

CHEMISCH WEEKBLAD

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

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

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. R. T. A. Mees, Dr. Jan Smit
en Dr. J. W. Terwen.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aanbieden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Vacantieleergangen voor Wetenschappen te Gent (Mac Leod-Congres). — Dr. J. A. Bottema, Over de quantitative bepaling van kleine hoeveelheden radium in gesteenten. — Dr. R. N. J. Saal, Over de oppervlaktespanning van asphaltbitumina. — Boekaankondigingen.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 31: Buren (H. J. van), chem. cand., Leiden, Rapenburg 123.
 „ „: Burg (Dr. J. H. N. van der), Soerabaja, Java (N.O.-I.), Embong Tandjong 23, leeraar M. O.
 „ 32: Bijl de Vroe (Ir. S. C. W. J.), Rijswijk (Z.-H.), Linde-
 laan 11 (verlofadres tot 7 juni 1936).
 „ 39: Geerling (Dr. M. C.), Nijmegen, Spoorstraat 10, Huize
 Insulinde.
 „ 47: Hoyer—v. d. Kleinmulder (Mevr. Ir. M. E.), Tarakan,
 Borneo (N.O.-I.), Wilhelminastraat 53.
 „ 70: Schaeffer (Dr. C. O.), Bandoeng, Java (N.O.-I.), Frisia-
 straat 52.
 „ 75: Suchtelen (Jhr. Ir. E. F. van), Bussum, Nwe 's-Grave-
 landsche weg 9.
 „ 78: Verhoop (Mej. J. A. D.), chem. cand., Wageningen,
 Rijksstraatweg 89.
 „ 83: Wiesebron (Ir. J. A.), den Haag, Snelliusstraat 15.

Het Secretariaat is van 17 tot 29 Augustus a.s. gesloten.
Den leden wordt verzocht, gedurende dien tijd geen corres-
pondentie tot den Secretaris-penningmeester te richten.

N.B. Tegen storting of overschrijving op de postrekening
7680 van de Ned. Chem. Ver. te Dordrecht van nog niet
betaalde contributies of van bijdragen aan het Crisisfonds
bestaat ook gedurende bovengenoemde periode geen enkel
bezwaar.

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

Het redactiebureau is tot 31 Augustus gesloten.

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

Groote handelmaatschappij vraagt een ingenieur (papiertechnicus,
voor reizen in het buitenland. Zie verder de adv. in de afl. van
3 Aug.

* * *

Laboratorium te Amsterdam vraagt chemicus met langdurige
ervaring op olietechnisch gebied. Zie verder de advertentie in
de afl. van 10 Aug.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden).

No. 300. Scheik. ing., Dipl. Zürich 1934, zoekt plaatsing bij
chemisch bedrijf (lieft verkoop- of propaganda-afdeeling) of
octrooibureau. Zeer goede talenkennis (Fr., D., Eng., Ital.). Ook
Indië of buitenland.

No. 302. Vr. scheik. ing., diploma Delft 1926, ass. T. H.
ervaring fabriekslab. en onderwijs, zoekt anderen werkkring.

No. 304. Dr. Ir. zoekt werkkring; ervaring in research en
litteratuur van oxydatie, gas- en stofexplosies, oliën en vetten,
gasonderzoek e.a.

Vacantieleergangen voor Wetenschappen te Gent (Mac Leod-Congres).

Donderdag 5 September. 10 u.: Openingszitting. Prof. Dr. J.
E. Verschaffelt, De wet van Le Chatelier. 15 u.: Prof. Dr. F.
de Block, Over fysische begripsvorming (1e les).

Vrijdag 6 September. 9 u.: Dr. J. Verhaeghe, Fluorescentie
en resonantieverschijnselen. 10.45 u.: Prof. Dr. F. de Block (2e
les). 15 u.: Wandellovoordracht in het laboratorium voor alge-
meene en toxicologische scheikunde van Prof. Dr. R. Goubau.
Onderwerp: Moderne onderzoeksmethoden.

Zaterdag 7 September. 9 u.: Prof. Dr. A. J. Rutgers, Op-
vattingen van Bohr omtrent het periodiek systeem der elementen
(1e les). 10.45 u.: Dr. Mac Gillavry, De jongste gegevens over
zware waterstof (1e les). 15 u.: Prof. Dr. A. J. Rutgers (2e les).
16.15 u.: Dr. Mac Gillavry (2e les).

Maandag 9 September. 9 u.: Dr. V. Billiet, Fourier-analyse
van kristallen. 10.45 u.: Prof. Dr. A. Schoep, Over concreties.
15 u.: Prof. Dr. A. Hacquaert, De expedities van de Princeton-
Universiteit naar de Bahamies.

Dinsdag 10 September. 9 u.: Dr. De Haan, De polariteit
van de plant. 10.45 u.: Prof. Dr. G. Funke, De laatste gegevens
over groeistoffen. 15 u.: Prof. Dr. G. Funke, Het populariseren
der plantkunde in de V. S. van Amerika en in Nederland. Daarna
bezoek aan het Botanisch Instituut.

Woensdag 11 September. 9 u.: Prof. Dr. Libbrecht, De adem-
haling en de gisting volgens het werk van Warburg (1e les).
10.45 u.: Prof. Dr. A. de Waele, Vergelijkende studie van de
migratie der Cestodenlarven: cysticercus, coenurus en hydatide.
15 u.: Wandellovoordracht in het Zoologisch Museum.

Donderdag 12 September. 9 u.: Prof. Dr. Libbrecht (2e les).
10.45 u.: Dr. J. van Caekenberghe, Bouw en physiologie der
huid, met enkele praktische toepassingen (1e les). 14 u.: Bezoek
aan de haven van Gent.

Vrijdag 13 September. 9 u.: Dr. J. van Caekenberghe (2e les).
Daarna bezoek aan het nieuwe Instituut voor Weefselleer. 14 u.:
Bezoek aan de elektrische Centrale van Langerbrugge.

Zaterdag 14 September. Uitstap naar het Zwin onder leiding
van Prof. Dr. A. Hacquaert.

Inschrijvingsprijs: 20 frank. Dit bedrag dient uitsluitend tot het
dekken der propaganda en inrichtingskosten.

Inlichtingen: Op alle vragen om inlichtingen zal door de zorgen
van het Secretariaat worden geantwoord. Alle briefwisseling
moet geadresseerd worden naar Sint-Pietersnieuwstraat 68, Gent.

Verblijf: Gelegenheid tot logies (met ontbijt) wordt bij tijdige
aanvraag van de deelnemers gegeven in de Staatsnormaalschool,
Hofbouwlaan 14, Gent.

*) Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, Keizers-
gracht 732, Amsterdam (met ingesloten porto voor doorzending).

543.7 : 546.432 : 550.93
OVER DE QUANTITATIEVE BEPALING
VAN KLEINE HOEVEELHEDEN RADIUM
IN GESTEENTEN *)

door
J. A. BOTTEMA.

Op grond van de desintegratie-theorie der radio-actieve elementen is het mogelijk den ouderdom van gesteenten uit verschillende geologische perioden te bepalen. Hierbij moet worden aangenomen, dat in den tijd tusschen het ontstaan dier gesteenten en het heden geenerlei ingreep het gesteente heeft doen veranderen.

