44, 1039 (1925), Trans. Faraday Soc. 22, 291 (1926).

Typisch zijn de overganggevallen. Ten eerste zal elke stof de andere kunnen dooven (fig. 1h); veelal vervallen we dan als overgangsgeval tot fig. 1i: een

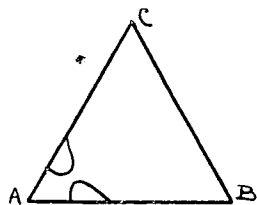


Fig. 1h.

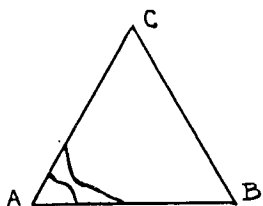


Fig. 1i.

ingesnoerd gebied. Ook kan een stof, zonder zelf nog brandbaar te zijn (zonder met lucht explosieven damp te geven) „voldoende brandbaarheid bezitten” om met het andere gas mee te verbranden (geïnduceerde reactie), een deficit er aan te suppleeren, waarbij dus van dat gas beide explosiegrenzen dalen (fig. 1j)

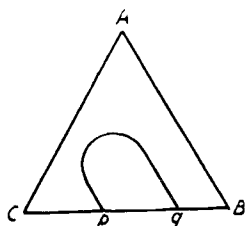


Fig. 1j.

maar naar elkaar toe buigen en samenvallen, alvorens de doover-as bereikt wordt. Zoals we reeds zagen, kan sterkere ignitie in een dergelijk geval het gebied de as doen bereiken; omgekeerd kan een ignitieverzwakking een gebied van de as los maken. Bij dit geval maakt de toegevoegde stof een mengsel, dat nog niet explosief is, explosief; omgekeerd kan elk brandbaar gas steeds een ander brandbaar gas, waarin bijv. lucht gelekt is, beveiligen; we kunnen in een benzinevat veiliger met een vlam komen als we eerst nog petroleumaether, desnoods waterstof, inlaten (maar moeten dan van een open vat verder wegblijven).

Zien we bij het toevoegen van een doover de explosiegrenzen elkaar naderen en ten slotte verdwijnen, dan kunnen we tevens verwachten, dat de explosiedruk snel afneemt; in de buurt van de grens is de explosie minder funest. (De opeenvolgende lijnen van gelijke explosie-intensiteit geven een analoog beeld als de opeenvolgende gebiedsgrenslijnen bij afnemende ignitiersterkte). Tevens zien we bij koolwaterstoffen de vlam steeds erger roeten, de verbranding dus onvollediger worden. In het geval van tetrachloorkoolstof als doover gaat dit gepaard met zoutzuurgasontwikkeling. Dat in een dergelijk geval dus een automobielmotor niet aanslaat, behoeft geen verwondering te baren, de explosiedruk wordt veel te klein, ook zal koolafzetting aan de bougies de ontsteking niet verbeteren. Eerder zouden we iets kunnen bereiken met het gebruik van lichtere benzine, voordat de bougies beroet zijn, en met zeer goede regeling van de mengverhouding. Maar ventilatie is toch altijd wel juister, temeer daar we zoutzuurgas of fosgeen, bij het blusschen gevormd, toch hoe eer hoe liever kwijt zijn, wegens den funesten invloed op machine-deelen en mogelijk smeermiddelen; ook zullen het zelf wel doovers zijn.

§ 7. We lieten hierboven zien (fig. 2) hoe bij een enkelvoudige (of als enkelvoudig te beschouwen) stof, het vlampunt samenhang met dampspanning en explosiegrenzen. Ons onderzoek bracht ons er toe

ook voor binaire stelsels dit verband uit te werken, ten einde het verloop van de vlampunt-concentratiekromme (vlamgrenzen) casuïstisch te kunnen beschouwen.

Zetten we de concentraties van den damp der beide vloeistoffen en lucht op bekende wijze in den samenstellingsdriehoek, en nemen we loodrecht daarop de temperatuuras, dan vinden we het met de temperatuur slechts weinig divergeerende explosiegebied als een zuil evenwijdig aan die as. Wij moeten nu deze zuil snijden met het lensvormige p-T-lichaam, dat de damp en vloeistofsamenstellingen aangeeft, die we in beschouwing nemen, die dus aan de lucht onder een totalen druk van één atmosfeer staan. Door *becijfering* vinden we dusdoende het vlampunt van een mengsel door in tabellen de bijbehorende dampspanning op te slaan (de verandering van de verhouding van de componenten in de gasfase voor een bepaald mengsel met het kookpunt voor diverse drukken blijkt, voor zoover dampspanningen bij verschillende totale drukken bekend zijn, verwaarloosbaar gering) en vervolgens het kookpunt op te zoeken (te interpoleren) van het mengsel bij den druk, die gelijk is aan den partielen druk van het dampmengsel bij zijn onder- en boven-explosiegrens. De gevonden kookpunten zijn de resp. vlampunten van de vloeistof. Construerend doen we in principe hetzelfde: de figuren 3a—3j zijn een uitslag van het bovenbeschreven prisma op dusdanige wijze, dat als achtervlak-projectievlak genomen wordt het vlak door de temperatuuras en de twee dampen; op dit vlak immers geeft de doorsnee van zuil en lens de vlamgrenzen als projectie. Naast dit vlak slaan we de twee „enkelvoudige” zijvlakken zóó uit, dat alle gelijke luchtgehalten op elkaar vallen; de tusschengelegen mengsels ondergaan daarbij een scheeve parallelprojectie op de zijvlakken.

We nemen nu op de grondlijn van het achtervlak de vloeistof-samenstelling, snijden den verticaal bij een of anderen, gewoonlijk atmosferischen, druk met de vloeistoflijn, vinden door een horizontaal op de damplijn de bijbehorende dampspanning, snijden weer met een verticaal de grondlijn en verbinden het snijpunt met het hoekpunt lucht in den samenstellingsdriehoek. Snijdt deze verbindingslijn de explosiegrenzen, dan heeft de vloeistof vlampunten; we projecteeren de snijpunten evenwijdig aan de grondlijn op de driehoekszijde, cirkelen om op de grondlijn van het neergeslagen zijvlak, en vinden door verticalen te trekken snijpunten met de p, T-lijn van den betreffenden damp. Het snijpunt is het vlampunt; we halen de temperaturen weer horizontaal naar het achtervlak over en snijden met de damp- dan wel de vloeistofsamenstelling, al naar gelang we het verloop van de vlamgrenzen met de samenstelling van den damp dan wel van de vloeistof wilden weten. Omgekeerd construeeren we op analoge wijze de explosiegrenzen uit de vlamgrenzen en eenige projecties van het p, T-lichaam een vloeistoflijn, een gaslijn en eenige p, T-lijnen; de overige zijn zonder bezwaar te interpoleren.

We krijgen nu de algemeene gevallen door combinatie van de mogelijke kooklijnen met de mogelijke vormen van explosiegebieden, waarbij we eenerzijds zullen uitsluiten kooklijnen met kritische punten (plooiingen) of verbindingen, terwijl we anderzijds

al direct vormen kunnen uitsluiten, waarbij het hoekpunt lucht in het explosiegebied valt; valt een van de andere hoekpunten erin, dan gedraagt het zich niet anders dan ieder ander stuk van de driehoekszijde der twee dampen, dat in het explosiegebied komt te vallen: vloeistoffen, die een damp van daarbij behorende samenstelling geven, hebben geen bovenste vlammpunt; ook de kokende vloeistof geeft immers zonder lucht al explosieven damp en verhooging van temperatuur boven het kookpunt zal die explosiviteit niet doen afnemen. Het geval is hieronder nog iets nader toegelicht.

We hebben dan voor de damplijn de volgende gevallen (A. volkomen mengbaarheid, B. de kokende vloeistoffen zijn beperkt mengbaar): Aa. normale damplijn, Ab. damplijn met een maximum, Ac. damplijn met een minimum, Ba. ontmenggebied met minimum, Bb. ontmenggebied met overgangspunt, Bc. met overgangspunt en nog een los minimum of maximum.

We combineren deze gevallen nu met de explosiegebieden, die daarvoor in aanmerking komen. Daarbij moeten we in aanmerking nemen, dat het verschil maakt, of de brandbare of de onbrandbare vloeistof het hoogste kookpunt heeft, verder aan welke zijde van een eventueel maximum of minimum de dooving plaatsgrijpt.

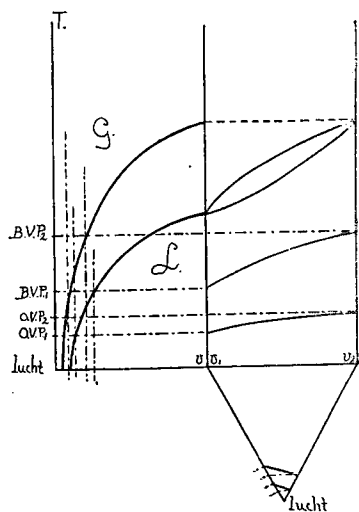


Fig. 3a.

In alle gevallen blijkt de neiging van de vlamgrenzen de helling van de damplijn te volgen; het is een principieele fout van de enkelen, die zich met de afhankelijkheid van het vlammpunt van de samenstelling bezighielden, te vergelijken met de vloeistofsamenstelling in plaats van totale of partieele dampspanning; een sterke kromming in het explosiegebied geeft meekrommen, een maximum-concentratie van één van de dampen geeft een overeenkomstig samenstellingsmaximum voor de vlammpuntscurve.

Voor het geval Aa krijgen we (fig. 3a—d):

1. een tweezijdig begrensde explosiegebied geeft verbindingslijnen van de gelijknamige vlammpunten der beide componenten (fig. 3a).

2a. een éénzijdig begrensde explosiegebied — explosie bij de hoogstkokende vloeistof — uit zich door het elkaar naderen van de vlammpunten; als regel daalt daarbij het B. V. P., terwijl het O. V. P. uiterst flauw met de concentratie zal veranderen. Een minimum-luchtgehalte in het explosiegebied

correspondeert met een minimum O.V.P. en omgekeerd (fig. 3b).

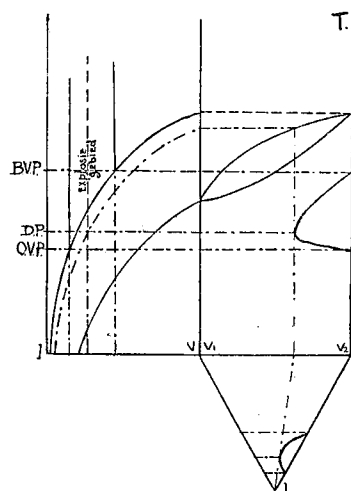


Fig. 3b.

2b. een éénzijdig begrensde gebied — explosie bij de laagstkokende vloeistof — geeft als regel naderend oplopen van beide vlammpunten. Bij sterk hellingen van het explosiegebied kunnen de richtingen zeer vervlakken, zelfs kunnen ze dalen; ze naderen elkaar

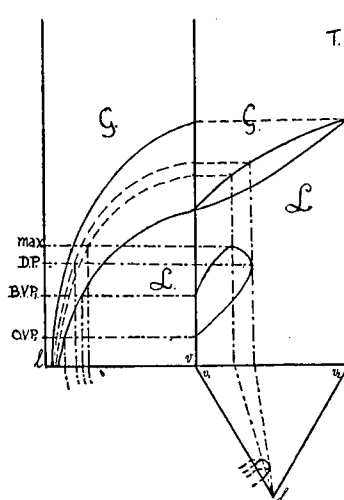


Fig. 3c.

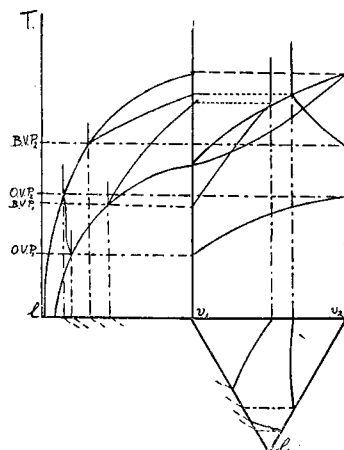


Fig. 3d.

tenslotte steeds tot samenvallens. Een maximum-luchtgehalte in het explosiegebied komt overeen met een maximum-B. V. P. voor die samenstelling. Bij

groot verschil in kookpunt zal het B. V. P. veelal uiterst weinig oplopen met de vloeistofsamenstelling, die dan zeer veel van de gassamenstelling kan verschillen (fig. 3c).

2c. twee eenzijdig begrensde explosiegebieden geeft de bijbehorende combinaties van de twee vorige gevallen; we kunnen ons dit geval ontstaan denken door insnoering in het geval 1. zoowel bij explosie- als vlamgrenzen.

3. Ligt de driehoekszijde der twee dampen gedeeltelijk in het explosiegebied, dan hebben de desbetreffende mengsels dus geen B. V. P.; de vlam-puntscurve bereikt de kooklijn bij de samenstellingen, waarbij de explosiegrenzen de driehoekszijde bereiken (fig. 3d).

Voor het geval Ab krijgen we (fig. 3e-f):

1. Tweezijdig begrensd explosiegebied geeft voor de vloeistof met maximum-kookpunt een maximum voor beide vlam-punten (behalve bij extreme verschillen voor den afstand tusschen de twee vlam-punten) (fig. 3e).

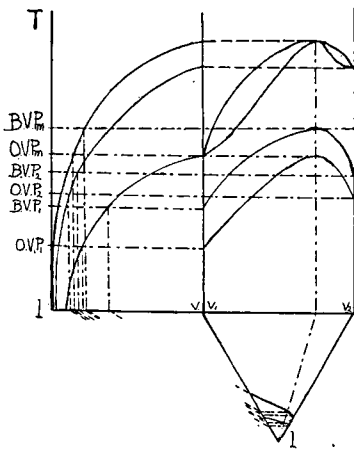


Fig. 3e.

2. Een éézijdig begrensd explosiegebied zal ook hier in het begin een stijging van beide vlam-punten veroorzaken. Voorbij het maximumkookpunt moet

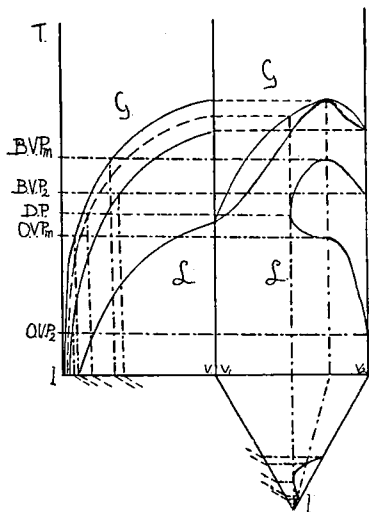


Fig. 3f.

het B. V. P. dalen. Het O. V. P. krijgt een dalende tendens, maar als de dooving nabij is, blijft het bij vervlakking zonder maximum (fig. 3f).

3. Bij een driezijdig begrensd reactiegebied vin-

den we het maximum in het O. V. P., dat van het B. V. P. zal vervlakken of wegvallen.

Voor het geval Ac krijgen we:

1. Het tweezijdig begrensd explosiegebied geeft een minimum voor beide vlam-punten. Als voorbeeld hebben we dit geval voor aceton-zwavelkoolstof uit literatuurgegevens geconstrueerd (fig. 3g, tabel 1).

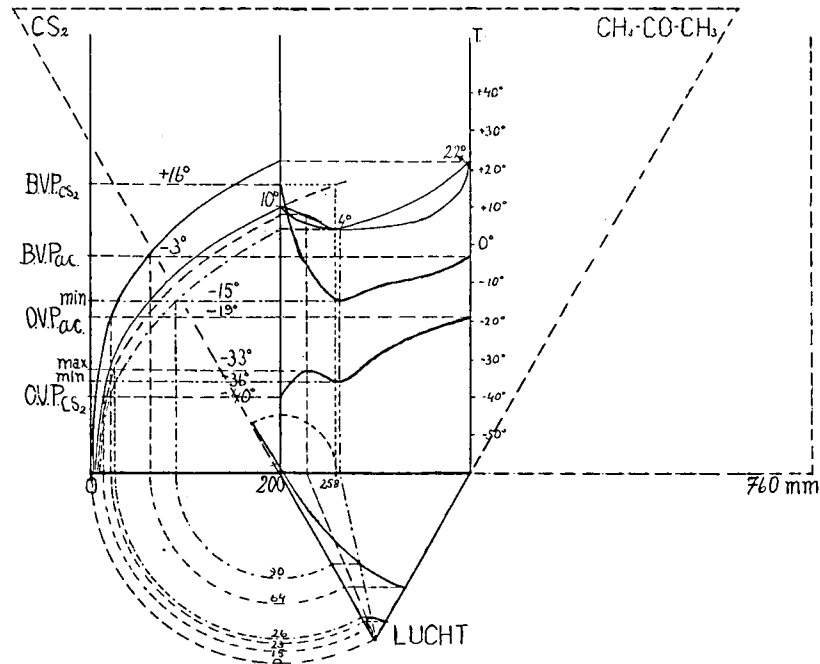


Fig. 3g. Het verticale vlak bij 200 mm gebruikt als projectievlak voor de vlam-puntenfiguur.

Tabel 1.

mol. % aceton ³⁾ in G in L		P mm Hg.	p _{aceton} mm Hg.	explosiegrens ¹⁾ vol. % damp.	vlampunt ³⁾ °C.
0	0	15	0	2.01	-40°
0	0	258	0	34	+16°
3.8	1.7	19	1	2.50	-37°
8.5	3.0	24	2	3.18	-34°
8.5	3.0	141	12	18.5	+1°
14.9	5.8	26	4	3.44	-33°
25.0	14.8	27	7	3.58	-35°
25.0	14.8	96	24	12.6	-13°
31	31	26	8	²⁾ 3.45	-36°
31	31	90	62	²⁾ 11.8	-15°
50.0	77.9	26	13	3.46	-28°
50.0	77.9	74	37	9.7	-11°
75.0	93.4	24	18	3.22	-24°
75.0	93.4	65	49	8.60	9°
100	100	23	23	2.99	-19°
100	100	64	64	8.40	-3°

¹⁾ volgens A. G. White, J. Chem. Soc. 121, 2572 (1922).

²⁾ geïnterpoleerd.

³⁾ met behulp van Landolt-Börnstein II 1379 en E 750, verder de dampspanningen van de componenten.

2. Een éézijdig begrensd explosiegebied geeft daling van beide vlam-punten tot aan het minimum-kookpunt, daarna zal het O. V. P. steeds stijgen, het B. V. P. zal zwak stijgen, vervlakken of dalen.

3. Het driezijdig begrensd explosiegebied zal het minimum van het B. V. P. doen verdwijnen, althans zeer vervlakken, verder niets bijzonders.

4. In alle gevallen geeft een éézijdig begrensd gebied tegen de dampen-zijden een serie vloeistoffen met enkel O. V. P. en mogelijk eenige met twee

vlampunten als de menglijnen damp-lucht het explosiegebied tweemaal snijden (fig. 3h).

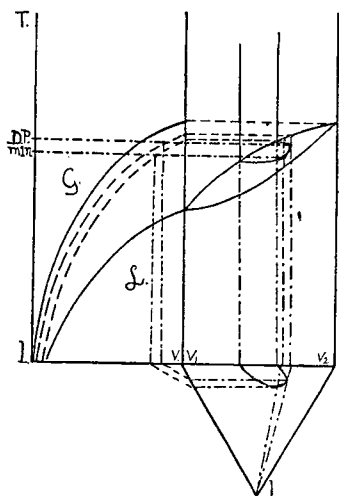


Fig. 3h.

Voor het geval Ba krijgen we het volgende :

De figuur van de vlamgenzen met de damp-samenstelling is dezelfde gebleven als bij volkomen mengbaarheid met een minimum in de kooklijn. Maar de bijbehorende vloeistofsamenstellingen zijn gecompriëerd in het bij afnemende mengbaarheid steeds kleiner wordende restant van de figuur, dat de vloeistofmengels, welke mogelijk zijn, aangeeft. Dit brengt mee, dat, als de ontmenging in de gasphase plaats heeft vóór het minimum, één vloeistofphase in haar geheel, benevens alle coëxisterende vloeistofmengsels veilig zijn, en dat relatief maar heel weinig doofvloeistof aan de brandvloeistof zal behoeven te worden toegevoegd om den evenwichtsdamp veilig te maken. Heeft daarentegen de dooving voorbij het minimum plaats (fig. 3i), dan is de

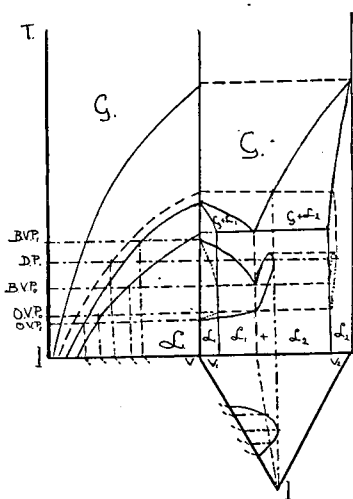


Fig. 3i. — — — — vlampuntslijn getransporteerd van de gasphase op de coëxisterende vloeistof.

brandvloeistof nooit veilig te krijgen, alvorens zij geheel is *opgelost* in de andere, wat bij beperkte mengbaarheid een grooten overmaat van die andere zal vereischen.

Van het geval Bb is dan niet veel nieuws meer te vertellen. In de vlampuntslijnen zal als regel bij de damp-samenstelling van het overgangspunt, dat is dus bij het optreden van ontmenging, een knik optreden (fig. 3j). Het beperkt blijven van de ex-

plosiviteit tot den damp van de hoogstkokende vloeistof zal de mogelijkheid tot dampexplosies net als bij Ba weer zeer beperken; is de laagkokende

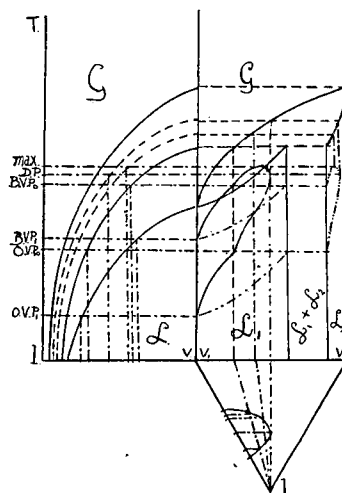


Fig. 3j. — — — — transpositie vlampuntslijn op vloeistof.

de gevaarlijke, en is dooving niet voor de ontmenging bereikt, dan is het geval weer hopeloos.

Het geval Bc is een combinatie van eenige vooraangaande gevallen. Alles hangt er van af, bij welke damp-samenstelling een eventueel doofpunt ligt; van het bijbehorende verloop van de kooklijn krijgen we dan in de vlamgrens de markante trekken.

Resumerende krijgen we dus de volgende regels:

1. Bij weinig geprononceerde kromming van de explosiegrenzen volgt de kromming van de vlamgrenzen die van de damplijn in het T, c-diagram (merk in fig. 3g een maximum op tengevolge van geprononceerde kromming!).
2. Voorondersteld dat wederzijds van een maximum of minimum explosieve dampen mogelijk zijn, dan geeft een maximum of minimum in de damplijn een maximum resp. minimum in de boven- resp. beneden-vlamgrens, en maakt het een maximum, resp. minimum, althans een afplatting, van de beneden-, resp. bovengrens waarschijnlijk.
3. De maximum-concentratie van één van de componenten in den damp, die nog slechts met één hoeveelheid lucht explosie toelaat, correspondeert met den damp van het vloeistofmengsel met samen-vallende vlampunten („doofpunt”).
4. Een gesloten explosiegebied geeft dus een gesloten vlamgrens.
5. De afstand tusschen de vlampunten is des te kleiner naarmate de explosiegrenzen bij hooger dampgehalte liggen (helling p, T-lijn zwakker) en naarmate ze zelf dichter bij elkaar liggen.
6. Wanneer het explosiegebied de zijde van den driehoek snijdt, die de beide dampen verbindt, dan hebben de vloeistoffen, wier dampen de samenstelling hebben van de grenspunten op die zijde, haar bovenste vlampunten op de kooklijn bij atmosferischen druk; de vloeistoffen daartusschen hebben geen B. V. P.
7. Een stof, die, in kleine hoeveelheden aan een vloeistof toegevoegd, moet zorgen, dat de damp met die vloeistof in evenwicht niet explosief is, zal vooral kans op succes hebben:
 - a. als de vloeistoffen weerzijds zeer slecht meng-

baar zijn en de dooving bereikt is bij een damp-samenstelling vóór degene, die met de coëxisterende vloeistofphasen in evenwicht is; is er een overgangspunt in de kooklijn, dan hebbe de doover het lagere kookpunt.

b. indien de vloeistoffen mengbaar zijn, wanneer de toegevoegde stof het kookpunt verlaagt, en dooving bereikt is, vóór een eventueel minimum-kookpunt. Een maximum werkt in elk geval tegen (maar veroorzaakt gevaarsvermindering door hogere vlampunten en mindere vluchtigheid).

8. Willen we, om bij een bepaalde temperatuur geen explosieven verzadigden damp te hebben, de vlampunten iets naar boven of naar beneden drijven, dan kunnen we dat bereiken met niet weinig van een hoger kokende, resp. weinig lager kokende vloeistof (met niet speciaal wijde vlamgrenzen). In het eerste geval zal véél hoger koken in het algemeen nauwelijks een voordeel zijn, wegens de zeer groote divergenties tusschen damp- en vloeistof-samenstelling, die dan optreden. Willen we een damp hebben, die ook bij verdunning met lucht niet explosief kan worden, dan moet het O.V.P. boven de gewenschte temperatuur liggen; moeten we het dus ophoogen, dan voegen we een hoger kokende vloeistof toe. Moet die zelf mee kunnen ontploffen, dan is het gewenscht, dat de explosiegrenzen bij minder lucht liggen dan die van de lager kokende vloeistof. Hindert het voor het gebruik niet, dat we dooven, dan is niet aantebevelen een doover, die een explosiegrensdiaagram geeft met een minimum-luchtgehalte; een maximum-luchtgehalte hindert niet.

§ 8. In de literatuur heb ik, in hoofdzaak afgaande op gegevens in de International Critical Tables, afgezien nog van het getallenmateriaal over vlampunten van diverse aardoliën en aardoliefracties van verschillende herkomst en met verschillende toestellen, de volgende gegevens over vlampunten kunnen vinden:

Peltzer¹¹⁾ geeft een serie O. V. P. (open cup) voor Pennsylvanische petroleum van verschillende soortelijke gewichten. Uitgebreide gegevens zijn te vinden in boekjes als „Die Benzinlagerung” van Ullmann en Hiller¹²⁾. Hier vinden we ook consequent de dampspanning op den voorgrond gebracht; hier zien we ook evenals bij Reinders¹³⁾ de veranderde technische beteekenis van het vlampunt en het optreden van het B. V. P. Was vroeger het O. V. P. een (regeerings-)test op het brand- en explosiegevaar van lichtpetroleum, hier treedt op den voorgrond de mogelijkheid van de bewaarbaarheid onder lucht van alle petroleumfracties, waarvoor het toetelaten temperatuurinterval buiten het vlampuntstraject valt. Ik kan „Die Benzinlagerung” dan ook ten zeerste aanbevelen, al is de toon, vooral tegenover Riedler, uiterst polemisch. Deze heeft het er in zijn verdediging van het beproefde „Schutzgas”-systeem¹⁴⁾ dan ook naar gemaakt. Ullmann en Hiller maken in het groot gebruik van gegevens van Strache¹⁵⁾, die dampspanningen van diverse organische vloeistoffen opgeeft en de grenssamenstelling van explosieve damp-lucht-mengsels in verband ook weer met het bewaren in tanks, vooral van benzine.

Engler¹⁶⁾ merkte in 1885 reeds op dat, om een vlampunt boven 21° te krijgen, of de (toen waar-delooze) lage fracties moesten worden uitgekookt, of veel hoogkokende fractie moest worden toegevoegd: dat de invloed van de laagstkokende fracties het grootst is.

In iets primitieveren vorm vinden we dit al bij K. von Weise¹⁷⁾, die reeds aangeeft, dat tegelijk toevoegen van naphtha en (eveneens) waardelooze hoogerkokende oliën, c.q. teeroliën, niet tegelijkertijd vlampunt en soortelijk gewicht van lichtolie goed laat blijven, maar dat het juiste gehalte aan naphtha dan noch uit het vlampunt, noch door destillatie, noch uit het soortelijk gewicht te berekenen is. Hij merkt verder op, dat voor de beoordeeling van de vuurgevaarlijkheid veeleer bepaling van de dampspanning in aanmerking komt.

Ook Holde's leerboek^{17a)} geeft vlampunten van diverse fracties, verder explosiegrenzen van diverse brandstoffen. Het geeft verder op, dat betrekkelijk zeer kleine hoeveelheden benzine e.d. het vlampunt van smeerolie belangrijk kunnen verlagen.

We komen hier op den invloed van het mengen van fracties.

Uitgebreide gegevens daaromtrent geven Robson en Withrow¹⁸⁾ in een zeer lezenswaard artikel over den invloed van het gasolinegehalte op vlam- en brandpunten van kerosine. Zij halen aan, dat Steingraber¹⁹⁾ reeds heeft gevonden, dat fracties boven 100° weinig invloed uitoefenen op het vlampunt van kerosine. Verder worden de diverse gevaarsmogelijkheden opgesomd, afgezien van het vlampunt; kerosine met te laag vlampunt komt tegenwoordig, anders dan door mengfouten en vergissingen bij aflevering niet voor!

Harker en Higgins²⁰⁾ geven, in een appendix bij een rapport over methoden en apparaten in gebruik bij de test en vlampuntsbepalingen van petroleum, als vlampunt van een mengsel een formule, die we kunnen schrijven als

$$F_x = \frac{mxF_1 + (1-x)F_2}{mx + (1-x)}$$

waarin m een constante is, in hun geval = 0.40.

F is het vlampunt, x de concentratie van stof 1.

De opgaven zijn in °F, de formule geldt echter ook voor °C.

De formule geldt waarschijnlijk nog veel verder, geeft mutatis mutandis bij een geschikt gekozen m in de eerste plaats het verband tusschen vloeistof- en gassamenstelling bij een binair mengsel van „niet associeerende vloeistoffen”, is verder bruikbaar voor het herleiden van molecuul-, gewichts- en volumprocenten in elkaar. En aangezien de vlampunten de damplijn volgen als de vloeistofsamenstelling de vloeistoflijn volgt, behoeft het experimenteel vinden

¹⁶⁾ Engler, Die Chem. Ind. 8, 44 (1885).

¹⁷⁾ K. v. Weise, Polytechn. Centr. 25, 378; Deut. Industrie-Ztg. 1871, 1721.

^{17a)} D. Holde, Huiles et graisses minérales, végétales et animales. (Paris 1929).

¹⁸⁾ I. T. Robson en J. R. Withrow, Chem. Metall. Eng. 21, 244 (1919).

¹⁹⁾ Steingraber, Oesterr. Chem.-Ztg. 1900, 589.

²⁰⁾ Harker en Higgins, Nat. Phys. Lab., coll. researches, 8, 19 (London, 1912).

¹¹⁾ R. Peltzer, Dingl. polytech. J. 189, 61 (1868).

¹²⁾ H. Ullmann en H. Hiller, Die Benzinlagerung, Wien, 1925.

¹³⁾ W. Reinders, Chem. Weekblad 18, 157 (1921).

¹⁴⁾ Riedler, Chem. Centr. 1924, I, 1080.

¹⁵⁾ Strache, Oesterr. Chem.-Ztg. 27, 19 (1924) volgens referaat j. Soc. Chem. Ind. 43, B 364.

van deze formule geen verwondering te baren, ze bevestigt het normale verloop van de kooklijnen.

Dvorkovitz²¹⁾ geeft het verband tusschen vlam-punt en kookpunt en vindt, dat de destillatie het juiste criterium is voor de veiligheid van petroleum, omdat die de juiste hoeveelheid lichte olie aangeeft. Hij laat zien, hoe bij gelijke soortelijke gewichten de vlampunten met de samenstelling varieren.

Archbutt en Deeley²²⁾ bekijken het verband tus-schen de „vluchtigheid” en het vlam-punt van smeer-oliën. Hun vluchtigheid is de „essentieele vluchtig-heid”, gewichtsverlies per uur luchtdoorblazen. Ze vonden een geringen invloed; inderdaad hangt het vlam-punt veeleer af van de „potentieele vluchtig-heid”, de dampspanning.

Over den invloed van vreemde stoffen op het vlam-punt vond ik slechts weinig gepubliceerd:

Matuschek²³⁾ emulgeert water in petroleum, die bitumineuse bestanddeelen (emulgatoren) bevat. Hij vindt stijging van het O. V. P. van 22° op 30° bij watergehalten tot 0.8%. Daarna zijn de uitkomsten onregelmatig, waarschijnlijk doordat de emulsie niet meer stabiel is gedurende de waarneming.