Doordat het mogelijk is met behulp van de desintegratie-theorie uit te rekenen, hoeveel van het stabiele eindproduct in den tijd uit de moederstof gevormd werd, is tevens de ouderdom bepaald door de verhouding van het gehalte aan lood (inactief eindproduct) tot de moederstof (U, Th of Ac). Men neemt bij deze berekening dus aan, dat noch het lood, noch het U (eventueel Th, Ac) ten deele door verweering of op andere wijze is verloren gegaan. Een tweede onderstelling is, dat het door analyse gevonden lood geheel van radio-actieven oorsprong zou zijn, hetgeen door een atoomgewichts-bepaling uitgemaakt kan worden.

De ouderdom van een gesteente kan eveneens bepaald worden uit het heliumgehalte van het gesteente. Het aantal cm^3 He-gas ¹⁾ of wel het aantal α -deeltjes, dat zich per tijdseenheid uit een gegeven massa van een radio-actief element ontwikkelt, is met behulp van de desintegratieconstante en het Loschmidtsche getal te berekenen. Deze helium-methode heeft het nadeel, dat meestal een te klein He-gehalte gevonden wordt, omdat dit gas waarschijnlijk door diffusie verloren ging: dientengevolge vindt men volgens deze methode minimum-waarden in tegenstelling met de lood-methode, die maximale uitkomsten levert.

De ouderdomsbepaling verliest het eenigszins speculatieve karakter, wanneer het afgescheiden lood massaspectrografisch onderzocht wordt en aldus het percentage der isotopen, afkomstig van radio-actieve elementen, bekend wordt. Nu bestaat het gewone lood, zooals bekend is, uit een mengsel van 8 isotopen, waarin ook voorkomen de isotopen 206, 207, 208, tevens de eindproducten van de Uranium-, de Actinium- en de Thoriumreeks.

De intensiteit van de lijnen dezer isotopen in gewoon lood is verschillend van de intensiteit der lijnen in radio-actief lood. Het massaspectrogram van het lood geeft ons dus een middel om de quantiteit der radio-actieve bijmenging vast te stellen. Heeft men dus het lood quantitatief uit het mineraal afgescheiden, dan wordt via een massaspectrografisch onderzoek de isotoop 206 (Ra—G) quantitatief bepaald, wanneer men zich voorstelt de berekening uit de ver-

houding Ra—G : U uit te voeren. Bevat het materiaal alleen thorium of naast uraan thorium, dan moet de verhouding thorium : thorium D. (208) in overeenstemming zijn met de berekening uraan : radium G (206).

Bevat het mineraal Th of Ac, dan is een quantitative bepaling van deze elementen volgens een chemisch-analytische standaardmethode meestal uitvoerbaar, tenzij de concentraties te gering zijn. Dit geldt in 't algemeen eveneens voor een uraanbepaling.

De afscheiding van het lood uit gesteenten moet men uitwerken in verband met de samenstelling en de specifieke geaardheid van het materiaal ²⁾. Meestal kan men het lood, na ontsluiting van het mineraal, als loodsulfaat neerslaan, dat via carbonaat als nitraat gezuiverd wordt, om vervolgens in loodchloride omgezet te worden. Door herhaalde malen omkristalliseeren en uiteindelijk sublimeeren in een zoutzuurstroom, kan de reiniging voltooid worden. Tenslotte moet men hieruit één der gebruikelijke vluchtige loodorganische verbindingen bereiden voor het massaspectrografisch onderzoek.

Is het uraniumgehalte zeer klein (b.v. 0.01 %), dan is een U-bepaling indirect mogelijk, n.l. door de berekening uit het Ra-gehalte, dat nog quantitatief te bepalen is bij een concentratie van 10^{-12} gram per gram mineraal.

In het volgende wordt een methode beschreven, die mij in staat stelde dergelijke geringe Ra-concentraties te meten.

Er werd gebruik gemaakt van de methode van Mache ³⁾, die in principe een differentiaal-methode is. Hierbij worden twee ionisatiekamers precies gelijk gebouwd. In het midden van elke kamer bevindt zich een geïsoleerd opgestelde stift, waarop een lading kan worden gebracht, terwijl de kamer zelf geaard is. Brengt men nu in de eene kamer de te meten hoeveelheid Em en vult men de vergelijkskamer met Em-vrije lucht, dan wordt de lucht in kamer no. 1 geïoniseerd door de Em + de natuurlijke straling, de lucht in kamer no. 2 daarentegen door de natuurlijke straling alleen en uit het verschil van de ontladings-snelheid der stiften, kan men de quantiteit der Em berekenen. De ontladingssnelheid werd gemeten met een „Zweifaden-electrometer” volgens Wulf.

De apparatuur (zie fig. 1 en fig. 2). Deze bestaat uit de twee ionisatiekamers k_1 en k_2 (fig. 1), een luchtpomp met toebehooren om deze te kunnen evacueeren, den „Zweifaden-electrometer” en de emaneringstoestellen E met kranen, droogvaatjes, enz. De ionisatiekamers zijn naadloze cylinders van messing, met een diameter van 10 cm en 17 cm hoog, welke afmetingen van een toestel van Paneth en Koeck ⁴⁾ werden overgenomen. (De gedetailleerde uitvoering is verschillend). In het bovendeksel werd in het midden een massieve messing staaf ingeschroefd en daarna vastgesoldeerd, waarmee de kamers aan een zware, trillingsvrije balk worden opgehangen. Door middel van een schroefgang was deze ophanging nog iets in op- en neerwaartsche richting variabel. Aan het bovineinde van deze staaf

*) Mededeeling in de vergadering van 19 Juli 1935 der Sectie voor Analytische Chemie der Nederl. Chem. Vereeniging.

¹⁾ Bevat een mineraal verscheidene radio-actieve elementen, dan leveren deze samen het He-gas. Bovendien bevatten somtijds niet radio-actieve materialen He-gas, terwijl het voorkomt, dat een element onverklaarbaar veel He bevat (b.v. beryllium).

²⁾ Zie o.a. Baxter en Bliss, J. Am. Chem. Soc. 52, 4851 (1930); Piggot, J. Acad. Sci. 18, 269 (1928); Aston, Mass Spectra and Isotopes, Edward Arnold & Co., London, 1933.

³⁾ G. Halledauer, Ber. Wien. Akad. 134, 39 (1925).

⁴⁾ Paneth en Koeck, Z. physik. Chem., Bodenst.-Festband, 1931, 147.