Allan's Commercial Organic Analysis zegt over water in petroleum: „Water cannot exist in notable quantity in petroleum spirit without rendering the liquid milky. If present to an extent sufficient to be thus visible, the liquid is rendered unfit for burning in sponge, lamps, etc.”²⁴⁾

Barrier²⁵⁾ bepaalt de „open cup”-vlampunten (hooger dan de andere) van mengsels van tetra met „naphta” en met „motorgasoline”. Naphta van s.g. 0.756 werd met 50% tetra gedooft, id. van s.g. 0.725 met 60% nog niet, het O. V. P. was daarbij al 40° gestegen. Motorgasolines van 0.698 en 0.681 waren met 70% tetra nog niet gedooft. Het explosiegevaar acht de schrijver al bij veel minder tetra uitgesloten dan het brandgevaar. Over-igens acht hij de naphta van 0.756 al gevaarloos bij kamertemperatuur, omdat weliswaar het O. V. P. in de buurt ligt, maar verzadiging toch zelden bereikt zal worden. Voor zijn waarnemingen zuigt hij de lucht gedurende een bepaalden tijd door de vloeistof in een explosiekamer. Explosiekriterium is het losvliegen van het deksel. Aan de verzadig-heid kan wel wat haperen.

Weber & Wynne²⁶⁾ gaan den invloed na van gehalogeneerde koolwaterstoffen op transformator-oliën. Ze vinden dat zelf lager ontvlammende gehalogeneerde verbindingen het vlam-punt verlagen, en dat verbindingen, die zelf bij hogere temperatuur ontvlammen of wel dicht bij hun kookpunt de aansteekvlam dooven, het vlam-punt van de olie doen stijgen. Zij vinden de meest markante doovers bij de hoogerkokende halogeenvbindingen, omdat bij de open cupmethode de lager kokende grooten-deels verdampt zijn voor het vlam-punt is bereikt, en merken op, dat in een gesloten vat de lager-kokende natuurlijk de effectiefste zullen zijn.

²¹⁾ P. Dvorkovitz, Petroleum Reviews 13, 7, 24 (1905), volgens referaat J. Soc. Chem. Ind. 24, 838.

²²⁾ L. Archbutt en R. M. Deeley, Lubrication en Lubricants, 1922, 341.

²³⁾ J. Matuschek, Oesterr. Chem.-Ztg, 4, 202 (1901).

²⁴⁾ Allan's Commercial Organic Analysis, 5e druk, deel 3.

²⁵⁾ E. A. Barrier, J. Ind. Eng. Chem. 2, 16 (1910).

²⁶⁾ H. C. P. Weber en R. H. Wynne, Am. Electrochem. Soc. 46, 197 (1924).

Durrans²⁷⁾ geeft onder het hoofdstuk „Inflamma-bility” voor het hooger maken van het vlam-punt van oplosmiddelen de volgende voorschriften:

1. Geheel of gedeeltelijk verwijderen van laag-kokende verbindingen.

2. Laagkokende stoffen te kiezen, die geen laag-kokende mengsels geven.

3. Verhoogen van het percentage hoogkokende bestanddeelen.

4. Laagkokende niet-geassocieerde vloeistoffen vervangen door geassocieerde vloeistoffen van het-zelfde kookpunt, bijv. alcohol in plaats van benzol nemen.

5. En het beste, een beetje zeer vluchtige niet ontvlambare vloeistof toevoegen, als methyleen-chloride, aethyleenchloride, trichlooraethaan, tetra-chloorkoolstof. Dit overeenkomstig de octrooien van Eichengrün²⁸⁾, van de International Fireproof Products Cy²⁹⁾, en van de I. G. Farbenindustrie³⁰⁾, die allen methyleenchloride en c. q. nog andere chloorderivaten toevoegen om hun lakoplosmiddelen minder vuurgevaarlijk te maken met behoud van gunstige eigenschappen als oplosmiddel.

Tetra wordt als brandblusmiddel dagelijks ge-bruikt. De ligging van explosiegebieden van gas-mengsels, die tetradamp bevatten, is door Jorissen en medewerkers uitvoerig behandeld³¹⁾. Het explosie-gebied CH₄-lucht-CCl₄, dat ter vergelijking met ons geval het eerst in aanmerking komt, wordt be-handeld door Velisek³²⁾, Coward & Jones³³⁾, Meu-wissen³⁴⁾, Langen van der Valk³⁵⁾, met CCl₄-CO₂-mengsel door Kayser³⁶⁾. Tetra zelf is onbrandbaar; toch moeten we de mogelijkheid veronderstellen dat, blijkens de zoutzuurvorming, in te groote ver-dunning de kool meebrandt. Het gevormde zout-zuurgas is bij een brand dankbaar als ballastgas te aanvaarden, waarschijnlijk ook als „doover”, het phosgeen eveneens, ware het niet dat het door zijn giftigheid eventueel gasmaskers, en in elk geval flink lichten noodzakelijk maakt. In vochtige ijzeren vaten kunnen beide gassen waterstofvorming (met bijproducten als phosphorwaterstoffen, siliciumwater-stoffen, e. d.) veroorzaken en daarmee een nieuwe bron van gevaar teweegbrengen.

Om terug te komen op het gebruik van tetra voor benzinevaten, die gelascht moeten worden: Volgens onze waarnemingen is een tamelijk groote overmaat tetrachloorkoolstof noodig om ook aan lichte benzines een dampstijging te geven, die, in welke verhouding ook met lucht gemengd, tot geen ontploffingen aanleiding kan geven. Het voorstel

²⁷⁾ Th. H. Durrans, Solvents.

²⁸⁾ A. Eichengrün, Br. P. 243 031.

²⁹⁾ Br. P. 286, 724.

³⁰⁾ Br. P. 302, 390.

³¹⁾ W. P. Jorissen, Chem. Weekblad 18, 636 (1921); 23, 79, 355, 441 (1926); Chem. News 133, 290 (1926); Ind. Eng. Chem. 19, 430 (1927); Trans. Faraday Soc. 22, 291 (1926); Coll. Czech, Chem. Comm. 2, 288 (1930).

³²⁾ W. P. Jorissen en J. Velisek, Rec. trav. chim. 43, 80 (1924).

³³⁾ H. F. Coward en G. W. Jones, Ind. Eng. Chem. 18, 970 (1926).

³⁴⁾ W. P. Jorissen en J. C. Meuwissen, Rec. trav. chim. 43, 591 (1924); 44, 132 (1925)

³⁵⁾ J. H. A. P. Langen v. d. Valk, diss. Leiden 1927; Rec. trav. chim. 48, 201 (1929). W. P. Jorissen, Rec. trav. chim. 44, 814 (1925).

³⁶⁾ W. P. Jorissen en G. M. A. Kayser, Rec. trav. chim. 46, 373 (1927).

echter om benzinevaten met tetra uit te spoelen (lieft meermalen!) lijkt alleszins efficiënt. Volgens onze ondervinding zijn alle petroleumproducten, die hier onder den naam van benzine voorkomen, volkomen met tetra mengbaar, en met groote overmaat daarvan geeft géén benzine een explosieven damp. Mengsels met wat minder tetra, vooral met de lichtere benzines, hebben echter wel degelijk nog explosiegrenzen, en aangezien de diffusiesnelheid van tetra nog al klein is (het moleculairgewicht is nog tweemaal zoo groot als dat van hexaan), moeten we toch wel een behoorlijk roerende ventilatie hebben om te zorgen, dat niet alleen de vloeistof in het vat behoorlijk niet-explosieve dampen kan geven, maar dat ook de damp, dien we beginnen af te blazen, werkelijk niet explosief is. Ventileeren we een benzine zonder bijmengsel, dan verdampen we eerst de vluchtigere fracties, dan de zwaardere, of juist, de gemiddelde samenstelling van opeenvolgende fracties vertoont een geleidelijk zwaarder worden. In het algemeen zullen we dan hebben, dat we eerst niet-explosieven damp met overmaat benzine afblazen, dan een explosieven damp, en tenslotte een niet explosieven damp met overmaat lucht; in het eerste geval dreigt bij verdere verdunning weer het „afstandgevaar“.

Het doordringen van de kennis van bovenste vlammpunt en bovenexplosiegrens, heeft aanleiding gegeven tot een belangrijke bezuiniging bij de bewaar- en tapinrichtingen van benzine³⁷⁾. Vroeger golden eigenlijk alleen die inrichtingen voor veilig, waarbij de gasphase naast den koolwaterstofdamp slechts een inert gas (kooldioxyde, stikstof, rookgas) bevatte.

Als absoluut veilig mochten ook deze inrichtingen niet aangezien worden; ten behoeve van het tappen moet er in de gasphase òf overdruk òf onderdruk staan, daar we de reservoirs ondergronds plegen te hebben, wat èn om de lagere fundeeringskosten èn wegens het brandgevaar bij naar beneden lekken, èn om de voordeelen van geringere temperatuurswisseling gewenscht moet worden geacht. Nu brengt onderdruk mee het lekken van lucht naar binnen, overdruk het lekken van benzinedampen, etc. naar buiten. In het eerste geval kunnen we ons gevallen denken, dat we binnen nog een explosief mengsel krijgen ondanks het inerte gas; in het laatste geval ontsnapt een gas, dat vrij zeker met lucht brandbaar is, als de benzine vluchtig genoeg is. Als zeer groot bezwaar geldt ook bij de technici de kans, dat onvoldoende geschoold, oververmoeid of anderszins onnadenkend, mogelijk kwaadwillig, werkvolk te een of anderer tijd een zuurstofbom aansluit in plaats van een stikstof- of koolzuurbom; door het gebruik van bomben halen we het paard van Troje binnen. Zuurstofbomben zijn alom tegenwoordig (lasschen!) en ook stikstof- en koolzuurbomben hebben gewonen rechtschen schroefdraad. In dit bedrijf mochten dan ook de bomben met inerte gassen wel linkschen draad hebben; het per vergissing aansluiten van een waterstofbom brengt, zoolang de leidingen niet erg naar buiten lekken, geen direct gevaar mee.

Nu leert ons de kennis van explosiegrenzen, dat behalve stikstof, koolzuurgas en rookgas (dit bevat

dikwijls percenten zuurstof!) ook inert zijn alle gassen, die een samenstelling hebben, welke buiten een explosiegebied blijft. Dat wil dus zeggen, dat lucht, verzadigd met den damp van de vloeistof, waarboven ze staat, veilig is, indien van die vloeistof het onderste vlammpunt ligt boven de hoogste temperatuur, die de vloeistof redelijkerwijze ooit kan bereiken, of wel het bovenste vlammpunt beneden de laagste temperatuur, die de vloeistof ooit zal bereiken. Het reeds eerder geciteerde werkje van Ullmann en Hiller³⁸⁾ bevat onder andere graphieken van de temperatuur, die op eenige verschillende diepten onder den grond in de diverse seizoenen heerschten. Reeds 4 m onder den grond liepen in 1914 te Weenen maximum- en minimum-temperatuur nog geen 5° uit elkaar; een benzine met een van zijn vlammpunten op het kantje van toelaatbaarheid bij temperatuurruitersten, kunnen we dus in de diepte veilig bewaren. Natuurlijk zal het benzinegas, dat door lekken ontwijkt, brandbaar zijn; daarentegen kan er onder onderdruk veilig wat lucht inlekken, ook al omdat we de vlammpunten baseeren op lucht van één atmosfeer, die verzadigd is met den benzinedamp, en omdat we anderzijds toch nooit een dergelijke luchtverdunning zullen toelaten, dat we daardoor in het explosiegebied zouden komen (dit laatste kan alleen bij vloeistoffen met vlammpunten boven de normale temperatuur, de verhouding benzine-lucht wordt daar gunstiger voor explosie door vermindering van den luchtdruk, terwijl de benzinedruk gelijk blijft: dampspanning).

Ten deze bevestigen ook onze waarnemingen wat Reinders³⁹⁾ en vele anderen ook hebben gevonden: Lichte benzine (auto's, vliegtuigen) kan zonder bezwaar onder lucht bewaard worden (deze lucht voor groote ruimten vooruit met benzine verzadigen!); zware petroleum kan ook weer onder lucht worden bewaard; daar tusschenin hebben we een inert gas noodig en we mogen de gasphase toch niet als onbrandbaar beschouwen.

§ 9. Experimenteel gedeelte.

Op ons verzoek aan eenige petroleummaatschappijen ontvingen we 13 monsters benzine. We voorzagen deze van loopende nummers, bepaalden zoonodig het soortelijk gewicht met een areometer en bepaalden kookgrenzen in één, soms twee kolven, die de kolf voor het uitvoeren van een destillatie volgens Engler behoorlijk nabij kwamen. (Ook hier weer zien we, dat de niet-enkelvoudigheid van petroleumproducten een afhankelijkheid van de dampspanning van het volumen en van de verschillen in verdampingssnelheid meebrengt, die het gebruik van een geijkte methode vordert). De getallen worden in tabel 2 verantwoord.

Wanneer we in de literatuur naslaan, wat er over vlammpunten en explosiegrenzen gegeven is, dan zien we weldra, dat we mogen verwachten, dat alleen bij zware benzines de kamertemperatuur tusschen de vlammpunten ligt. Tabel 3 geeft zoo eenige literatuurgegevens weer. In dit verband is het goed eraan te denken, dat het soortelijk gewicht alleen niet het begrip licht of zwaar bepaalt (maar voor

³⁷⁾ H. Ullmann en H. Hiller, Die Benzinlagerung, Wien, 1925.

³⁸⁾ H. Ullmann en H. Hiller, Die Benzinlagerung, Wien, 1925.

³⁹⁾ W. Reinders, Chem. Weekblad 18, 157 (1921).

Tabel 2.

nummer benzine	s.g. ^{16°}	kookgrenzen in kolf I en II	H.	Opmerkingen
1	0.7942	I 51-140° II 59-140°	762 768	gecontroleerd s.g. 0.792
2	0.7131	I 52-156°	762	
3	0.7329	I ≈ 46-192 II 40-193	762 768	
4	0.7229	I 52-182	762	
5	0.717	I 48-182 II 46-175	776 768	
6	0.733	I 50-202	776	
7	0.651	I 38-71 II 32-67	771 768	
8	0.716	I 60-145	771	
9	0.732	I 60-146	777	
10	0.731	I 84-100 II 84-110	776 768	
11	0.726	I 49-199	776	
12	0.751	I 105-127	776	
13	0.757	I 92-122 II 92-122	771 768	

Tabel 3.
Vlampunten uit de literatuur.

kpt.	s. g.	O. V. P.	B. V. P.	Opm.
60-120	0.722	—	-11° 5	1)
65-125	725	—	-7° 5	
70-130	730	—	-2° 0	
75-135	736	—	+5° 0	
80-145	741	—	10° 5	
85-160	746	—	14° 5	
90-170	751	—	18° 5	
95-180	755	-10°	23° 5	
100-190	759	-3°	27° 5	
110-200	765	+1°	31° 0	
120-210	775	13°	42° 0	
135-225	783	22°	51° 5	
70-80	682	—	<-16°	
80-90	706	—	-10°	
90-100	725	—	+2° 5	
100-110	739	—	12°	
110-120	750	-8° 5	23°	
120-130	758	-5°	28° 5	
130-140	765	+6°	36°	
140-150	770	11°	41°	
150-170	778	20°	47°	
60-70	687	—	<-16°	1)
70-80	714	—	-4° 05	
80-90	745	—	+0° 5	
90-100	755	—	16° 5	
50-150	718	—	<-16°	1)
40-170	704	—	<-16°	
50-60	—	—	-58°	2)
60-78	—	—	-39°	
70-88	—	—	-45°	
80-100	—	—	-22°	
80-115	—	—	-24°	
100-150	—	—	+10°	

Explosiegrenzen.

naam, kpt.	P ₂₀	explosiegrens	
benzine	—	2.7 — 6.3 %	2)
pentaan	—	2.5 — 4.8 %	
„essence“	—	2.5 — 4.8 %	
pentaan 35-40°	424	2.4 — 4.9 %	2)
hexaan 65-70°	124	—	
benzine 80-85°	75	2.65 — 6.5 %	
gasoline 30-85°	—	—	
essence 90-110°	—	2.1 — 4.9 %	

1) W. Reinders, Chem. Weekblad 18, 157 (1921).

2) D. Holde, Huiles et graisses minérales, végétales et animales. (1929), pag. 147-149.

ons doel veeleer de dampspanning), en dat we rekening moeten houden met het tamelijk groot verschil in soortelijk gewicht tusschen aromatische en gelijksoortige aliphatische koolwaterstoffen (zie Reinders, loc. cit., fig. 2). Om dan ook te weten, waar we aan toe waren, hebben we eerst in kleine proef-explosiebuisjes tamelijk sterke inductievonken laten overspringen door eenige cm³ lucht, die bij kamertemperatuur boven een laagje van eenige cm³ benzine zich met den damp daarvan hadden kunnen verzadigen. Onder deze omstandigheden konden we alleen bij de minst vluchtige benzine, no. 12, explosie vinden. Om van de andere wat meer na te gaan, namen we toen een toestel, dat overeenkomt met het vlampunttoestel van Reinders; een explosieburet, van boven een glazen kraan en twee ingesmolten platina-elektroden bezittend, van anderen aangesmolten aan de niveau-buis, die, rakelings langs de buret loopend, ons in staat stelt den stand van de vloeistof-menisci onmiddellijk te vergelijken; met beide buizen communiceerde door een gummislang een kwikpeerreservoir om de nivelleering te bewerkstelligen. Buret en niveau-buis zijn door een watermantel omgeven, door een insteekbuis werd koud of warm water toegevoerd, dat van boven kon afvloeien, zoonoodig werden brokken ijs ingepropt; door een en ander was de temperatuur alleszins voldoende te regelen. Door een trechttertje met uitgetrokken steel konden we de benzine in het toestel brengen zonder de elektroden te bevochtigen, het verwijderen van de reactieproducten geschiedde door het heffen van de kwikpeer, totdat het kwik zoover boven de kraan stond, dat de benzine overstroomde en de resten met filtreerpapier konden verwijderd worden, eenige malen op en neer halen van de peer, zoonoodig met vonkende elektroden voltooide de eenvoudige reiniging, van tijd tot tijd werd de toestel uit elkaar genomen om den glaswanden een flinke beurt te geven. Als regel gingen we, om der doorzichtigheid wille, met onze waarnemingen niet onder 0°. In tegenstelling met Reinders gebruikten we kwik als afsluitvloeistof en explosiebuffer, niet zoozeer wegens de bevrieskans, ook Reinders loste zoonoodig zout of glycerine op, dan wel om het volgende: We behoeven inderdaad niet bang te zijn dat de dampspanning van de benzine belangrijk daalt bij de uiterst geringe oplosbaarheid van water in benzine (het ontmenggebied komt zoo dicht bij de as, dat de dampspanningslijn geen gelegenheid krijgt belangrijk te dalen). Maar wel is de waterdampspanning een, weliswaar continu, veranderlijke grootheid, die een deformatie zal veroorzaken van de figuren, waarmee we onze explosiviteit kunnen voorstellen; dit bij hogere temperaturen alleen al daarom, omdat bij gelijkblijvende dampspanning van de benzine en totalen druk het in het spel komen van de waterdampspanning een daling van het luchtgehalte meebrengt. Tabel 4 geeft de waarnemingen; ons bleek, dat behalve no. 12 nummers 10 en 13 een bovenste vlampunt boven 0° hadden; no 1 al niet meer, laat staan de vluchtigere. Deze volgorde komt overeen met die der beginkookpunten, ook met die der later bepaalde „dampspanningen“ (zie aldaar).

We hebben nu no. 7, de vluchtigste benzine, gebruikt om explosiviteit van gasmengsels te onder-

Tabel 4.

Vlampunten van de minst vluchtige benzinemonsters.

a. explosies bij kamertemperatuur.

no. benzine	12	2	3	6	5	13	10	1
temp.	18°	18°	18°	17°	17½°	18°	18°	18°
plof.	++	-	-	-	-	-	-	-
dampspanning (uit graphiek)	20	220	260	210	220	65	90	140

b. bovenste vlampunt (B.V.P.) van de vier minst vluchtige monsters.

no. benzine	12		13										
temp.	19°	19°	14°	8°	9°	12°	11°	10°	10°	11°	12°	13°	15°
plof.	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-
dampspanning (uit graphiek)	20	65	55	50	50	55	55	52	52	55	55	57	60
opmerkingen	1)					2)							

b. (vervolg).

no. benzine	1					10						
temp.	17°	13°	9°	6°	2°	1°	2°	3°	6°	4°	5°	6°
plof.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
dampspanning	130	115	103	90	75	74	58	59	62	60	60	62

1) toestel defect na deze waarneming, zie voor benzine 12 tabel 5.

2) accu's uitgeput? vonk slecht.

zoeken. Omdat we door menging van lucht, met benzine verzadigd, en lucht, met tetra verzadigd, geen volledige dooving konden krijgen, hebben we daartoe lucht moeten leiden door mengsels van de beide vloeistoffen (zie later). Het leek toen gewenscht, ook den invloed van tetra op de vlampunten te bestudeeren. A priori konden we wel iets verwachten: Bij het onderste vlampunt sterke stijging, omdat de aanwezigheid van de andere, onbrandbare vloeistof de dampspanning van de benzine zal verlagen, dus afgezien nog van zijn doovende werking, ook om

deze reden het vlampunt zal opdrijven. Anderzijds zal het bovenste vlampunt door de doovende werking naar beneden worden getrokken, daar de explosiefste mengsels het laatst gedooft worden, en de mengsels naar de vlampunten toe minder explosief worden; de dampspanningsverlaging werkt hier echter in omgekeerde richting, trekt het vlampunt naar boven. We zouden dan ook mogen verwachten dat een niet vluchtige stof beide grenzen naar boven zal drijven. Onze proeven met benzine 12 bevestigden onze eerste verwachting alleszins (tabel 5, fig. 4); enkele waarnemingen, die we met een mengsel van benzine en ricinusolie (1 : 1) deden, bevestigden het tweede vermoeden niet. We hebben bij dit gehalte nog geen merkbare verhooging van de vlampunten kunnen constateeren.

Achteraf is dit wel te begrijpen, omdat we in dit geval bij het groote verschil in kookpunt een uitermate groot verschil van vloeistof- en dampspanning zullen hebben. Bovendien, als we onze benzine samengesteld denken uit licht-vluchtige en zwaar-vluchtige benzine, is de verdeling over gas- en vloeistofphase dusdanig, dat de toevoeging van een zware olie het gehalte aan vluchtig in den damp relatief zal doen stijgen, wat weer met een lager worden van beide vlampunten correspondeert. Het nemen van een proefje van een mengsel met nog meer ricinusolie achten we minder raadzaam, ten eerste omdat de toenemende viscositeit de operaties steeds moeilijker maakt, verder omdat we, omdat het gewenscht geacht mag worden de totale hoeveelheid benzine niet te klein te maken, liefst

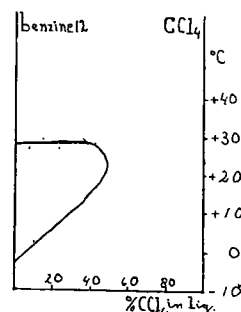


Fig. 4. Vlampunt benzine 12—tetrachloorkoolstof.

Tabel 5.

Vlampunten benzine 12 met tetra.

mengsel cm ³ 1)	% CCl ₄ in liq.	koelmantel-temperatuur 2)	grens
20b —	0	33°—, 32°—, 30°—, 28°—, 27° +, 29°—, 28° +, 30°—, 28°—	28°
10b —	0	-2°—, -2° +, -4° +, -5° +, -5° +, -2° +	< -5°
20b 2c	9	32°—, 30°—, 27°—, 23° +, 26° +, 27 ½°—, 28 ½°—, 27 ½°—, 26 ½° +, 27° +, 28°—	27°
20b 2c	9	16° +, 9° +, 0° zwak +, 1 ½° +	< 0°
10b 1c	9	0°—, 0°—, 0°—, 0°—, 1°—, 1°—, 2° +, 1 ½° ±, 1 ½°—, 2° +	2°
20b 4c	17	0° zwak +, 27° zwak +, 28 ½° +, 30°—, 28° ½° + ↑, 29° +, 29 ½°—	29°
20b 6c	23	29 ½°—, 24 ½° +, 27 ½°—, 28°—, 26°—, 27° +, 27 ½° +	27 ½°
10b 3c	23	7 ½°—, 8 ½° +, 8 ½° +, 7 ½° +, 6 ½° ± ↑, 5 ½° ± ↑, 6°—, 8 ½° +	7°
20b 8c	28	29 ½° +, 31°—, 29 ½°—, 28 ½°—, 27° +, 28° +, 29 ½°—, 29°—, 28° +	28 ½°
10b 4c	28	0°—, 3°—, 5°— ↑, 6°— ↑, 7 ½°— ↑, 8 ½°— ↑, 9 ½°— ↑, 10° +, 10° +, 9 ½°—, 10 ½°—, 11° +	10°
20b 10c	33	28° +, 30° +, 35°—, 33 ½°—, 32°—, 29°— ↑, 28° +	29 ½°
10b 6c	37	27° +, 28° +, 30° +, 30° ± ↑, 31 ½°—, 30 ½°— ↑, 30°—, 29 ½° +, 29° +, 29° +, 28 ½° +	29 ½°
10b 6c	37	28° +, 0°—, 7 ½° ↑, 8°—, 9 ½°—, 10 ½°— ↑, 13 ½°—, 14 ½° +, 15° +	14°
10b 10c	50	(allen iets gedempt) 31°—, 30°—, 28 ½°—, 27°—, 26°—, 25°—, 17°—, 22 ½°—, 23 ½°—, 26°—, 24°—, 24°—, 21 ½°—, 20 ½°—, 19°—	—
12b 10c	45	19°—, 25 ½° +, 28 ½°—, 24°—, 26 ½° +, 24 ½° +, 24°—, 27 ½°—, 27°—, 26°—, 25° +, 27°—, 26°—, 27°—, 24° ±, 22°—, 23 ½° ±	26 ½°
10b 7c	42	19° +, 21° +, 30°— ↑, 28 ½° ±, 27 ½° +, 13°—, 16 ½°—, 17 ½° +, 17°—, 17° +, 16°—	24 ½°
10 cm ³ ricinus-olie + benzine (1 : 1)	—	16° +, 29°—, 27°—, 25 ½°—, 24 ½° +, 26 ½° +, 27 ½°—, 15° +, 27° +, 29 ½° +, 28 ½° +, 28° +, 30 ½°—, 29° +, 33°—, 30 ½°—, 29 ½°—, 30°—, 30° +	29 ½°
		7° +, 0° +, 0° +	< 0°

1) b = benzine 12, c = CCl₄.

2) ↑ betekent explosie in opwaartsche richting positief.

heelemaal niet te wijzigen, steeds grootere hoeveelheden vloeistof in onze explosiebuis zouden moeten toelaten, waarvoor de apparatuur niet geschikt was.

Om eventueel na te kunnen gaan, of niet de partieele dampspanning de domineerende factor is voor de plaats van de explosiegrenzen (wat bij groote verschillen in molecuulgrootte in de dampfase onwaarschijnlijk zou worden), hebben we tevens de dampspanning van onze benzine monsters onderzocht. Daar, overeenkomstig onze voorafgaande beschouwingen, de dampspanning van een mengsel afhankelijk is van de verhouding van vloeistof- en gasruimte, hebben we de volgende normaal genomen: Als dampspanning van onze benzine beschouwen we de spanning, die aan den benzinedamp met 5 cm³ lucht gemengd, boven 5 cm³ benzine toekomt. We brachten dus 5 cm³ lucht in een gecalibreerde buis met watermantel, lieten door lagerstellen van een kwikpeerniveau onder onderdruk 5 cm³ benzine toevloeien, lazen bij diverse temperaturen na instelling van het evenwicht het volumen af van de gasfase bij gelijke kwikniveaus, verder uiteraard den barometer. Bij zeer hooge dampspanning werd het volumen noodgedwongen onder onderdruk afgelezen, het druksverschil ΔH werd in rekening gebracht, evenals steeds de correctie $h \cdot \frac{d}{13.6}$ voor de hoogte van de benzinekolom, een correctie van 1 à 2 mm, die binnen de waarnemingsfouten ligt, maar altijd in één richting valt. De dampspanning bedraagt dan:

$$p = H + \Delta H - h \cdot \frac{d}{13.6} - H \frac{v_1 T_2}{v_2 T_1}$$

(zie tabel 6, fig. 5 en 6).

We gebruikten dus benzine 7 voor het maken van een benzinegas, Dit moest dan in een explosieburet gebracht worden, en gemengd met lucht, dan wel met lucht en lucht, verzadigd met tetra, teneinde

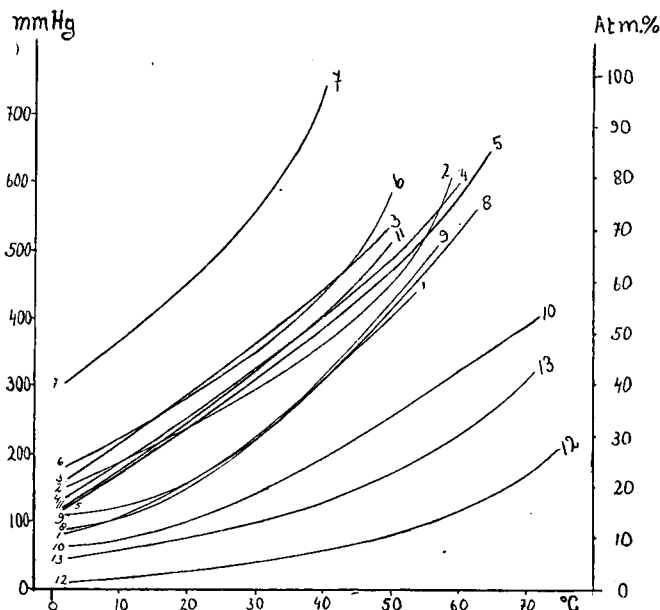


Fig. 5. Dampspanning der benzines 1—13.

de verandering te demonstreeren, die toenemende hoeveelheden tetra op de explosiegrenzen van het benzinegas uitoefenen, en ten slotte de volledige dooving. Het lukte ons echter niet op deze wijze volledige dooving te krijgen, het bij elkaar brengen

Tabel 6.
Dampspanning.

berekend uit $p = H + \Delta H - h \cdot \frac{d}{13.6} - H \frac{v_1 T_2}{v_2 T_1}$ 1)

nummer benzine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
°C	2° 76	2° 136	2° 159	2° 111 8° 158	2° 122	2° 178	2° 298	2° 80	2° 104	2° 58 9° 69	2° 112	2° —9	2° 46
mm Hg.	10° 115	11° 195	11° 223	16° 202 18° 232	13° 175	11° 201	12° 392	11° 106	11° 125	16° 90	7° 145	12° 14	10° 54
	17° 143	22° 238	23° 312	24° 257 28° 308	25° 260	20° 281	21° 478	20° 156	22° 176	25° 116 37° 152	15° 213	24° 27	17° 63
	23° 168	35° 313	34° 416	30° 302 39° 415	35° 318	33° 397	22° 443	33° 239	31° 226	51° 256	25° 265	33° 36	31° 90 40° 123
	30° 206	43° 408	50° 560	46° 491 49° 515	46° 444	42° 494	33° 581	42° 328	41° 305	57° 318 72° 409	35° 364	45° 56 54° 83	51° 173
	42° 338	52° 500	—	60° 600	56° 550	51° 578	37° 709	54° 454	50° 380	—	50° 519	65° 140	61° 238
	54° 448	60° 619	—	—	65° 649	—	41° 747	63° 562	58° 505	—	—	75° 209	71° 328

vloeistof	p gevonden	p geschat 2)	% benzine daarbij 3)	samenstelling vloeistof	gegeven (Landolt—Börnstein).
v ₁	21° 175	155	23	. 88 cm ³ CCl ₄ , 11 cm ³ benzine	CCl ₄ 10° 56 mm
v ₂	22° 221	305	67	51 " " , 45 " "	20° 90 "
v ₃	21° 221	270	57	62 " " , 38 " "	25° 116 "
v ₄	22° 237	335	76	30 " " , 41 " "	hexaan 14° 92 mm
v ₅	—	365	85	25 " " , 58 " "	25° 149 "
v'	20° 220	260	—	9 " " , 5 " "	pentaan 10° 282 "
CCl ₄	22° 123	(80)	0	Brocades-Stheeman, gerectificeerd	20° 420 "
					30° 611 "

1) p = dampspanning. H = barometerstand. ΔH = onderdruk. h = hoogte benzinekolom. d = s.g. benzine. v₁ = beginvolumen gas, 5 cm³. v₂ = afgelezen volumen. T₁ = abs. temp. ingesloten lucht. T₂ = absolute temp. bij aflezing v₂.

2) op p_{tetra} = 80 mm en p_{benz.} = 115 mm, zie de graphieken, fig. 5, 6 en 7.

3) Het percentage benzine in den damp boven benzine-tetra-mengsel bedraagt dan $100 \cdot \frac{p-80}{415-80}$.

van de „luchten”, bij 10° met elk der beide dampen verzadigd, bleef een serie mengsels geven, liggend op een rechte lijn die het explosiegebied doorsnijdt.