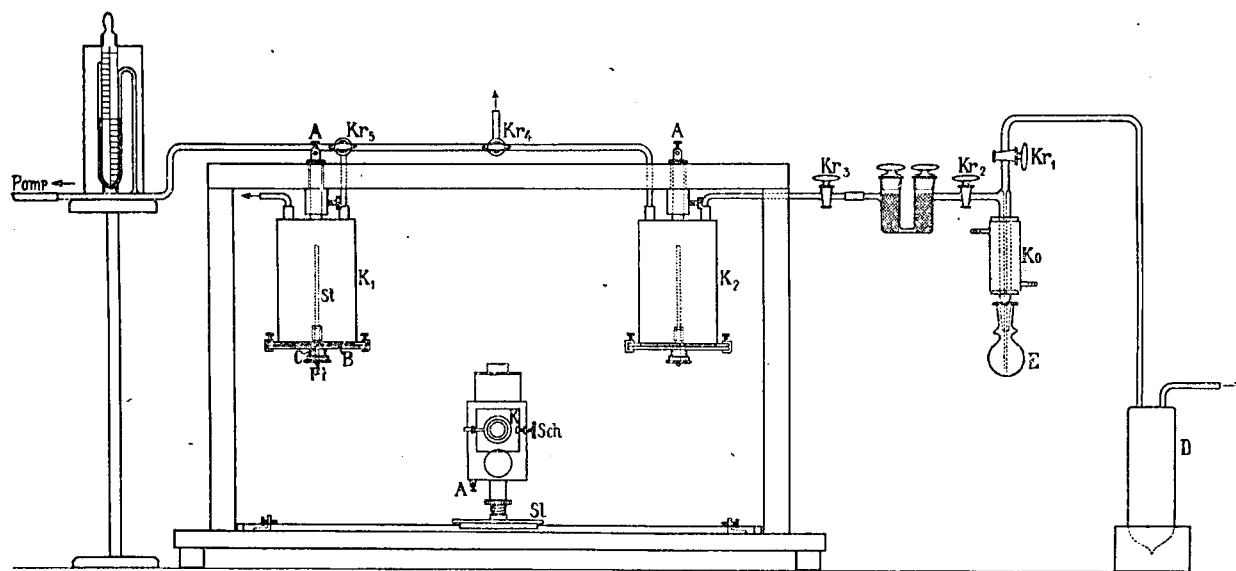


Fig. 1.

werd een mannetje gesoldeerd (A), dat met de aarde en tevens met kamer no. 2 verbonden werd. Een eventuele kleine schommeling in de nul-potentiaal der kamers is aldus voor beide gelijk gemaakt. In het bovendeksel werd bovendien de toevoer der Em. en de leiding naar de luchtpomp aangebracht.

Hiervoor werden kleine messing-buisjes ingesoldeerd, waarin de glazen toevoerbuizen met pisceïne luchtdicht ingekit werden. In tegenstelling met de uitvoering volgens Paneth e.a. werden de openingen niet in den cylinderwand aangebracht, zulks om de homogeniteit van den cylinderwand niet te onderbreken.

De kamers zijn aan het benedeneinde versterkt met een zware flens van $2\frac{1}{2}$ cm breedte, waartegen de bodem met klemschroeven wordt bevestigd (zie ook fig. 2). Tusschen bodem en flens, wordt voor de afdichting een gummiring gelegd, welke met vaseline moet worden ingevet. Aangezien vet echter de eigenschap heeft Em op te lossen⁴⁾, zijn de bodems met een verhooging uitgevoerd, die nauwkeurig in den cylinder past; op die manier wordt voorkomen, dat gummi en vet met Em. in aanraking komen. Overigens moge hier opgemerkt worden, dat het dichtsoldeeren van de ionisatiekamer de voorkeur verdient, tenminste wanneer men kleine hoeveelheden Em. denkt te meten, daar in dat geval slechts zeer geringe besmetting plaats heeft door de vorming van het lang levende actieve neerslag. De 12 cm lange messingstift St is geschroefd op den messingconus C. Deze conus C is luchtdicht in den barnsteenisolator Ba ingeslepen. Deze barnsteenconus is weer in een stevigen messinghouder ingeslepen. Uit de tekening ziet men, dat de bovenkant van den bodem vlak gehouden is. Dit in tegenstelling met de constructie van Paneth en Koeck, waar de houder voor den barnsteenisolator in de kamerruimte uitstak. Tengevolge hiervan ontstonden bij het evacueeren en vullen der kamer luchtwervelingen, welke oplading van het barnsteen veroorzaakten. De nauwkeurige afwerking van den barnsteenconus en den messingconus C garandeerde een vacuumhoudende afsluiting zonder afdichtingsmiddel. Uit

de figuur is zichtbaar, hoe met behulp van een drukring met inwendigen schroefdraad de barnsteenconus vast in den houder wordt geperst. Het barnsteen werd bij den drukring met leerpakking be-

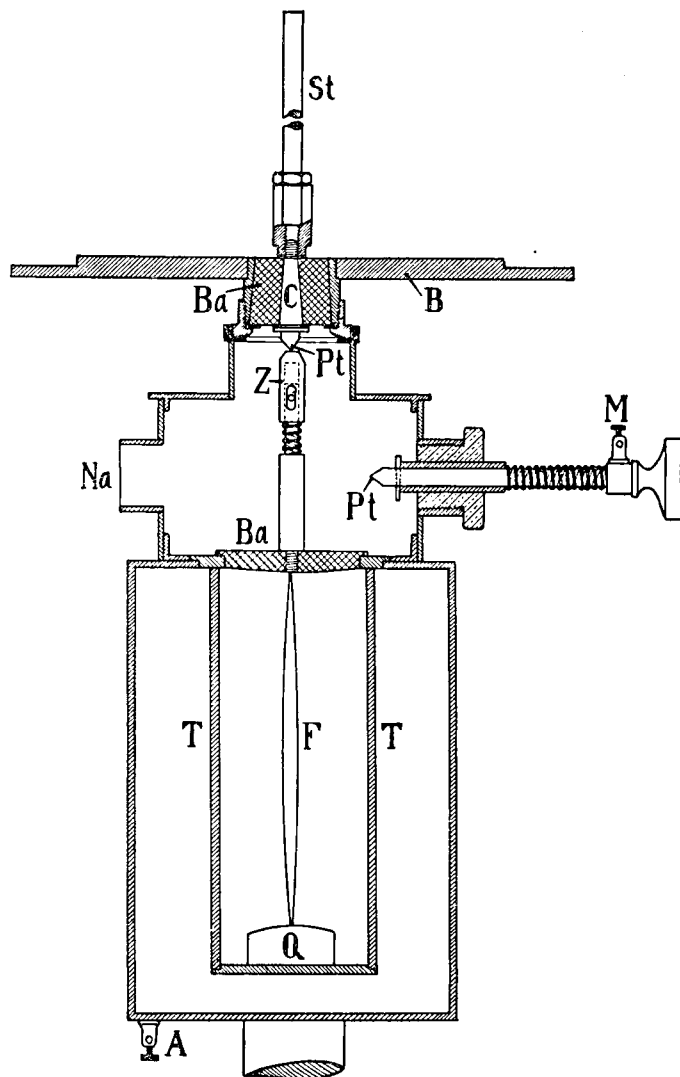


Fig. 2.