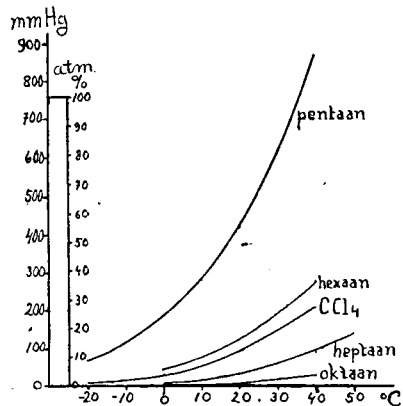


Fig. 6. Dampspanningen (Landolt-Börnstein).

Nu waren we, weliswaar bij kamertemperatuur van 12—15°, nog nooit een mengsel tegengekomen van benzine met véél tetra, met den damp waarvan verzadigd, lucht een explosief gasmengsel gaf; we mochten aannemen, dat ook bij 10° nog de top van het gebied niet in het gebied der oververzadigde dampen lag.

We zijn toen dus uitgegaan van diverse mengsels van tetra en benzine 7 om na te gaan, met den damp van welk mengsel lucht moet verzadigd worden, opdat we bij verdunning met lucht geheel buiten het explosiegebied blijven, en hoe overigens de explosiegrenzen liggen. Bij deze gelegenheid bleken al onze benzine monsters in alle verhoudingen met tetra mengbaar te zijn (tabel 7); over-

Tabel 7.

Menging.

- 5 cm³ benzine 1 mengen zich volledig met 5, 10, 15 en 20 cm³ CCl₄.
- 10 cm³ benzine 1 mengen zich volledig met 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 7 cm³ CCl₄.
- 5 cm³ benzine 13 mengen zich volledig met 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en 8 cm³ CCl₄.
- 5 cm³ benzine 7 mengen zich volledig met 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9 cm³ CCl₄.

Ook bij benzine 12 werd nergens ontmenging waargenomen.

gens moet zowel bij volkomen mengbaarheid als bij ontmenging de bereiding van alle gasmengsels mogelijk zijn. Immers, de figuren, die damplijnen met een ontmenggebied weergeven, vertoonen het ook duidelijk; het ontmenggebied zet zich niet in de gasfase voort, en we zien bij elke gassamenstelling een corresponderende vloeistofsamenstelling; alleen wordt de bereiding van de serie één-phase-vloeistoffen bij afnemende mengbaarheid steeds moeilijker.

We kunnen, overeenkomstig onze inleidende beschouwingen, zonder enig bezwaar de vloeistofverhoudingen afzetten op de hypothenusa van den samenstellingsdriehoek. Willen we echter vergelijken met de voorafbepaalde grenzen (door menging van verzadigde dampen van benzine met die van tetra en met lucht), dan moeten we op een plausibelen grondslag de samenstelling in de gasfase te weten komen. We nemen daartoe aan, dat in een p, c-diagram de gaslijn van deze niet-associerende vloeistoffen een rechte lijn is (moleculprocenten in

de gasfase zijn volumprocenten) en de vloeistoflijn (volgens Konowalow) een of andere hyperbool, gelegen tusschen de gaslijn (in dat geval zijn gasprocenten gelijk vloeistofprocenten) en de gelijkzijdige hyperbool met $c_{tetra} = 0$ en $p = p_{benzine}$ als raaklijnen in de eindpunten van de gaslijn in? Hiertusschen hebben we dan een geschikte lijn willekeurig gekozen (fig. 7). We hebben van onze tetra-benzinemengsels en voor tetra alleen ook enkele losse „dampspanningsbepalingen” gedaan, die met die keuze niet mooi overeenstemmen, maar ook niet op een vloeiende vloeistofcurve liggen; het is geenszins buitengesloten, dat achteruitlopen van de vluchtigheid van de benzine in blikken hier een extra bron van fouten oplevert naast de toch al groote fouten van losse dampspanningsbepalingen. Daarbij komt nog telkens de mogelijkheid van niet geheel verzadigd zijn (diffusiesnelheid!), mogelijkheid die aan grenzen van verschillende mengsels (een zelfde mengsel kan voor alle dienaangaande proeven in een van de „mengbureten” bewaard worden) altijd een bron van onvergelijkbaarheid oplevert.

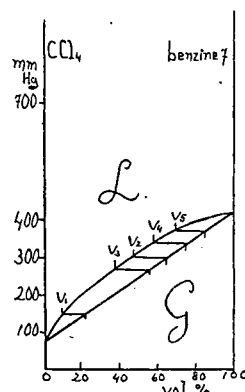


Fig. 7.

Aangenomen p, c-diagram bij kamertemperatuur.

Het explosietoestel bestond als steeds ⁴⁰⁾ uit drie buretten: de explosieburet en de twee mengbureten. Door neerlaten van de kwikpeerniveaus kunnen we in de mengbureten lucht inzuigen, die borrelt door de gewenschte vloeistof in een waschflesch, hangende in een bad van 10° C. Het verzadigen beneden kamertemperatuur is gewenscht om bij eenige compressie bij het over en weer-voeren van de dampen condensatie te voorkomen. Het is voor de niet-enkelvoudige stoffen minder noodig dan voor de enkelvoudige, omdat een verzadigde damp boven een niet-enkelvoudige vloeistof de samenstelling van een veel „lichtere” vloeistof heeft. Weliswaar valt zijn begin-condensatiepunt samen met de temperatuur van verzadiging, maar dan beginnen slechts sporen te condenseeren, waardoor het condensatiepunt onmiddellijk daalt. Als de gewenschte hoeveelheden uit de mengbureten in de explosieburet gebracht waren, moest, wegens gebrek aan een vierde buret, met vonken gewacht worden, totdat de gassen door diffusie gemengd waren. Hadden we echter in de waschflesch een mengsel van „tetra en benzine, dan brachten we een hoeveelheid van den „mengdamp” in de eene mengburet, en konden dan gedeelten daarvan met de gewenschte hoeveelheden lucht door heen en weer voeren tusschen explosieburet en de andere mengburet, hoewel nog niet snel, gemengd krijgen. Voor zuiver wetenschappelijke onderzoekingen met gassen en licht-vluchtige dampen verdient de opstelling volgens Posthumus ⁴¹⁾ de voorkeur; deze voegt als speciaal menginstrument een gasvat met elektromagnetische roering tusschen, het „molentje”. Laat-

⁴⁰⁾ W. P. Jorissen en B. L. Ongkiehong, Rec. trav. chim. 45, 224, 633 (1926).

⁴¹⁾ K. Posthumus, diss. Leiden 1929; Rec. trav. chim. 49, 309

stelijk is in het laboratorium van Dr. Jorissen een magnetische roerburet opgesteld ⁴²⁾, die beter geschikt is voor zware dampen en dus ook voor dit soort onderzoekingen veelbelovend is.

De mengpunten worden dan op bekende wijze in den driehoek afgezet (na berekening van de gehalten); de aanwezigheid van constructielijnen wijst op het gebruikmaken van het feit, dat de diverse mengsels van twee uitgangsmengsels op één rechte lijn liggen. Af en toe werden niet-explosieve mengsels wel eens bewaard, om met interpolerings-mengsels sneller tot de grens te komen. Zie voor de waarnemingen tabel 8 en figuren 9 en 10.

Tabel 8.
Ploffende gasmengsels met benzine 7.

samenstelling ¹⁾			plof	o/o benzine in gas	o/o tetra in gas	Opm.
stof 1 cm ³	stof 2 cm ³	stof 3 cm ³				
b 5.0	1 —	c 14.8	++	12.1	11.2	
b 6.0	1 18.7	c 10.5	—	8.2	4.5	
b 6.6	1 15.9	c 9.0	+	10.1	4.4	
v ₁ 4.4	1 1.6	—	—	3.4	11.2	
v ₁ 4.4	1 3.5	—	—	2.6	8.6	
v ₁ 4.4	1 5.7	—	—	2.0	6.8	
v ₁ 4.4	1 8.3	—	—	1.6	5.4	
v ₁ 4.4	1 8.3	b 4.9	+?	17.8	4.4	
v ₂ 4.0	1 0.7	—	—	24	12	v ₂ ploft niet
v ₂ 4.0	1 2.7	—	zwak	16	8	
v ₂ 5.0	1 4.4	—	+	14	7	
v ₂ 5.3	1 6.4	—	+	12	6	
v ₂ 5.8	1 8.9	—	+	10	5	
v ₂ 5.4	1 12.7	—	+	8	4	
v ₂ 4.9	1 13.8	—	+	7.0	3.5	
v ₂ 3.3	1 15.8	—	—	4.5	2.2	
v ₂ 4.8	1 15.8	—	—	6.1	3.0	
v ₂ 6.2	1 18.6	—	—	6.6	3.3	
v ₂ 7.6	1 18.6	v ₁ 2.8	zwak	3.9	5.3	

¹⁾ 1 is lucht. De andere letters stellen lucht voor, verzadigd met den damp van onderstaande vloeistoffen:

- c : CCl₄ bij 16°.
- b : benzine 7 bij 10°.
- v₁ : 88 cm³ CCl₄ + 11 cm³ benzine 7 bij 18°.
- v₂ : 51 " " + 45 " " " 18°.
- v₃ : 62 " " + 38 " " " 19°.
- v₄ : 30 " " + 41 " " " 17°, 20°.
- v₅ : 25 " " + 58 " " " 21°.

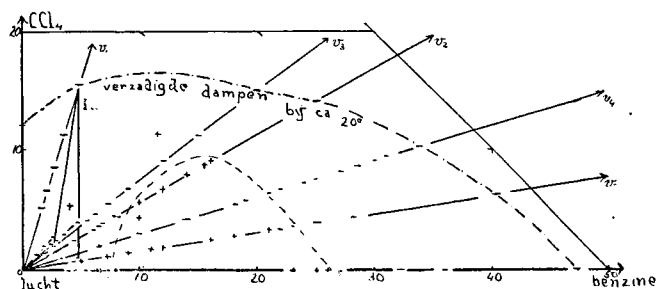


Fig. 9. — — — — waarschijnlijk gebied.

Vast kwam te staan, dat de vloeistof zeer veel tetra moet bevatten om onder geen omstandigheid met lucht explosieve mengsels te geven. We hebben trouwens met de vluchtigste benzine ook de on-

⁴²⁾ door P. A. Jonquiére.

Tabel 8 (vervolg).

stof 1 cm ³	stof 2 cm ³	plof	o/o benzine in gas	o/o tetra in gas	opm.	
v ₃ 4.4	1 3.5	—	12	8.7	v ₃ alleen ploft niet	
v ₃ 4.4	1 7.6	—	7.4	5.5		
v ₃ 4.4	1 12.0	—	5.4	4.0		
v ₃ 7.0	1 15.4	—	6.2	4.6		
v ₃ 11.2	1 4.0	—	15	11		
v ₃ 11.2	1 13.9	—	9	6.7		
b 5.0	1 5.7	++	23	—	b ploft niet	
b 4.8	1 2.5	—	32	—		
b 4.8	1 3.7	—	27	—		
b 4.8	1 4.5	++	25	—		
b 4.8	1 4.3	++	26	—		
b 5.0	1 4.1	—	27	—		
b 3.0	1 20.1	++	6.3	—	grens 7.8 %	
b 1.7	1 19.5	—	4.0	—		
b 1.7	1 19.5	—	4.4	—		
b 2.3	1 18.7	—	5.4	—		
b 2.7	1 18.7	—	6.2	—		
b 3.1	1 18.7	—	7.0	—		
b 3.3	1 18.7	—	7.4	—		
b 3.7	1 18.7	++	8.0	—		
b 2.2	1 12.1	—	7.6	—		
v ₄ 4.4	1 0.5	—?	30	9		v ₄ alleen ploft niet
v ₄ 4.5	1 1.3	—	25	7.5		
v ₄ 4.5	1 17.4	—	6.2	2.0		
v ₄ 7.2	1 0.6	—	31	9		
v ₄ 7.2	1 1.1	—	29	8.7		
v ₄ 7.2	1 1.6	—	27	8.2		
v ₄ 7.2	1 2.4	—	25	7.3		
v ₄ 4.7	1 4.2	—	18	5.3		
v ₄ 4.7	1 6.3	—	14	4.3		
v ₄ 4.7	1 10.4	—	10	3.5		
v ₄ 4.7	1 15.2	—	7.7	2.3		
v ₄ 5.1	1 2.0	—	24	7.1		
v ₄ 5.1	1 2.6	—	22	6.7		
v ₄ 5.1	1 3.1	—	21	6.2		
v ₄ 5.1	1 3.6	—	19	5.8		
v ₄ 5.1	1 4.4	—	18	5.4		
v ₄ 4.7	1 4.2	—	18	5.3		
v ₅ 4.1	1 1.8	—	28	4.3	v ₅ alleen ploft niet	
v ₅ 4.1	1 2.4	—	25	4.4		
v ₅ 4.1	1 3.2	—	23	4.0		
v ₅ 6.5	1 5.5	—	22	3.8		
v ₅ 6.5	1 10.2	+	16	2.8		
v ₅ 4.8	1 6.1	+	18	3.1		
v ₅ 6.4	1 6.1	+	21	3.6		
v ₅ 4.3	1 10.5	+	12	2.0		
v ₅ 4.6	1 12.9	+	11	1.8		
v ₅ 4.4	1 15.9	+	9.0	1.5		
v ₅ 4.9	1 22.2	+	7.2	1.3		
v ₅ 4.4	1 30.3	+	5.0	0.9		
v ₅ 5.0	1 38.9	—	4.6	0.8		
v ₅ 4.7	1 34.6	—	4.8	0.8		
v ₅ 4.7 v ₁ 11.2	1 34.6	—	4.9	4.0		
11.3 hiervan 4.3 1		—	3.5	2.9		
id. 6.8 1		—	3.0	2.5		
id. 9.2 1		—	2.7	2.1		
ditzelfde + 1.1 v ₁		—	2.8	2.8		
dit + 7.4 1		—	2.1	2.1		
id. + 16.0 1		—	1.2	1.2		

gunstigste omstandigheid: het percentage tetra in de gasphase is in verhouding tot dat van de benzine het laagst bij de vluchtigste benzine.

We hebben verder nog van benzine 1 eenige mengsels met tetra gemaakt, en ook daarbij duidelijk

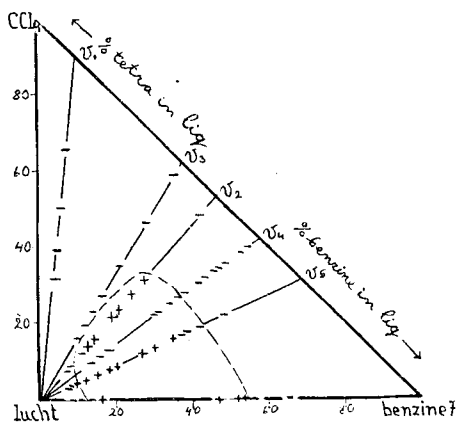


Fig. 10.

Tabel 9.

Ploffende gasmengsels met benzine 1.

Samenstelling ¹⁾		plof	% in gas	
stof 1 cm ³	stof 2 cm ³		benzine	tetra
w ₀ 5.0	—	+	20	—
w ₀ 6.0	1 4.5	+	12	—
w ₀ 5.3	1 6.8	—	8.6	—
w ₀ 7.9	1 7.3	++	9.8	—
w ₀ 5.6	1 6.5	—	9.4	—
w ₀ 5.8	1 7.0	—	9.2	—
w ₀ 5.8	1 7.7	—	8.6	—
w ₀ 5.5	1 8.7	—	7.3	—
w ₀ 4.6	1 4.7	—	10.0	—
w ₀ 6.3	1 4.9	+	10.8	—
hiervan 6.0	1 0.3	—	10.2	—
w ₁ alleen		—	19	1.2
w ₁ 5.0	1 2.3	—	13	0.82
hiervan 3.9	1 0.8	+	11	0.68
id. 3.4	1 1.0	+	9.6	0.58
w ₁ 4.9	1 7.1	+	7.8	0.49
hiervan 6.6	1 2.2	+	5.8	0.35
hiervan 4.6	1 1.8	+	4.2	0.25
w ₁ 5.2	1 2.9	+	12	0.72
hiervan 4.1	1 10.2	—	3.4	0.20
dit + w ₁ 1.8	+ 1 6.1	++	3.8	0.23
w ₁ 7.4	1 3.5	++	13	0.81
w ₂ 6.2	—	—	16	4.0
w ₂ 6.2	1 5.0	+	8.8	2.2
hiervan 7.2	1 6.4	+	4.6	1.1 ⁵
hiervan 8.8	1 2.3	+	3.7	0.9 ²
hiervan 5.8	1 0.8	+	3.2	0.8 ⁰
w ₂ 6.0	1 1.8	+	12	3.0
w ₂ 7.7	1 1.0	+	14	3.4
w ₂ 9.9	1 0.7	+	15	3.8
hiervan 5.3	w ₂ 4.3	+	16	4.0
w ₂ 5.3	1 16.7	+	3.8	0.9 ⁰
hiervan 5.4	1 1.8	—	2.3	0.7 ²

¹⁾ 1 = lucht.

w₀ = lucht, verzadigd (20°) met benzine 1, dampspanning 155 mm, 20 % benzine in gas.

w₁ = lucht, verzadigd (20°) met den damp van (40 cm³ benzine 1 en 10 cm³ tetra), 19 % benzine in gas, 1.2 % CCl₄.

w₂ = lucht, verzadigd (19°) met damp van (30 cm³ benzine 1 + 20 cm³ tetra), 16 % benzine in gas, 4.0 % CCl₄.

de aanwezigheid van explosiegrenzen kunnen vaststellen; een absolute doover is tetra geenszins. Ook hier vinden we, dat de aanwezigheid van deze stof zowel binnen als buiten het explosiegebied bij het

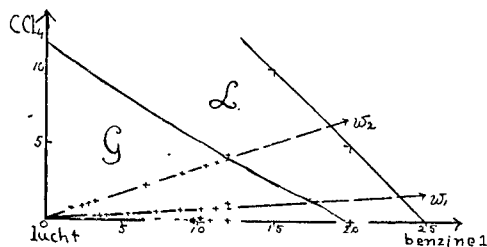


Fig. 11.

doorgaan van de vonk aanleiding tot nevelvorming geeft (zoutzuur). Zie voor de getallen tabel 9 en figuur 11, ook figuur 8.

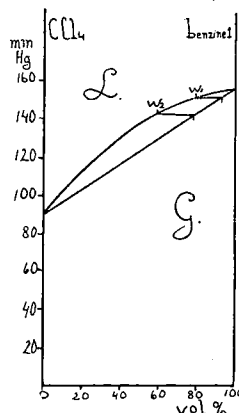


Fig. 8.

Ten slotte rest mij, mijn dank uittespreken aan Dr. Jorissen voor zijn nimmer luwende belangstelling in dit onderzoek, aan het Hoogewerff-Fonds voor steun en bijstand, en aan de betrokken petroleummaatschappijen⁴³⁾ voor de monsters benzine, ons welwillend toegezonden.

Deze onderzoekingen worden voortgezet met andere „doovers” dan tetrachloorkoolstof en ook met andere brandbare oplosmiddelen.

Résumé:

Nous avons considéré la possibilité d'explosion et d'inflammation des vapeurs combustibles avec l'air atmosphérique. Tout en relevant la connexion entre les limites d'explosion et les points d'inflammation inférieur et supérieur pour les matières simples, nous avons déduit la même dépendance pour les liqueurs binaires dont les pressions de vapeur partielles sont connues; nous avons construit les courbes d'inflammation en sortant des limites d'explosion et vice versa. La partie expérimentale donne les limites d'explosion de quelques mélanges de deux échantillons de benzine assez légère et du tétrachlorure de carbone, puis les courbes d'inflammation d'un mélange de benzine lourde avec du tétra, la tension de vapeur (courbe p-T) de 13

⁴³⁾ De N.V. Bataafsche Import-Maatschappij (verkoopkantoor van „Koninklijke/Shell”-producten), 's-Gravenhage. De N.V. American Petroleum Company, 's-Gravenhage. De N.V. Petroleum-Maatschappij „The Texas Company”, 's-Gravenhage.

échantillons de benzine et quelques autres données. Comme le point d'ébullition du tétra est assez haut il faut en ajouter une assez grande quantité à la liqueur pour étouffer l'explosion de la vapeur saturée.

Leiden, Anorganisch-chem. Laboratorium der Univ., October 1930.

VOORBARIGE KRITIEK.

De korte mededeeling over een nieuwen coli-titer, die ik in het Chem. Weekblad van 13 December j.l. heb geplaatst, heeft den kritischen geest van enkele collega's zoo zeer opgewekt, dat zij blijkbaar op de publicatie van de in mijn laboratorium verrichte experimenten niet kunnen wachten, maar behoefte hebben, reeds nu hun bezwaren tegen den nieuwen coli-titer te moeten uiten.

Een paar collega's hebben mij geschreven, dat zij het niet met mij eens zijn; collega den Dooren de Jong decreteert op de door hem aangegeven gronden, dat het ongeoorloofd is de indolreactie als coli-titer te gebruiken.

Ik kan hem en anderen slechts adviseeren met hun eindoordeel te wachten, tot een publicatie van den heer Lerner over dit onderwerp zal zijn verschenen.

Op dit oogenblik slechts één opmerking: in alle gevallen, waarin bij een verdunning van de melk 1 : 100 de indol-reactie positief uitviel, bleken (met de plaatmethode onderzocht) colli-bacteriën aanwezig; in geen geval, waarbij de indol-reactie negatief uitviel, werden (met de plaatmethode) colibacteriën gevonden.

A. VAN RAALTE.

NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR MICROBIOLOGIE.

De Nederl. Vereeniging voor Microbiologie hield Zaterdag 13 Dec. j.l. hare wintervergadering in het Pathologisch Instituut a. d. Biltstraat te Utrecht. In de plaats van den voorzitter, Prof. Dr. A. J. Kluyver (Delft), aan de beurt van aftreding en niet herkiesbaar, werden gekozen Dr. J. Smit (Amsterdam) als bestuurslid en Prof. W. Schüffner (Amsterdam) als voorzitter. De Heer Vtringa (Amsterdam) werd op zijn verzoek als penningmeester vervangen door Mej. Dr. H. H. de Wolff (Rotterdam). De overeenkomst met de Fa. v. Doesburgh, uitgeefster van het Tijdschrift v. Hygiëne (officieel orgaan der Vereeniging), welke 31 December a.s. eindigt, werd voor twee jaar verlengd.

In het wetenschappelijk gedeelte sprak Dr. A. Pondman (Utrecht) over: „De invloed van glycerine op bacteriën en op een filtrabel virus”. De kiemdoodende werking van glycerine is het grootst bij 37° C. en wordt bij daling der temperatuur hoe langer hoe meer geremd. Onderzocht werd bij vier verschillende temperaturen van 37° C. tot ijskasttempe-

atuur. De concentratie bleek daarbij van weinig of geen invloed te zijn, hetgeen de opvatting, dat de glycerinewerking zou worden veroorzaakt door een hogere osmotische spanning, onwaarschijnlijk maakt. Hetzelfde geldt voor de inwerking op het lyssavirus. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met de omstandigheid, dat bij dergelijke filtreerbare smetstoffen het virus door het omringend organisch weefsel beter tegen de inwerking der glycerine is beschermd.

Dr. T. Folmers (Rotterdam) behandelde: „Het doden van microorganismen in water door chloor en chloorverbindingen”. Na een beschrijving van het principe der automatische Wallace-Fiernansche chlooreeringsapparaten, in gebruik bij de Rotterdamse Drinkwaterleiding, werd besproken, wat onder het begrip „chloorbindingsvermogen van water” wordt verstaan en aangetoond, dat de algemeen heerschende opvatting, dat alleen het chloor, boven het chloorbindingsvermogen aan het water toegevoegd, desinfecteerende kracht zou hebben, onjuist is. Het geringst treedt het chloorbindingsvermogen van het water op, wanneer het chloor onder sterk roeren wordt toegevoegd; hierdoor wordt de kans, dat de bacteriën in het water door het desinfecteerend molecule worden getroffen, zoo groot mogelijk gemaakt. Het gelukt dan, om met een hoeveelheid chloor beneden het chloorbindingsvermogen afdoende sterilisatie te bereiken; echter is de hoeveelheid chloor van 0.1 mg per L. niet onder alle omstandigheden voldoende. In de practijk kan men dit doen door het chloor in de pomp toe te voegen, daar gedurende de eerste seconden het meeste chloor gebonden wordt. Het sterkst desinfecteerend werken chloor en hypochlorieten, veel minder sterk chlooramine en het mianin of activin. Vooral omtrent de desinfecteerende kracht van chlooramine NH_2Cl en chloor- NH_3 -mengsels heerschen vele verkeerde opvattingen, hetgeen reeds afdoende is aangetoond in het proefschrift van Dr. Holwerda, Delft 1929.

Dr. L. E. den Dooren de Jong (Rotterdam) deed een mededeeling over „Bac. megatherium en den daarin aanwezigen bacteriophage”. Uit zijn onderzoekingen is gebleken, dat mutilaten van één en denzelfden megatheriumstam een zeer verschillende gevoeligheid kunnen bezitten ten opzichte van een bepaalden bacteriophage, en dat één en hetzelfde mutilaat ten opzichte van de bacteriophagen van drie verschillende megatheriumstammen eveneens een zeer verschillende gevoeligheid bezit. Indien door een filtraat geen aantoonbare lysis kan worden opgewekt, mag daaruit niet tot de afwezigheid van den bacteriophage worden besloten. Integendeel is het zeer waarschijnlijk, dat de phaag aanwezig is in elken megatheriumstam.

Dr. J. Smit (Amsterdam) sprak, mede namens Dr. L. H. Louwe Kooijmans, over „Differentiatie der dextran-lactococcen”. Ofschoon de dextranlactococcen zich door eenige zeer duidelijke kenmerken (slijmvorming uit saccharose, mannietvorming uit levulose en saccharose, vorming van koolzuur uit suikers) van de overige lactococcen, waaronder ook de als Str. faecalis beschreven stammen uit verontreinigd water en faeces te rekenen zijn, onderscheiden laten, komen zij daarin met laatstgenoemde overeen, dat zij ten opzichte van de aantasting van bloed in twee analoge groepen te scheiden zijn, waarvan de een onwerk-

zaam is, de ander het verschijnsel van haemodigestie vertoont. In hun stofwisselingsproducten uit suiker konden tusschen beide groepen geen verschillen worden waargenomen. Echter bleek met de bloed-aantasting volkomen samen te vallen een verlies van het vermogen tot het vormen van kapsels, zooals dit sedert lang voor dit organisme („Froschlauchpilz“) bekend is. Bij de niet op bloed werkende stammen daarentegen kon deze kapselvorming bij alle behalve een worden waargenomen. In overeenstemming met het gedrag der faecale streptococci was ook hier de haemodigestieve groep degenen, die, in steriel water gebracht, de langste levensduur bleek te bezitten. Voorloopige serologische proeven schijnen er op te wijzen, dat tusschen de haemodigestieve en de anhaemodigestieve stammen geen soortverschil bestaat, zoodat beide in de soort *Lactococcus dextranicus* (Beijerinck) kunnen worden saamgevat.

Dr. H. W. Julius (Utrecht) hield een voordracht over zijn onderzoek, betrekking hebbend op het door Dr. Waterman te Amsterdam ontdekte verschijnsel van agglutinatie van carcinoomcellen door normaal menscherserum. Er wordt een eenigszins afwijkende verklaring van het waargenomene gegeven en gewezen op het belang van het verschijnsel voor het kankeronderzoek bij den mensch.

Als verdere onderwerpen werden nog behandeld, door Prof. L. K. Wolff (Utrecht) (mede namens Mej. G. Ras): „Niet-specifieke therapie“ en Dr. A. Vedder (Amsterdam): a) „De variabiliteit van *B. pseudotuberculosis rodentium*“, b) „Een bacteriophage voor *erysipelasstreptococci*“.

's Gravenhage, 20 Dec. 1930.

H. J. VAN NEDERVEEN,
Secretaris.

BOEKAANKONDIGINGEN.

Colloids. A Textbook by H. R. Kruyt, professor of physical chemistry, University of Utrecht. Translated from the manuscript by H. S. van Klooster, professor of physical chemistry, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New-York. Second edition, revised and enlarged. New-York, John Wiley & Sons, Inc.; London, Chapman & Hall, Limited, 1930; 286 pp., 17/6 net.

Dit is de tweede druk van het reeds vroeger (1926) in dit Weekblad besproken boek van den op dit gebied alom bekenden en hoogst bevoegden schrijver, die zelf door zijn vele onderzoekingen zooveel licht daarop heeft laten schijnen. Het boek draagt dan ook — m.i. terecht — een duidelijk uitgesproken persoonlijk karakter.

De op verschillende punten sinds den 1en druk veranderde inzichten van den auteur zijn in dezen tweeden druk duidelijk tot uitdrukking gekomen. Zie bv. p. 54, 62, 97, wat de constitutie der dubbellaag betreft, de behandeling der suspensoiden, der peptisatie, flocculatie, etc.

De behandelingswijze is eenvoudig, duidelijk en zeer overzichtelijk, met nagenoeg geen mathematische ontwikkelingen en verwickelingen, hetgeen m.i. alweer als een voordeel kan worden beschouwd.

Des schrijvers opvatting en verklaring van den osmotischen druk (zie p. 153—154) is volkomen juist; en de rol, die daarbij speciaal het water (in het algemeen het oplosmiddel) speelt — volgens het sinds de laatste tien-tallen jaren verbeterde inzicht — duidelijk in het licht gesteld. De theorie van Donnan ter verklaring van het effect van toegevoegde electrolyten, zelfs wanneer deze de membraan vrij kunnen passeeren, vindt de lezer op

p. 219 e.v. uitvoerig uiteengezet. Of echter deze theorie, die tot een 40% lagere waarde voor den osmotischen druk dan volgens van 't Hoff voert, juist is — is natuurlijk een „andere“ vraag.

Ik geloof, dat men hier meer bereiken zal door de bepaling der *dampdrukverlaging*, wijl men dan niets met de al of niet doorlaatbaarheid van een membraan te maken heeft. De grootheid $q = \Delta p : p_0 \cdot x$ [waarin x de moleculaire concentratie van de „opgeloste“ stof is per g mol H_2O (= 18.015 g)] is nl. $= i - 5\sqrt{x} + \alpha x \dots$ Hierbij heeft $5\sqrt{x}$ (de coëfficiënt 5 geldt bij 20°C.)¹⁾ betrekking op het electrostatisch veld der ionen, en vervalt dus bij afwezigheid van ionen; en αx op de onderlinge „beïnvloeding“ van het water en de opgeloste stof. De grootheid i is = 2 bij binaire electrolyten en = 1 bij niet-electrolyten. Uit bovenstaande formule kan men dan bij zeer verdunde oplossingen (waar q zelfs dan altijd iets van i zal verschillen) gemakkelijk de x in $\Delta p : p_0 \cdot x$ vinden, opdat dit ongeveer = i worde.²⁾

Wij vermelden nog, dat de schrijver op p. 227 ook Schreinemakers' zeer belangrijke theoretische studiën der laatste jaren, o.a. over de z.g. „abnormale“ osmose, vermeldt.

Alles bij elkaar een zeer mooi boek, waaruit — niet alleen ter oriëntatie — veel te leeren valt, en dat dan ook zeker in handen van velen zal komen. Papier en druk zijn buitengewoon fraai; de prijs f 11.— wel hoog, maar dat hoort bij den tegenwoordigen tijd!

J. J. van Laar.

* * *

Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie, von Dr. W. Heisenberg, professor für theoretische Physik an der Universität Leipzig. Mit 22 Abbildungen im Text. Verlag von S. Hirzel in Leipzig, 1930; 117 pp., 7 R.M., geb. 8.50 R.M.

Ook een mooi boek, maar hierin komt wél mathesis voor, evenwel toch geen „Uebermathematik“, die helaas zoovele boeken op dit gebied onleesbaar maakt. In de eerste 77 blz. zijn de wiskundige ontwikkelingen zeer eenvoudig gehouden; eerst achteraan (p. 78—113) wordt het „mathematisch apparaat“ der Quantentheorie uitvoeriger gegeven, maar ook hier niet afschrikwekkend, hoewel er wel enkele keeren met die vervelende „matrices“ wordt gewerkt!

Het boekje is een zelfstandige uitgave van de bekende Voorlezingen, door den schrijver in 1929 te Chicago gehouden. Volgens de nieuwste inzichten wordt de „Gleichberechtigung“ van de partikel- en de golfvoorstelling steeds op den voorgrond geplaatst, waaruit volgt, dat men bij de beantwoording van vele principieele kwesties niets wint, wanneer men van de eene voorstellingswijze naar de andere overgaat.

De theoretische onderzoekingen van Bohr worden door Heisenberg als fundamenteel beschouwd, en hij hoopt iets te hebben bijgedragen ter verspreiding van dien „Kopenhagenschen“ geest van de Quantentheorie.