scherm. Rubberpakking is af te raden, daar door de oxydatie van de zwavel SO_4'' gevormd wordt. Dit SO_4'' kan een dun geleidend laagje over het barnsteenoppervlak vormen, waardoor de isolerende werking van het systeem geschaad wordt. De conus C eindigt beneden in een platinapunt P_t , die de stift St in contact brengt met den electrometer. Dit contact is veerend uitgevoerd. Op het bovenvlak van het veerende cylindertje Z is een platina plaatje gesoldeerd. Op deze wijze heeft men steeds een feilloos contact. Het systeem stift St + electrometer F kan worden opgeladen met behulp van een droge batterij via de stift M (uit de figuur zichtbaar). Om kort na elkaar de lading van de stift St in K_1 en K_2 te kunnen meten, werd de electrometer gemonteerd op een slede Sl, die over twee messingstaven kan glijden. Met behulp van een veerende inrichting tusschen slede en electrometervoet kan de electrometer ± 5 mm naar beneden gedrukt worden en aldus onder een kamer geschoven worden. De veer drukt den electrometer vervolgens weer omhoog, waarmee het contact tusschen stift en electrometer tot stand komt. Het veerende cylindertje Z zorgt er dus voor, dat geen druk op het electrometerlichaam wordt uitgeoefend, zoodat geen spanningen in den electrometer kunnen optreden. Tenslotte werd tijdens elke meting de 2 mm ruimte tusschen barnsteenhouder en bovenste electrometerhuis met een gumming afgedicht, om onregelmatige ontlading tengevolge van luchtstromingen uit te sluiten. Aan de opening Na is een glazen droogvat, waarin natrium, bevestigd. De electrometer werd eveneens met natrium gedroogd. Aan den Zweifaden-electrometer volgens Wulf werden geen veranderingen aangebracht ⁵⁾.

Het emaneringsapparaat bestaat uit het ± 25 cm³ metende, rond kolfje E, dat in een normaal-slijpstuk eindigt, waarin de stijgbuis met koeler ko past. Tot op den bodem van het rondkolfje reikt een dun buisje voor het lucht doorleiden. De luchtstroom kan met behulp van de kranen Kr_1 , Kr_2 en Kr_3 worden geregeld en wordt van te voren door sterk zwavelzuur gedroogd en in een door vloeibare lucht gekoelde spiraal emanatie-vrij gemaakt. Tusschen de kranen Kr_2 en Kr_3 wordt de uitgedreven emanatie gedroogd in U-vormige droogvatjes met wijde zonder vet luchtdicht sluitende stoppen. Na talrijke proefnemingen werd de Em steeds gedroogd over natronkalk en vervolgens over natrium. De droogmiddelen worden in cilindrische kooitjes van nikkelgaas in het glazen U-vat ingezet, zoodat zij snel en eenvoudig ververscht kunnen worden. Fosforpentoxyde is als droogmiddel af te raden, omdat bij het openen van de kranen vaak een weinig van het zeer fijne poeder in het buizenstelsel gezogen wordt, waardoor dit op den duur verstopt. De verstopping wordt nog in de hand gewerkt, doordat het poeder in een gelatineuze massa overgaat, die zeer moeilijk uit capillaire buizen te verwijderen is.

De kamer K_1 is met een volkomen identiek Em-apparaat verbonden (in de fig. niet geteekend). De geheele Em-apparatuur werd uit Jena-glas opgebouwd. Via een buizensysteem, waarin de kranen Kr_4 en Kr_5 , kunnen de kamers worden geëvacueerd.

Bovendien is de inrichting zoo gemaakt, dat beide kamers met droge Em-vrije lucht gevuld kunnen worden, via de driewegkraan Kr_4 , zonder dat deze lucht de Em-apparaten behoeft te doorloopen. De kranen worden gesmeerd met zoo weinig mogelijk vet.

Het iken van het toestel. De uitslag van den Zweifaden-electrometer was over een lang traject lineair aan de aangelegde spanning. De ontlading-snelheid van de stift wordt opgegeven in schalen-deelen per uur. De ijkwaarden zijn eveneens in deze grootheid uitgedrukt: hierdoor is het onnoodig groot-heden als b.v. de capaciteit van het systeem te bepalen en in de berekening te betrekken.

De ijkproef en ook de meting wordt nu als volgt uitgevoerd: De ionisatiekamer K_1 , alsmede de ruimte tusschen de kamer en Kr_2 wordt geëvacueerd. Het emaneringskolfje E wordt met de radium-standaard-oplossing gevuld. Daarna wordt de Em uitgekookt en dit tijdstip genoteerd. De kranen Kr_2 en Kr_1 worden gesloten en de ionisatie-kamer K_2 met aangesloten buizen en droogvat wordt ten tweede male leeggepompt. De kamer K_2 wordt direct na het vullen weer geëvacueerd om besmetting door afzetting van het actieve neerslag te voorkomen. Daarna wordt de kamer K_2 weer met Em-vrije droge lucht door Kr_4 gevuld. Het toestel is nu voor een ijkproef in gereedheid. Na een bepaalden tijd is bekend, hoeveel Em opnieuw met het Ra in evenwicht is. Na 24 uur b.v. worden de kamers K_1 en K_2 weer leeggepompt, (het vergelijkskolfje E' is met zuiver verdunde zoutzuur gevuld) en een Em-vrije luchtstroom wordt door de verwarmde oplossingen geleid. Na ± 20 min. zijn de kamers gevuld, waarna de kranen Kr_3 en Kr_3' worden gesloten. $3\frac{1}{2}$ uur na de vulling is de Em in evenwicht met het actieve neerslag. Gedurende dezen tijd moet de stift in K_2 opgeladen zijn, om een homogene afzetting van het actieve neerslag te verzekeren. $3\frac{1}{2}$ uur na de vulling worden de stiften in K_1 en K_2 1 min na elkaar met dezelfde spanning opgeladen (± 120 V = ± 60 skd. uitslag). De electrometer wordt los van de kamers geplaatst en ontladen. De stiften verliezen langzaam de lading en tijdens deze periode wordt de onderkant van den barnsteenisolator en de Pt-spits tegen luchtstromingen met behulp van een kartonnen kokertje beschermd. Na een uur worden weer met tusschenruimten van 1 min de ladingen van de stiften gemeten. De ontlading van de stift St in K_1 is de ontlading tengevolge van het natuurlijke lek van het toestel. Trekt men dit bedrag af van de ontlading der stift in K_2 , dan is de resteerende grootheid de maat voor de Em. De ladingen van de stiften werden gemeten met een van te voren ontladen electrometer. Door de capaciteitsvergroting van het te meten systeem wordt de uitslag der draden aan een daaraan evenredig bedrag verkleind. Men kan echter gemakkelijk den uitslag berekenen, die de lading van de stift zou geven, wanneer geen lading op den electrometer zou zijn overgegaan. Daarvoor behoeft men slechts te kennen de capaciteitsverhouding van de stift tot den electrometer + stift en den nulstand van den electrometer. De nulstand van den electrometer was goed constant en bedroeg 6.9 sch.d. De genoemde capaciteitsverhouding werd op de volgende manier gevonden: a) electrometer + stift

⁵⁾ Theodoor Wulf, Die Faden-elektrometer, p. 23; Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin u. Bonn.

opgeladen, uitslag afgelezen; b) electrometer verwijderd en ontladen; c) ontladen electrometer met de stift verbonden, uitslag afgelezen; d) electrometer verwijderd en ontladen, enz.

Trekt men van elk der afgelezen uitslagen 6.9 sch.d. af, dan is de verhouding dezer gecorrigeerde uitslagen de gezochte capaciteitsverhouding.

uitslag stift	uitslag stift gecorrigeerd	uitslag stift + electrom.	uitslag stift + electrom. gecorr.	Cap. verh.
69.2 ₅	62.3 ₅	41.8	34.9	1.79
41.8	34.9	26.0 ₅	19.1 ₅	1.82
28.9 ₅	22.0 ₅	18.9	12.0	1.84
26.0 ₅	19.1 ₅	17.3	10.4	1.84
				gem. 1.82

De gecorrigeerde uitslag na een oplading is dus de afgelezen uitslag verminderd met 6.9. De gecorrigeerde uitslag na een meting met den ontladen electrometer is de afgelezen uitslag — 6.9 vermenigvuldigd met den factor 1.82.

De uitkomsten van de metingen zijn natuurlijk alleen betrouwbaar, wanneer het natuurlijke lek van beide toestellen even groot is.

Voorbeeld:

ionisatiekamer 1			ionisatiekamer 2		
tijdst. v.	uitsl.	natuurl.	tijdst. v.	uitsl.	nat. lek
af.	gecorr.	lek	af.	gecorr.	
9.30	62.5	0.60	9.31	62.5	0.60
12.00	56.7		12.01	56.7	
14.30	62.2	0.71	14.31	62.2	0.76
17.00	60.2 ₄		17.01	60.3	
12.00	62.2		12.01	62.2	0.72
17.15	58.0	0.80	17.15	58.4	

Uit het voorbeeld blijkt, dat het natuurlijke lek geen *constante grootheid* is ⁶⁾. Deze hangt niet alleen samen met het vochtgehalte, maar is tevens sterk afhankelijk van atmosferische of cosmische schommelingen. Bovendien is het lek niet altijd in de beide kamers gelijk; maar deze verschillen kunnen opgeheven worden, door beide kamers voor de proef eenige malen te evacueeren en met droge Em-vrije lucht te spoelen. De afleesfout van den electrometer bedraagt 0.1 schaaldeel. Het toestel werd geijkt op een Ra-Standaard van de Phys.-techn. Reichsanstalt, welke 3.33×10^{-9} g Ra bevatte. Aan deze oplossing werd door verdunning 6×10^{-11} g ontnomen. Een gemiddelde van een 6-tal ijkproeven gaf voor 1000 Curie ($\sim 6.10^{-11}$) een ontlading-snelheid van 28.4 sch.d. per uur.

Uit het voorgaande is het duidelijk, dat de grens der bepalingsmogelijkheid van geringe hoeveelheden Em door de zelfontlading van het toestel bepaald wordt. Men kan hoogstens nog een breukdeel van het natuurlijk lek meten iets grooter dan de afleesfout en dan alleen, wanneer volgens een zuivere differentiaal methode gewerkt wordt. Het is daarom onmogelijk grootheden te meten van de grootteorde als opgegeven door G. Halledauer ⁷⁾ (10^{-14} gr.). Want uit het experiment volgt, dat 10^{-14} g Ra gelijkwaardig is aan een ontlading-snelheid van ± 0.0047 sch.d. per uur. De uiterste grens ligt daarentegen bij 10^{-13} g Ra, hetgeen overeenkomt met een uitslag van 0.047 sch.d. per uur of 6.8 %

van het natuurlijke lek. In verband met deze kwestie citeer ik hierover de uitspraak van Paneth en Koeck ⁸⁾: „Die Aufgabe von G. Halledauer dass sich mit ihrer Vorrichtung 10^{-14} g Ra, noch mit Sicherheit feststellen lässt, ist uns schon mit Rücksicht auf die natürliche Zerstreuung schwer verständlich“. Paneth en Koeck berekenen, dat van de Em in evenwicht met 10^{-13} g Ra per uur gem. ± 14 atomen uiteenvallen. Hieruit laat zich voor het maximum aantal gevormde ionenparen per sec ± 2010 berekenen. Daar de Em in evenwicht is met RaA en RaC' en deze vaste actieve neerslagen slechts ten deele de volle ioniserende werking uitoefenen, bedraagt de ionisatie tengevolge van 10^{-13} Curie Em praktisch niet meer dan 1000 ionen-paren per seconde. Daar tengevolge van de natuurlijke straling per sec ± 16000 ionenparen ontstaan, volgt hieruit, dat de ionisatie veroorzaakt door 10^{-13} g Ra gelijk te stellen is aan 6 % van de ionisatie der natuurlijke straling. Het door mij langs experimenteelen weg gevonden bedrag van 6.8 % is met deze berekening in fraaie overeenstemming.

Als voorbeeld voor een ouderdomsbepaling werd genomen het Aeschyniet van Sätersdalen, Noorwegen ⁹⁾. Het Aeschyniet bevatte zoowel U als Th. Het U-gehalte werd berekend uit het Ra-gehalte. Afgewogen werd voor de Ra-bepaling 1.1228 g. Het zeer fijn gepoederde mineraal werd gemengd met ± 6 g watervrij NaHSO_4 en $\pm \frac{1}{2}$ g BaCl_2 en in een platinakroes gesmolten ¹⁰⁾. Na ontsluiting werd de gepoederde massa in koud water opgelost. Het onoplosbare deel, bestaande uit een mengsel van BaSO_4 en RaSO_4 werd afgefiltreerd, gedroogd, gegloeid en met zuivere soda ontsloten. Na de ontsluiting met soda heeft men dus een mengsel van BaCO_3 , RaCO_3 en Na_2SO_4 gekregen. De carbonaten werden sulfaatvrij gemaakt door herhaaldelijk wasschen met heet water, waaraan een weinig soda was toegevoegd. Tenslotte werd nog eenige malen gewasschen met water, waarin een spoor bariumchloride, om de laatste sporen SO_4^{--} -ionen als BaSO_4 neer te slaan. Nadat de carbonaten aldus zorgvuldig sulfaatvrij waren gemaakt, werden ze opgelost in zoutzuur. Het vaatwerk was van te voren sulfaatvrij gemaakt door het eenige uren met een zoutzuur-bariumchloride-oplossing uit te koken. Ook het Em-vat werd op die manier sulfaatvrij gemaakt. Deze zorgvuldige wijze van werken is noodzakelijk ¹¹⁾, aangezien geringe sporen SO_4 -ionen (aan den glaswand) Ra uit de oplossing als zeer onoplosbaar RaSO_4 neerslaan. Niet alleen zou men aldus het Ra ten deele verliezen, maar zooals bekend emanert het RaSO_4 totaal onvoldoende, waardoor de berekening van de radiumconcentratie uit de Em tot onjuiste uitkomsten zou voeren. De hier beschreven methode van werken, die bovendien op een

⁸⁾ Z. physik. Chem., Bodenstein-Festband, 1931, 147.

⁹⁾ Zie o.a. Marx, Handb. der Radiologie, 507.