Daar in dit boek de *physische* grondslagen der Quantentheorie op den voorgrond worden geplaatst en de schrijver zich niet verliest in onvruchtbaar en louter mathematisch formalisme, zoo is dit werkje van een der grondleggers der nieuwere Quantentheorie, naast die van Schrödinger (de „Einführung“ bijv.), Darrow—Rabinowitsch, Haas (Materiewellen, Atomtheorie, Quantenchemie), Dirac e.a. in veler handen te wenschen. De prijs is redelijk.

J. J. van Laar.

* * *

¹⁾ en binaire electrolyten.

²⁾ Zie een spoedig te verschijnen artikel in de Verslag. Akad. Wetenschappen Amsterdam. Ik maak er nog opmerkzaam op, dat de associatie toestand van het water blijkens de afleiding niets ter zake doet. Deze komt alleen in de correctiegrootheid α voor. De termen met $5\sqrt{x}$ en αx komen óók in de exacte formule voor den osmotischen druk voor!

P. A. M. Dirac, Die Prinzipien der Quantenmechanik, ins Deutsche übertragen von Dr. Werner Bloch. Leipzig, S. Hirzel, 1930, 274 pp., geh. 18 M., geb. 20 M.

Dit boek behandelt op een nieuwe manier de ingewikkelde problemen der atoommechanica. In de eerste 95 bladzijden worden zeer abstracte begrippen door symbolen voorgesteld en aan deze symbolen algebraïsche eigenschappen toegekend, zoodat het mogelijk wordt, met hen rekenoperaties uit te voeren; de aldus opgebouwde algebra levert betrekkingen op tusschen deze symbolen en hun combinaties. Daarna worden deze symbolen en hun combinaties vervangen door andere vormen, die niet aan die symbolen gelijk zijn, maar die wel dezelfde algebraïsche eigenschappen hebben, zoodat de bestudeering der betrekkingen, die bestaan tusschen deze „vervangvormen“, nieuwe betrekkingen kan opleveren tusschen de symbolen. Deze vervangvormen zijn meestal matrices. Later worden de verkregen formules door transformaties gewijzigd, om invariant voor bepaalde wijzigingen te worden, en om de grootst mogelijke symmetrie te verkrijgen, wat op bewonderenswaardige wijze gelukt.

Om nu aansluiting te verkrijgen met de klassieke mechanica, wordt eerst de kanonische vorm der bewegingsvergelijkingen van Hamilton vervangen door een betrekking tusschen de nieuwe symbolen, die zich, evenals de klassieke bewegingsvergelijking, in z.g. „Poissonhaken-vorm“ laat uitdrukken. De bewegingsvergelijkingen moeten dan hier nog aangevuld worden door de „quantenvoorwaarden“, om een physisch systeem even goed te karakteriseren als de oude bewegingsvergelijkingen dit doen in de klassieke mechanica. Deze quantenvoorwaarden treden dan als 't ware in de plaats van de commutatieve wet der vermenigvuldiging, welke voor de nieuwe symbolen n.l. niet geldt. Later worden de bewegingsvergelijkingen, onafhankelijk van welk klassiek analogon ook, afgeleid. Zoo komt de schrijver op zijn eigen manier tot de Schrödingersche differentiaalvergelijking, tot de Heisenbergsche matrices en zijn onnauwkeurighedsformuleering, tot de „materiegolven“ van de Broglie, enz.

Daar hier als fundamenteele grootheden direct de transformatievarianten optreden, is de benodigde mathematische kennis van ongewonen aard dan men bij de meeste chemici mag verwachten. Daar tegenover staat het voordeel, dat deze voorstelling dieper in het wezen der dingen indringt.

S. Tijnstra Bz.

* * *

The Scientific Achievements of Sir Humphry Davy — by Joshua Gregory. Oxford University Press; London, Humphrey Milford 1930, VII + 142 pp., 6/-net.

Het lachgas, de afscheiding van kalium, natrium en méér, de lichtboog, de waterstofzuren, de mijnlamp, — deze groote vondsten, nog heden wel door iederen scheikundige aan Davy's naam gehecht, zijn wel genoeg om hem met een stralenkrans te omgeven, en den drager als een uitverkorene te merken, die als een jonge god de wereld doortrok en overal met toejuiching begroet werd.

En zoo zij er is, wordt deze legende nu eens niet door de nuchtere geschiedenis verstoord. Want van zijn jeugd af won Davy een bijval, als haast nooit iemand anders in de wetenschap ten deel viel. Het lachgas (niet door hem ontdekt¹⁾, schoon wel beter onderzocht) maakte hem op zijn 22e jaar reeds beroemd, en hij bleef dat

- ¹⁾ Priestley ontdekte het in 1772. — In mijn „Grepn uit de Historie der Chemie“, p. 497, wordt de bereiding uit ammoniumnitraat aan de Amsterdamsche scheikundigen toegekend, doch ten onrechte. Reeds in 1785 hadden Berthollet en Laplace die bereiding aangegeven, zooals vermeld wordt door E. Cohen in zijn studie van 1907, „Das Lachgas“, op blz. 9—14.

onafgebroken tot zijn dood, en voorwaar niet zonder zijn eigen steun, want de stroom der vondsten bleef steeds vloeien.

Hoe nu werkte die toejuiching op zijn karakter? Helaas kan de eerlijke geschiedenis alleen staven: zij bedierf hem als *mensch*. Hij werd ijdel, egoïst, afgunstig zelfs, lastig in den omgang, ook in het eigen huis. „Hij was mij een model van wat ik vermijden moest“, getuigde zijn leerling, de groote Faraday, maar gelukkig mag en moet dezelfde nuchtere geschiedenis er bij verhalen, dat deze door bijval bedorvene geweigerd heeft zijn mijnlamp te patenteeren.

Grooter geluk nog: wat Faraday ook moge beweerd hebben van den mensch, het verwende Zondagskind was blijkens de geschiedenis in de *wetenschap* een toonbeeld ook van *moreele* grootheid. Niet alleen door dien werktstocht, die hem zelfs, als hij het vaste land bereisde, een draagbaar laboratorium deed meenemen, en waar hij kwam, niet enkel met de geleerden spreken, doch ook zelf onderzoekingen doen, — niet alleen of vooral dáárdoor, maar vooral door zijn onbedwingbare zucht en kracht tot *zelfherziening*, zijn bereidheid om een eens gevormde meening te verwerpen. Deze ijdele roem-jager was in zijn wetenschappelijk denken de nederigheid zelf, wantrouwend zijn eigen besluiten, steeds ze opnieuw onderzoekend, en vast overtuigd van het *betrekkelijke* der experimenteële uitkomsten. „Ik ben niet te zeer *devoted to consistency*“ zei hij, en dit was één manier om zijn wetenschappijken adel uit te drukken. Al zijn zelfbehagen verblindde hem niet, als hij onderzocht, en geen natuurkundige wellicht was zóó ontoegankelijk voor het geveel van den bedrieger, die, naar het oude woord, de gevaarlijkste van allen is, wijl hij u nooit verlaat en nimmer ook maar een weinig van u wijkt. De plicht tot objectief beoordeelen, van de eigen meening ook, was heerscher in zijn gemoed, en zóó bezien wordt Davy een der grootste *moreele* helden in de wetenschap, onophoudelijk worstelend, onbuigzaam in eerlijkheid, en zeker een model van wat een onderzoeker *wel* moet zijn.

Davy deed veel meer dan de enkele daden, reeds genoemd. Dat chloor een experimenteel element is, werd door hem vastgelegd. De idee der waterstofzuren, schoon zeker door hem uitgesproken, bracht hij zelf echter niet als een leidend leerstuk naar voren. Ik teeken nog aan, dat hij, na eenig verzet, in Dalton een groot man erkende, maar dan niet om de volstreckte onsplitsbaarheid der *atomen*, die Davy niet aanvaardde kon, maar om de *veelvouden*, en de *aequivalenten*, door Davy *proportions* genoemd. Wellicht zag de tijdgenoot daarin een bewijs te meer van zijn onedelmoedigheid tegenover vakgenooten, *wij* echter kunnen alleen hem bijvallen, en ook in dit oordeel zijn onbevangen blik herkennen.

Hij deed veel meer, en men vindt dat in Gregory's verhaal vermeld. Dit boekje licht, over al zijn beknoptheid, zeer rijk aan degelijke inlichting, bij feiten en theorieën, al laat het wel hier en daar wat te vragen over. Maar het belangrijkste is wel, dat de nuchtere en zaakrijke schrijver het beeld doet verruizen van een onwrikbaar eerlijken onderzoeker, en om de schepping van dit *moreele* heldenbeeld mag men het, met een stijf, droog, ouderwetsch, maar toch zoo veelzeggend woord, *hartverheffend* noemen.

Ch. M. van Deventer.

* * *

The Universe Around Us by Sir James Jeans, M.A., D.Sc., Sc.D., LL.D., F.R.S. Cambridge, at the University Press (London E. C., 4, Fetter Lane). Second edition, revised and enlarged, 1930, 363 pp., 12/6 net.

The Mysterious Universe by Sir James Jeans, M.A., D.Sc., Sc.D., LL.D., F.R.S. Cambridge at the University Press; 1930, 154 pp., 3/6 net.

Onlangs vestigden wij de aandacht op Eddington's

mooie boek: „The Nature of the Physical World”¹⁾, thans liggen twee boeken voor ons, die eveneens grooten opgang hebben gemaakt.

Van de eerste editie (Sept. 1929) van „The universe around us” werden 40.000 exemplaren verkocht („which upset tradition by making Science a best seller”), van „The mysterious universe” werden in 30 dagen na de verschijning (Nov. 1930) al meer dan 30.000 exemplaren gevraagd (vandaar reeds 4 herdrukken). Deze getallen wijzen er op, dat voor boeken als deze hoe langer hoe meer belangstelling bestaat. En geen wonder, want hoe-velen, die door hun opleiding of werkkring niet in staat zijn de merkwaardige ontwikkeling van de inzichten op het gebied van physica en astronomie te volgen, wenschen ten minste de hoofdzaken van hetgeen bereikt is te kennen. Voor hen zijn de hier genoemde publicaties²⁾ een uitkomst.

Hoewel wij onzen lezers aanraden deze boeken ter ontspanning — bijv. in de vacantie — ter hand te nemen, meene men niet, dat de lectuur overal eenvoudig is en geen inspanning eischt. Want, al toonen Jeans en Eddington hun meesterschap in het zonder mathematische hulpmiddelen weergeven van de nieuwe begrippen, vele bladzijden worden eerst bij herlezing voldoende duidelijk.

Ter nadere aanduiding van de behandelde onderwerpen volgen hier de titels der hoofdstukken. Van eerstgenoemd boek zijn deze: The study of astronomy. Exploring the sky. Exploring the atom. Exploring in time. Carving out the universe. Stars. Beginnings and endings. Van het tweede: The dying sun. The new world of modern physics. Matter and radiation, Relativity and the ether. Into the deep waters.

Uit laatstgenoemd hoofdstuk citeeren wij twee zinnen, die misschien als een samenvatting van de conclusies van den schrijver moge gelden: „The new knowledge compels us to revise our hasty first impressions that we had stumbled into a universe which either did not concern itself with life or was actively hostile to life. The old dualism of mind and matter, which was mainly responsible for the supposed hostility, seems likely to disappear, not through matter becoming in any way more shadowy or insubstantial than heretofore, or through mind becoming resolved into a function of the working of matter, but through substantial matter resolving itself into a creation and manifestation of mind”.

W. P. Jorissen.

* * *

G. Rienäcker, Potentiometrische Mikrotitration. F. Leuthart, Pufferung und Puffersysteme. R. Brinkman, Registrierung der Wasserstoffionenkoncentration im strömenden Blut, H. Fischer und O. Rebmann, Die Bestimmung von Gas- und Dampfdrücken. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Emil Abderhalden, Abt. III: Physikalisch-chemische Methoden, Teil A, Heft 10 (Schluss), 262 pp., RM 17.—. Berlin—Wien, Urban u. Schwarzenberg.

Deze aflevering van Abderhalden's bekend Handbuch bevat, behalve de verhandeling van onzen landgenoot Dr. Brinkman te Groningen, drie opstellen, die ook voor niet-biochemici van belang zijn. Alle drie zijn goed gedocumenteerd (de Nederl. tijdschriften zijn niet vergeten). Ruim 100 figuren verduidelijken den tekst.

Begrijpelijkkerwijs neemt Kolthoff's werk in de verhandeling van Rienäcker een goede plaats in.

Deze zeer interessante aflevering (No. 342!) zij hier onder de aandacht van analytici en physico-chemici gebracht.

W. P. Jorissen.

* * *

¹⁾ Cambridge at the University Press, 1929, 361 pp. Chem. Weekblad 27, 581 (1930).

²⁾ en „Stars and Atoms” by A. S. Eddington, M. A., D. Sc., LL. D., F. R. S., Plumian Professor of Astronomy in the University of Cambridge; Oxford, at the Clarendon Press, 1927, 127 pp.

Katalyse von Dr. W. Frankenburger und Dr. E. Dürr, Forschungslaboratorium Oppau der I. G. Farbenindustrie A. G., Ludwigshafen a. Rh. Urban & Schwarzenberg, Berlin N 24, Friedrichstrasse 105 B, Wien I, Mahlerstrasse 4; 1930, 56 pp., 27.5 × 19 cm, RM 3.50.

Deze publicatie is een overdruk uit deel VI van den tweeden druk van Ullmann's Enzyklopädie der technischen Chemie. De paragraaf „Katalysen in der analytischen Chemie” is bewerkt door Dr. R. Lucas.

Wie zich op het gebied der katalyse oriënteeren wil, doet goed eerst dit „verzamelreferaat” ter hand te nemen, dat de stof overzichtelijk behandelt en zeer veel literatuur vermeldt. Deze literatuuropgaven zijn ook voor hen, die met de onderzoekingen op het behandelde gebied vertrouwd zijn, van belang, al kon begrijpelijkkerwijs van volledigheid geen sprake zijn (Men zie bijv. de literatuur, aangehaald in het bekende boek van Mej. Woker).

Zeer handig is het ruim 14 blz. beslaande, in tabelvorm gegeven, overzicht van de technische toepassingen, waarbij tevens de literatuur (gedeeltelijk octrooischriften) is opgenomen.

W. P. Jorissen.

* * *

H. C. Sherman, Chemistry of Food and Nutrition, 3e druk; New-York, The Macmillan Company, 1928; 636 pp., 12/6.

Het werk is gegroeid uit een college, dat de schrijver gedurende vele jaren over dit onderwerp heeft gegeven en heeft ten doel het voornaamste weer te geven, dat omtrent de chemie der voedingsmiddelen en over de voeding — meer in 't bijzonder van den mensch — bekend is. Het is duidelijk, dat het karakter van het boek medebrengt, dat niet in extenso alle in aanmerking komende voedingsmiddelen, benevens de methoden ter contrôle hunner zuiverheid, behandeld worden. Evenzeer is het begrijpelijk, dat heel vaak de wijze van behandeling der vraagstukken, zoomede de keuze der onderwerpen een subjectief cachet dragen. Van het behandelde lijkt mij de afdeeling, waarin beschreven worden de chemische eigenschappen der koolhydraten, vetten en eiwitten, het minst goed geslaagd. Niets wordt b.v. medegedeeld over hetgeen onlangs aan het licht is gekomen omtrent de structuur van enkelvoudige suikers en van polysacchariden; de eiwitten passeeren op de klassieke wijze de revue, waarbij wel op de vroeger verkregen uitkomsten, niet echter op de door Svedberg gevolgde methode en de door hem bereikte resultaten bij de bepaling der molecuulgrootte wordt gewezen. Dat de onjuiste gebleken glutathion-formule nog niet door een andere is vervangen, is, gezien het jaar van verschijnen van het boek, begrijpelijk; dat Kendall's formule voor thyroxine gehandhaafd bleef, is echter niet te billijken.

Op veel hooger peil dan dit zuiver chemische gedeelte staat het biologische. De gevolgde methode van behandeling is bijzonder suggestief en geeft een juist begrip van de moeilijkheden, die bij het onderzoek moesten worden overwonnen. Elementair, doch degelijk, is de intermediaire stofwisseling behandeld.

Uitvoertig wordt stilgestaan bij de stofwisselingsproeven van F. G. Benedict. Bij de minerale stofwisseling wordt de beteekenis van de in zeer geringe hoeveelheden in het organisme voorkomende elementen Mn, Cu, Zn, enz. niet genoemd; wel wordt verwezen naar de literatuur. Het onderzoek van onze landgenooten Jansen en Donath, over de isoleering van het antineuritische vitamine, is niet vermeld. Het boek kan gekenmerkt worden als een knap geschreven werk, welks schrijver blijkbaar met beide beenen op experimenteelen grond staat.