¹⁰⁾ Over scheiding van U van de zeldzame aarden: Riss, Chem. Ztg. 47, 765 (1923); Canneri en Fernandes, Gaz. chim. ital. 54, 770 (1924); Schoep en Steinkuhler, Bull. soc. chim. Belg. 31, 156 (1922); over ontsluiting van mineralen: Meyer en Hauser, Die Analyse der seltenen Erden und Erdsäuren, p. 258.

Een poging om met zwavelzuur te ontsluiten gaf slechte resultaten.

¹¹⁾ E. H. Büchner, Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam, 13, 359, 818 (1910/11); 14, 1063 (1912); 15, 22 (1912).

⁶⁾ Zie hierover A. H. J. Hugén, Dissertatie Utrecht 1934.

⁷⁾ G. Halledauer, Ber. Wien. Akad. 134, 39 (1925).

aantal radio-actieve tinertsen werd toegepast, gaf bevredigende uitkomsten. Het verdient aanbeveling de zoutzuurconcentratie der BaCl_2 - RaCl_2 -oplossing niet grooter te maken dan 3 n.

Voor de bepaling van het Ra-gehalte in Aeschyniet werd aan de zoutzure oplossing $\frac{1}{5}$ deel ont-nomen. 1000 Curie Em van deze oplossing gaf een ontladingsnelheid van $\frac{1}{0.22456} \times 730 = 3251$ sch.d. per uur. Hieruit volgt voor het Aeschyniet een radiumgehalte van $\frac{3251}{28.4} \times 6.10^{-11} = 6.868 \times 10^{-9}$ g per gram. Het uraangehalte is dus $\frac{1}{3.4} \times 10^7 \times 6.868 \times 10^{-9}$ g per gram = $\pm 2\%$.

Groningen, Laboratorium voor anorganische en fysische chemie der Universiteit.

532.612 : 665.45

OVER DE OPPERVLAKTE-SPANNING VAN ASPHALT-BITUMINA

door

R. N. J. SAAL.

Tot voor betrekkelijk korten tijd was de kennis van de fysisch-chemische eigenschappen van de asphalt-bitumina slechts zeer beperkt. Onderzoekingen als die van Boussingault¹⁾, Marcusson²⁾ en Engler³⁾ hadden wel eenig licht gebracht in de chemische samenstelling van deze producten, doch een behoorlijk inzicht in de fundamentele eigenschappen (adhaesiekwesties, rheologie en mengbaarheid met andere stoffen) ontbrak volkomen.

Het is de verdienste van Nellensteyn geweest dit vraagstuk van een geheel andere zijde te hebben aangevat. In zijn proefschrift³⁾ betoogde hij, dat de asphalt-bitumina moeten worden beschouwd als colloïde materialen. Deze opvatting opende een geheel nieuwe richting in het onderzoek, die tot zeer vruchtbare resultaten heeft geleid. Het komt ons echter voor, dat Nellensteyn in zijn theoretische betoogen wel eens te ver gaat. Zulk een geval, waarop wij in het volgende wat dieper zouden willen ingaan, is de betekenis van de oppervlaktespanning van asphalt-bitumina.

In verband met de belangrijke rol, die de hechting van asphalt-bitumina aan andere materialen in de praktijk speelt, is een meer nauwkeurige kennis van de verschijnselen in het grensvlak daartusschen van groot belang. Onderzoekingen, direct betrekking hebbende op dit grensvlak, zijn echter zeer moeilijk uitvoerbaar, zoodat men eerst het grensvlak tusschen asphaltbitumen en gasphase nader heeft bestudeerd.

Oppervlaktespanningsmetingen zijn door verschillende onderzoekers verricht⁴⁾. Deze metingen kunnen, in verband met de hoge viscositeit van asphalt-

bitumina, practisch niet bij kamertemperatuur worden uitgevoerd⁵⁾, doch dienen bij 100° C of hoger te worden verricht. De uitkomsten van eenige metingen, die wij met het apparaat van du Nouy hebben uitgevoerd, volgen hieronder (tabel I).

Tabel I.
Oppervlaktespanningen en totale oppervlakte-energie van bitumen.

	pen. 25° C	temp. R en K °C	oppervlaktespanning in dynes/cm (σ) bij			totale oppervlakte-energie E _s in erg/cm ²
			100° C	120° C	150° C	
Bitumen A	200	39	28.8	27.7	26.0	50
" B	50	58	29.4	28.1	26.2	52
" C	190	42	28.7	27.4	25.5	51
" D	250	33	30.0	28.8	26.9	51
" E	34	85	—	26.1	24.1	52
" F	190	—	28.1	—	24.8	50
Wegenteer I	—	—	32.9	30.7	27.5	73

A = Venezolaansch bitumen; B = Mexicaansch bitumen; C = Mexicaansch bitumen; D = Indisch bitumen; E = geblazen Mex. bitumen; F = geblazen Mex. bitumen.

Blijkens deze waarden bestaat er in het onderzochte gebied een lineair verband tusschen de oppervlaktespanning en de temperatuur.

Bepalingen uitgevoerd door Nellensteyn door middel van de bellendruk-methode van Jaeger⁶⁾, leverden daarentegen geen rechte lijnen op, maar gaven een vrij scherp knik in de σ -T curve te zien. Dit was ook het geval bij de bepalingen, die aan de „media” der asphaltbitumina werden verricht.

Eenige van de door Nellensteyn gevonden waarden zijn opgenomen in tabel II, en fig. 1, 2 en 3.

Tabel II.
Oppervlaktespanningen van asphaltbitumina volgens Nellensteyn.

	temp. R en K °C	oppervlaktespanning in dynes/cm (geïnterpoleerd) bij				temp. knik °C
		100° C	120° C	150° C	200° C	
Asphaltbitumen a	64.2	—	32.2	25.1	22.0	145
" b	42	31.1	27.3	25.5	—	117
" c	55.7	—	31.2	26.4	23.4	130
" d	58.5	—	31.6	26.1	23.1	130
Steenkoolteerpek	60.2	38.0	36.8	35.6	—	75

a = geblazen Venezolaanse asphaltbitumen; b = Mexicaansch asphaltbitumen; c = Mexicaansch asphaltbitumen; d = Mexicaansch asphaltbitumen.

De asphaltbitumina C (Tabel I) en b (Tabel II), beide van Mexicaanschen oorsprong met een smeltpunt van 42° C, geven bij 120° C en 150° C volkomen overeenstemmende waarden; daarentegen valt bij Nellensteyn de waarde bij 100° C hoger uit dan bij ons (zie fig. 2). Evenzoo komen de gevonden waarden voor B en d met elkander overeen (beide met smeltpunt van ca. 58° C) bij 150° C.

Nellensteyn⁷⁾ schrijft over dezen knik: „Van zeer groot belang is het scherpe knikpunt in de σ -T lijn; het ontstaan van dit knikpunt is waarschijnlijk niet een gevolg van een plotselinge stijging der oppervlaktespanning beneden een bepaalde temperatuur, doch van het optreden van cohesie-verschijnselen,

¹⁾ Engler-Höfer, das Erdöl I, p. 671 (1913).

²⁾ Z. angew. Chem. 29, 346, 349 (1916).

³⁾ Bereiding en constitutie van asphalt (Delft, 1923); zie ook Nellensteyn en Loman, Asphaltbitumen en Teer.

⁴⁾ o. a. Nellensteyn, Proc. World Petroleum Congress, London 1933 II; Kolloidchem. Beihefte 31, 434 (1930); Saal, Oel und Kohle 2, 367 (1934); Bitumen 3, 101 (1933).

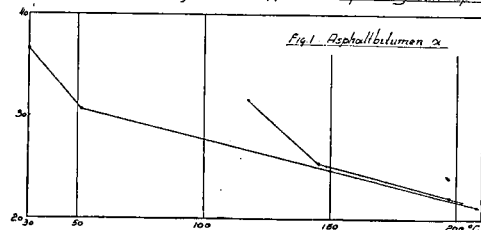
⁵⁾ Zie echter Berggren, Ann. Physik (4) 44, 61 (1914).

⁶⁾ Z. anorg. allgem. Chem. 101, 1 (1917).

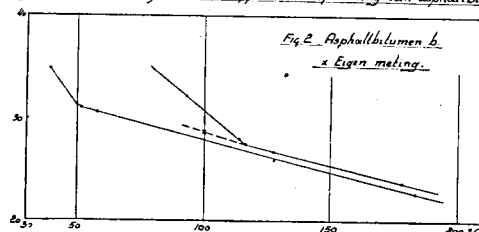
⁷⁾ Asphaltbitumen en Teer, pag. 47.

die de oppervlaktespanningsbepaling vertroebelen. Asphaltbitumen vertoont door de wijze, waarop het is opgebouwd, de eigenschappen van een vloeistof en een vaste stof naast elkaar. Bij hoge temperatuur

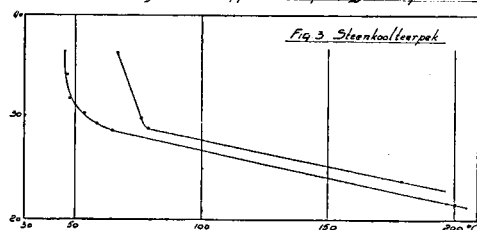
Metingen van Nellensteyn over de oppervlakte spanning van asphaltbitumen.



Metingen van Nellensteyn over de oppervlakte spanning van asphaltbitumen.



Metingen van Nellensteyn over de oppervlakte spanning van asphaltbitumen.



gedraagt het zich geheel als een vloeistof, doch er is een vrij scherpe grens, waarbij cohesie-verschijnselen zijn waar te nemen. Beneden deze temperatuur zal de bevochtiging van het mineraal aanzienlijk vertraagd worden, daar de cohesie het vrij uitloopen der vloeistof tegenhoudt. Het knikpunt geeft daardoor de minimum-temperatuur aan, welke bij de menging van asphaltbitumen en mineraal aangehouden moet worden."

Dat de door Nellensteyn gemeten waarden beneden het knikpunt inderdaad geen reële betekenis als oppervlaktespanning hebben, hebben wij bij een nadere bestudeering van deze cijfers in verband met de totale oppervlakte-energie E_s ⁸⁾ kunnen vaststellen. Deze grootte is gelijk aan:

$$E_s = \sigma - T \frac{d\sigma}{dT},$$

waarin σ de oppervlaktespanning en T de absolute temperatuur is.

De totale energie en niet de toegepaste arbeid staat met den bouw der oppervlakte in verband, want de totale energie is een maat voor de onverzadigdheid der aantrekkingskrachten van de moleculen, terwijl de toegepaste arbeid slechts het min of meer toevallige deel is, dat van buitenaf toegevoerd moet worden om mede de oppervlakte-krachten te overwinnen.

Tabel III.

Oppervlaktespanning en totale oppervlakte-energie van verschillende stoffen.

stof	σ in dynes/cm 0 °C	$d\sigma/dT$ bij 0 °C	E_s in erg/cm ²
hexaan	21.3	0.103	49
octaan	23.4	0.092	48
paraffinum liquidum a	32.4	0.086	54
" " b	31.2	0.070	50
benzol	31.7	0.144	71
triphenylmethaan	46.6	0.094	72
diphenyl	40.4	0.091	65
aethylalcohol	24.0	0.082	46
amylalcohol	25.7	0.082	48
edeleanu-extract uit spindelolie	37.1	0.090	61
	σ 100 °C	$\frac{d\sigma}{dT}$ bij 100 °C	E_s
naphtaline	30.5	0.103	69

Tabel III bevat een aantal oppervlaktespanningsmetingen, o.a. van Harkings⁹⁾, aan alifatische koolwaterstoffen (hexaan, octaan), aan polaire stoffen (alcoholen) en aan aromatische stoffen (benzol, naphtaline, enz.).

De verzadigde alifatische koolwaterstoffen hebben een totale oppervlakte-energie van ongeveer 50 erg/cm², terwijl deze bij de aromatische stoffen hoger is, n.l. ca. 70 erg/cm². Ofschoon de aldus berekende totale energie ingevolge de extrapolatie niet bijzonder nauwkeurig is, is het verschil tusschen aromatische en verzadigde alifatische koolwaterstoffen toch zeer duidelijk. In de meeste gevallen is de oppervlaktespanning-temperatuur-curve in een groot temperatuur-traject een rechte lijn. Derhalve is de totale energie in dit traject constant.

Interessant is het nu, de totale oppervlakte-energie eveneens bij bitumineuze stoffen vast te stellen. Zij is uit de in tabel I gegeven waarden voor de oppervlaktespanning (σ) gemakkelijk te berekenen en is in de laatste kolom weergegeven.

Daar voor het gemeten temperatuur-traject de oppervlaktespanning lineair van de temperatuur afhangt, wordt een constante waarde voor de totale energie gevonden; de bouw van het oppervlak hangt dus ook hier niet van de temperatuur af.

Voor asphalt-bitumen blijkt men nu ook een totale oppervlakte-energie van ca. 50 erg/cm² te verkrijgen, terwijl voor teer ca. 70 erg/cm² gevonden wordt. Naar het schijnt bestaat een asphalt-bitumen-oppervlak, b.v. als gevolg van een oriëntering van „gemengde” moleculen, hoofdzakelijk uit verzadigde groepen, terwijl deze oriëntering in teer, wegens het te geringe gehalte aan verzadigde groepen, niet meer kan optreden.

Bij berekening van de totale energie uit het stuk beneden den knik van de curve van Nellensteyn wordt een veel grootere waarde gevonden, b.v. 150. Hieruit volgt, dat dit deel der curve inderdaad geen betekenis meer heeft als aanduiding der oppervlaktespanning, doch dat zijn afwijkend verloop aan storingen in verband met de hoge viscositeit der vloeistof zal moeten worden toegeschreven.

Een nadere beschouwing van de door Nellensteyn toegepaste meet-methode doet nu verder zien, dat

⁸⁾ Saal, Oel und Kohle 2, 367 (1934).

⁹⁾ J. Am. Chem. Soc. 39, 541 (1917).

de aangegeven knik geen fysische beteekenis heeft, doch enkel een gevolg is van de ongeschiktheid van het bellen-druk-apparaat bij hoog visceuze vloeistoffen.