L. Seekles.

CHEMISCHE KRINGEN.

Bossche Chemische Kring. In de vergadering, op Vrijdag 12 Dec. 1930 in Eindhoven gehouden, werd in de plaats van den af-tredenden penningmeester Drs. F. Woltering (den Bosch) ge-kozen Ir. J. v. d. Eerden (den Bosch), zoodat het bestuur voor het jaar 1931 als volgt is samengesteld: Ir. J. A. M. van Liempt, Eindhoven, voorzitter; Dr. J. H. de Boer, Eindhoven, secretaris, Poiterslaan 22; Ir. J. v. d. Eerden, den Bosch, penningmeester.

Na de bestuursverkiezing kreeg Ir. H. J. Meerkamp van Embden, Eindhoven, het woord tot het houden van een voordracht over: Meelfabrikage, oud en nieuw.

In het eerste deel van zijn voordracht behandelde de spreker op onderhoudende wijze den overgang van den praehistorischen wrijfsteen tot de moderne meelfabriek. In den Romeinschen tijd werden vele verbeteringen aangebracht, door de invoering van tandraden, watermolens en bewerkte molenstenen, terwijl een tweede periode van grooten opbloei na de invoering van de stoommachine is begonnen.

Toegelicht door een fabriekeschema werd daarop de inrich-ting der moderne fabriek behandeld, met silo, voorreiniging, wasschen en prepareren der tarwe en de moderne vermaling, die te verdeelen is in schroten, ziften, poetsen en uitmalen. Is door de gemoderniseerde mechanische bewerking de kwaliteit reeds zeer veel verbeterd, daarnaast heeft men langs anderen weg naar verbetering gezocht en wel voor de kleur: door bleeken (chlor, stikstofoxyden, organische peroxyden, NOCl, NCl₃) en voor den bakaard: in de eerste plaats door oordeel-kundig mengen der tarwesorten en verder door het toevoegen van „verbeteraars“, als diastatische preparaten, gistvoedsels en preparaten, die op de zwelling invloeden uitoefenen (bromaten, persulfaten).

* * *

Chemische Kring Buitenzorg. Op 1 December gaf Dr. G. M. Kraay een „Inleiding tot het corrosieprobleem“, waarop een geanimeerde discussie volgde.

* * *

Chemische Kring Leeuwarden. Op Maandag 3 Nov. hield Drs. S. G. Cath een lezing, getiteld: „Iets over Röntgenanalyse“.

De spr. begon met uit den moleculairen opbouw van het kristal af te leiden, waarom er slechts 2-, 3-, 4- en 6-tallige stelsels waren en hoe de symmetrieverhoudingen in de verschil-lende stelsels en de splijtvlakken te verklaren waren. Daarna werd behandeld het verkrijgen van monochromatische Röntgen-stralen, en de bijzonderheden van de verkregen Röntgenspectra bij het (100)-, het (110)- en het (111)-vlak. Tenslotte werd de opbouw van het diamant- en zinkblendekristal nader besproken, evenals bijzonderheden bij naphthaline, anthraceen en vetzuren. Lichtbeelden en de beantwoording van vragen maakten de voor-dracht duidelijker.

Dinsdag 16 December hield de Heer F. F. Leupen, landbouw-scheikundige, leeraar aan de Rijkslandbouwwinterschool te Leeuwarden, een voordracht over „De invloed van de be-mesting op de reactie van den grond. Invloed van den kalk-toestand op den groei van de planten“. Achtereenvolgens wer-den door hem besproken: 1. De wet van het minimum. 2. Methoden van grondonderzoek. 3. Reactie van den grond en de methoden om het pH van het bodemvocht en den kalktoestand van den grond te bepalen. 4. Invloed van de be-mesting op de reactie van den grond. 5. Invloed van den kalk-toestand op den plantengroei. 6. Andere invloeden van den kalktoestand. 7. Hoe de kalk toe te dienen. Hoofdzakelijk werd hierbij gesproken over de zandgronden. Met behulp van een universeelen indicator werd aangetoond de invloed van NaNO₃ en (NH₄)₂SO₄ op de reactie van het bodemvocht.

Nadat nog enkele vragen, die door de aanwezigen gesteld werden, waren beantwoord, liet spreker eenige lantaarnplaatjes zien om het behandelde nader toe te lichten.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker Mejuffrouw M. C. Jansen en de Heeren R. T. Arm-brust, G. de Haas en N. J. Stekelenburg.

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de heeren G. H. Berenschot, J. Lodder en C. F. Mets.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de dames S. G. Beckeringh en M. Cornel en de Heeren S. J. de Jongh, P. Karsten en J. Venema.

* * *

De minister van binnenlandsche zaken en landbouw heeft aan de hoofden van dienst, ressorteerende onder zijn departe-ment, den volgenden brief gezonden:

Bij brief van 11 April 1929, no. 707 afd. A. S. C., werd mede-deeling gedaan omtrent den uitslag van het door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman te Delft ingesteld onderzoek naar de deugdelijkheid van het bij het staatsbedrijf der postereien, telegrafie en telefonie voor stukken van blijvende waarde gebezigde inktpotlood.

In dezen brief werd o.a. meegedeeld, dat het gebruikte paarse inktpotlood voor stukken van blijvende waarde ondeugdelijk moet worden verklaard, omdat de paarse kleurstof, het methyl-violet, aan licht blootgesteld, geheel zal verdwijnen.

Nagegaan werd, of het mogelijk zou zijn inktpotlooden te vervaardigen, welke, inplaats van methylviolet, kleurstoffen bevatten, welke door genoemden hoogleraar als kleurecht waren genoemd. Deze pogingen hebben geen gunstigen uitslag opgeleverd.

Verschillende onderzoeken van onderscheidene soorten inktpotlooden hebben sedert dien plaats gehad, waarbij gebleken is, dat het schrift van die copieerpotlooden, waarvan de stift een matblauwen of een matzwarten afdruk geeft, lichtbestendig is.

* * *

De derde internationale conferentie over bitumineuse kool zal in November van dit jaar in het Carnegie Institute of Technology worden gehouden onder voorzitterschap van den president van genoemde instelling, Dr. Thomas S. Baker. Nadere mededeel-ingen volgen binnenkort.

INGEKOMEN VERHANDELINGEN.

Voor het *Rec. trav. chim.*:

- A. P. J. Hoogeveen, Derivatives of 1-chloro-2-nitronaphthalene.
H. P. Teunissen, Velocity measurements on the opening of the furane ring in hydroxymethylfurfuraldehyde. II.
J. W. Dienske, Determination of constitution by changing the order in which groups are introduced into the benzene nucleus.
B. Bruzs, Van 't Hoff's stability rule.
J. F. Olin and T. B. Johnson, The formation of thioamides from acylated aldehyde cyanohydrins.
L. Demény, Arylsulphoalkylamides.
L. Demény, Preparation and properties of some ethyl aryl-sulphonates and a comparative investigation of their velo-cities of hydrolysis with those of the corresponding ethyl arylcarboxylates.
H. Gilman and R. L. Brown, Some mechanisms for the forma-tion of organomagnesium and other organometallic compounds.
C. Groeneveld, Nitration of naphthyl-1- and 2-amino-derivatives.
H. R. Bruins, The diffusivity of colloids. I.
F. Mendlik and J. P. Wibaut, Ueber Yohimbin II.
C. I. Kruisheer, Zur Kenntnis und Bestimmung der Polyfruc-tosen. II.
J. W. Dienske, Aromatic thiocyanates and isothiocyanates.
J. H. Koers and F. E. C. Scheffer, Beitrag zur Kenntnis binärer Systemen. III.
J. P. Wibaut und M. C. Geerling, Notiz über die Darstellung von Isatin aus Isonitroso-acetanilid.
J. van Loon, Die Bromide der Eläostearinsäuren. I.
C. P. A. Kappelmeyer, Zur Konstitution des Phenarsäzinchlorids.
M. P. J. M. Jansen, β -2.4.5 trimethoxyphenylethylamine, an isomer of mescaline.
G. J. Thiessens, Préparation et propriétés des tri-, tétra- et pentachlorophénols.
A. P. J. Hoogeveen, Some reactions of *w*-chloromethylaceto-phenone with phenylhydrazine and its substituted derivatives.
C. J. van Nieuwenburg, The pneumatologic synthesis of silicates. I.
F. A. H. Schreinemakers, Membrane and osmosis. I.
K. Posthumus, On the graphical representation of homogeneous chemical equilibriums. I.
A. G. van Veen, Das antineuritische Vitamin. II.

Voor het *Chem. Weekblad*:

- J. M. Bijvoet, Berekening van gasevenwichten uit spectroscopi-sche gegevens. I.
J. V. Dubský, Die Entwicklung der organischen Mikro-ele-mentaranalyse.

- M. J. van Tussenbroek, Inwerking van salpeterigzuur op dierlijke vezels en reacties van het gevormde product met azo-componenten.
- M. Speter, Uerkannt-Unbekanntes über die Entstehung von Lavosiers Verbrennungstheorie.
- J. H. van der Meulen, Bromo-jodometrische onderzoekingen., V. D. J. W. Kreulen, Een handig toestel ter bemonstering van fijakolen.
- D. J. W. Kreulen, Over de brandstof- respectievelijk verbrandingsresten gevonden bij het opgraven van de resten van een 17de eeuwse glasfabriek aan de Keizersgracht te Amsterdam.
- I. M. Kolthoff, Het „stippelapparaat“ volgens Dr. Tödt voor de colorimetrische bepaling van pH.
- I. M. Kolthoff, De zuur-base-katalyse volgens J. N. Brönsted.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- H. Stoltzenberg, Anleitung zur Herstellung von Ultra-Giften (chemische Kampfstoffe); Hamburg, 1930, 71 blz., 34 fig.
- M. Stoltzenberg—Bergius, Was jeder vom Gaskampf und den chemischen Kampfstoffen wissen soll; Hamburg, 1930, 30 blz.
- Chemiker-Kalender 1931, 1. Teil: Taschenbuch, 103 blz.; 2. Teil: Dichten, Löslichkeiten, Analyse, 690 blz.; 3. Teil: Theoretischer Teil, 632 blz.; Berlin, Julius Springer.
- H. Truttwin, Grundriss der kosmischen Chemie, Braunschweig, Vieweg, 1930, 152 blz.
- Vancoram Review, Vol. 1 No. 5; New-York, Vanadium Corp. of America, 1930, 32 blz.
- W. Liestmann und C. Salzmann, Ueber die Warmfestigkeit von Stahlguss mit geringen Zusätzen von Nickel und Molybdän, Frankfurt, Nickel-Inform. Büro, 8 blz.
- Kolloidchemische Technologie, Lief. 1; 2. umgearb. Aufl., herausgeg. von Dr. R. E. Liesegang, Dresden, Steinkopff, 1931, 80 blz.
- Kali-Kalender 1931, bearb. von Dr. C. Hermann, Halle, W. Knapp, 29 + 186 blz.
- H. A. Gardner, Physical and chemical examination of paints, varnishes, lacquers and colors; october 1930, fifth edition, Inst. of paint and varnish research, Washington, 952 blz.
- Hausbrand—Hirsch, Verdampfen, Kondensieren und Kühlen; J. Springer, Berlin, 1931, 354 blz.
- American Society for Testing Materials, Part II, Non-Metallic Materials. A. S. T. M. Standards Issued Triennially 1930, 1214 blz.
- John C. Holtz, The origin and decomposition of organic sulfur compounds under gas making conditions with particular reference to the role of the carbon-sulfur complex; Baltimore Md., Hopkins Univ., 1930, 83 blz.
- Max Levine and H. W. Schoenlein, A compilation of culture media, for the cultivation of microorganisms; The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 969 blz.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

P. te U. en anderen. Tijdelijke en andere adresveranderingen geve U op aan Dr. A. D. Donk, Verspronckweg 100. Haarlem (en, als er haast bij is, ook aan D. B. Centen's Uitg.-Mij., 115 O.Z. Voorburgwal, Amsterdam C.).

H. te 's-G. Daar het aantal aanvragers van ter bespreking ontvangen boeken stijgt, wordt het den hoofdredacteur gemakkelijker gemaakt, indien men in zijn aanvraag ook argumenten aanvoert.

Hun, die met de Redactie correspondeeren, wordt *dringend* verzocht bovenaan brieven, recensies, handschriften enz. steeds hun *volledig adres* te plaatsen. Dit bespaart der Redactie moeite en voorkomt verzending aan een oud of onvolledig adres.

Leden in Indië, die boeken wenschen te bespreken, gelieven den aard van de werken, waarin zij belang stellen, op te geven aan de Redactie.

Met de wenschen van de lezers van dit Weekblad, in zake te *behandelen onderwerpen*, wordt zooveel mogelijk rekening gehouden.

Opgaven van *namen en adressen* van niet-leden worden gaarne ontvangen. Hun kunnen exemplaren van het Chem. Weekblad worden gezonden.

Titels van *nieuwe boeken*, nog niet besproken of ter bespreking aangeboden in dit Weekblad, zijn steeds welkom, *mits voorzien van de namen der uitgevers*. Deze boeken kunnen dan ter bespreking worden aangevraagd.

Recensies. Het is niet alleen van belang voor de schrijvers en uitgevers, maar ook *vooral voor de lezers van dit Weekblad*, dat de bespreking van recensie-exemplaren *spoedig* plaats vindt. Vandaar de nieuwe bepaling, dat zij, die een boek niet binnen drie maanden na ontvangst bespreken, tot aan de inzending van de recensie niet in aanmerking komen voor de toezending van nieuwe boeken.

Op verzoek nemen wij de volgende mededeeling op: „Nous informons les ingénieurs, les industriels, les professeurs de technologie qu'il vient de paraître une Bibliographie des livres Français sur l'industrie et la Technologie, contenant les ouvrages publiés de 1919 à 1930, par les librairies J.-B. Baillièrè & Fils, Béranger, Armand Colin, Delagrave, Desforgeries-Girardot & Cie, Doïn & Cie, Dunod, Léon Eyrolles, Gauthier-Villars & Cie, Malfère, Masson & Cie, Albin Michel, Société d'Éditions géographiques, l'Usine. Cette Bibliographie de 300 pages sera envoyée sur demande faite à la librairie J.-B. Baillièrè & Fils, 19, rue Hautefeuille, Paris (6e). (Joindre 5 francs pour l'étranger).“

Vertraging. Mededeelingen, bestemd voor het Chem. Weekblad, zende men rechtstreeks aan de Redactie, Zoeterwoudsche Singel 15, Leiden. Verzending aan het Secretariaat der Nederl. Chem. Vereeniging, Haarlem, Verspronckweg 100, geeft begrijpelijkerwijs eenige vertraging. Daarheen zende men echter wel de gegevens, die onder „Mededeelingen van het Alg. Bestuur“ vermeld worden.

Men wordt *dringend* verzocht de handschriften *geheel persklaar* te zenden, zoodat in de drukproeven alleen *zelffouten* 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.

VRAAG EN AANBOD.

De opneming in deze rubriek geschiedt gratis.

Bij elk antwoord dient echter porto voor doorzending aan aanbieder of aanvrager te worden ingesloten. Correspondentie over elk tijdschrift, boek, enz. op een afzonderlijk stukje papier te plaatsen en te richten tot den hoofdredacteur.

De Redactie belast zich slechts met de doorzending van de naar aanleiding van deze rubriek binnenkomende brieven. Zij verstrekt geen inlichtingen en noemt de namen van aanbieders of afzenders niet.

Ter overneming aangeboden:

Zeitschr. f. physik. Chem. 1—30, geb.
Compt. rend. 126—151, ingenaaid.
Ann. Inst. Pasteur 12—19, geb.
Kolloid-Z. 40 t/m. 53.

ERRATA (jaargang 1930).

Blz. 567, 2de kolom, regel 17 v. o., staat: moet, lees: moet worden.

Blz. 568, 1ste kolom, regel 13, staat: ver-, lees: voor-.

Blz. 568, 1ste kolom, regel 22 v. o., staat: Soekaboemische Rubberplanterver-, lees: Soekaboemische en Rubberplanterver-.

Blz. 568, 1ste kolom, regel 5 v. o., staat: winning van, lees: winning en.

Blz. 568, 2de kolom, regel 5 v. o., staat: zeeven, lees: zeven.

Blz. 570, 1e kolom, regel 21 v. o., staat: prikkels, lees: partikels.

Blz. 570, 2de kolom, regel 18, staat: verontreinigd, lees: verontreiniging.

Blz. 570, 2de kolom, regel 26 v. o., staat: nauwkeurig, lees: onnauwkeurig.