In de eerste plaats blijkt reeds uit vergelijking van tabel I en II, dat in tabel I de waarden bij lage temperatuur geheel normaal liggen, ook beneden de temperatuur van den knik, dien het overeenkomstige asphaltbitumen in tabel II vertoont. Blijkbaar is de viscositeit bij deze temperatuur voor de methode van du Nouy nog niet storend geweest.

In de tweede plaats blijkt bij berekening van de viscositeit bij de temperatuur van den knik, dat deze voor verschillende materialen practisch dezelfde waarde oplevert.

In het artikel van Jaeger (l.c.) wordt bij talrijke stoffen een afwijkend gedrag aan een te hoge viscositeit toegeschreven. Bij glycerine b.v. (l.c. pag. 62) beginnen de afwijkingen bij de waarneming van 13.5° C duidelijk op te treden; bij deze temperaturen bedraagt de viscositeit ca. 14 poises. Meet men bij de door Nellensteyn vermelde knikpunten van de asphaltbitumina de bijbehorende viscositeit, dan worden eveneens waarden van ca. 15 poises gevonden. Evenmin als men bij glycerine bij dezen knik een overgang naar een half vasten toestand zal veronderstellen, zal men dit bij asphaltbitumen redelijkerwijs kunnen doen.

Ook details van de grafiek van Nellensteyn zijn in overeenstemming met deze opvatting. Zoo is de verklaring van het ver uit elkaar liggen van de knikpunten van asphalt-bitumen en medium bij het geblazen asphalt-bitumen het gevolg van de zeer lage viscositeit, die media van geblazen asphaltbitumina steeds, vertoonen. Voorts is uit de grafiek te zien, dat beneden het knikpunt de curve bij Venezolaansche asphalt betrekkelijk vlak, bij de steenkoolteerpek echter steil loopt. Dit is terstond te verklaren uit de geringere temperatuur-gevoeligheid van de viscositeit van het eerste product in vergelijking met het tweede.

Het door Nellensteyn gevonden knikpunt heeft dus geen andere beteekenis dan de aanduiding van een temperatuur, waarbij de vloeistof een zekere viscositeit, n.l. ca. 15 poises, bereikt, evenals dit b.v. geschiedt bij de bepaling van het „smelpunt”¹⁰⁾. In tegenstelling met het smelpunt ligt de knik-temperatuur in een gebied, waarin viscositeiten nog gemakkelijk langs anderen weg gemeten kunnen worden en ook als regel gemeten worden, b.v. met een uitstroom-viscosimeter. Het heeft dus geen nut deze bepaling nog extra te gaan invoeren. Bovendien is door diverse metingen¹¹⁾ komen vast te staan, dat van eenigen overgang van „halfvast” tot „vloeibaar” bij asphalt-bitumen geen sprake is. Deze producten bezitten als regel plasticiteit, waarvan de mate bij toeneming van de temperatuur regelmatig afneemt; van de aanwezigheid van eenigen sprong hierin is bij talloze viscositeitsmetingen aan asphaltbitumen nooit iets gebleken. Evenmin is dit het geval geweest bij de media, die zuiver visceuze stoffen zijn.

De conclusie, die men uit het bovenstaande kan trekken, is dus, dat het niet met de feiten in overeenstemming is, om aan de knik-temperatuur eenige

absolute beteekenis toe te kennen, b.v. in verband met de toepasbaarheid van de asphaltbitumina in de wegenbouw-techniek. Conclusies betreffende het bestaan van een „halfvasten” en een vloeibaren toestand met een meer of minder scherp overgangspunt zijn dus evenmin gerechtvaardigd.

Summary:

It is demonstrated that the kink in the surface tension-temperature curve of asphaltic bitumens as described by Nellensteyn, has no absolute significance, but is solely to be ascribed to the tests having extended beyond the scope of the apparatus (Jaeger method of bubble pressure). The conclusions, based on the existence of the kink, concerning a „semi-solid” condition are therefore incorrect.

Amsterdam, Laboratorium N.V. De Bataafsche Petroleum-Maatschappij.

BOEKAANKONDIGINGEN.

54(058)

Chemiker-Kalender, 56. Jahrgang, herausgegeben von Prof. Dr. I. Koppel, Berlin, J. Springer, 1935; 117 + 733 + 611 pp., (3 Teile in 2 Bände geb.), RM. 20.—.

Weer is de voor den chemicus onmisbare hulp verschenen en weer is de inhoud op de hoogte van zijn tijd gebracht en van nieuwe aanvullingen voorzien. Zoo werd de silica-chemie uitgebreid met een hoofdstuk „Keramische Erzeugnisse für besondere Beanspruchung”, terwijl de deelen „Organische Reagenzien in der quantitativen Analyse anorganischer Stoffe” en „Färberei und Textilveredlung” werden omgewerkt.

Voor al het theoretische (3e) deel is belangrijk uitgebreid en bewijst in de hoofdstukken „der Aufbau der Materie” en „Chemische Analyse mit Röntgenstrahlen”, dat de Chemiker-Kalender ook voor zuiver theoretische vragen een snelle oriëntering kan verschaffen zonder dat het noodig is naar speciale werken te grijpen.

Een aanbeveling voor dit algemeen bekende werk, dat als steeds een keurigen indruk maakt, mag overbodig heeten.

S. Tijmstra.

* * *

Fritz Kolke, Lacktabellen über Zusammensetzung und Verarbeitung von Lacken. Otto Elsner Verlagsgesellschaft m.b.H., Berlin, 1934, 40 pp., 21 × 30 cm, RM. 3.50.

Deze tabellen behooren bij het nog niet verschenen boek „Leitfaden über Herstellung und Verarbeitung von Lacken und Farben” van denzelfden schrijver.

De eigenlijke „Lack-Tabellen” geven, in alphabetische volgorde, van een 200-tal lakken — dit woord zeer ruim genomen — achtereenvolgens naam, soort (v.n.l. olie- of spirituslak, en binnen- of buitenlak), samenstelling (natuurlijk zeer globaal), wijze van verwerken, droogtijd (met ruime grenzen), bijzondere eischen, en toepassing (b.v. hout, metaal, meubelen).

In de Lack-Verarbeitings-Tabellen vindt men voor 115 gevallen aangegeven, welke lagen men moet toepassen, en in welke volgorde. Zoo vindt men lagen opgegeven voor auto's, banken, beton, booten, borstels, flesschen, vaten enz. Tevens wordt een gemiddelde waarde gegeven voor het lakverbruik bij éénmaal opbrengen.

Hoewel natuurlijk niet iedere deskundige alle gegeven aanwijzingen zal onderschrijven, biedt dit boek stellig een geschikt houvast voor eigen proefnemingen van den lezer (wat trouwens schrijvers bedoeling is geweest).

P. S. Klunne.

¹⁰⁾ Saal, J. Inst. Petroleum Tech. 19, 176 (1933).

¹¹⁾ Saal, J. Inst. Petroleum Tech. 19, 176 (1933); Mack, Ass. Asph. Pav. Techn. Proc. Washington, Dec. 1933.