

CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 39.

27 September 1919.

16c Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Examen van Analyst. — Commissie ter behartiging van de economische belangen der chemici. — Prof. W. C. DE GRAAFF, ap., De samenstelling van melk van tochtig vee. — Dr. J. J. VAN LAAR, Kleine mededeelingen I. (Over het z.g. Avogadro'sche normaalvolume van en over de atoomgewichten van waterstof, helium en argon). — Prof. Dr. H. I. WATERMAN, scheik. ing., en F. H. C. BARKHUYSEN, scheik. ing., Koolstofbepaling in teer. — Boekaankondigingen. — Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Vraag en aanbod. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Ingekomen verhandeling. — Correspondentie. — Ingezonden (M. L. VAN DER SCHAAFF, scheik. ing., Mechanische voorstelling van de verschuiving van chemische evenwichten).

Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Aangenomen als leden:

J. SPOEL, scheik. ing., Nieuwe Plantage, Delft.
W. KOOPMAN, Rozemarijnstraat 4, Eindhoven.

Candidaat-leden:

JAC. EX, scheik. ing., Achter het Vleeschhuis 12, Maastricht;
voorgedragen door J. VAN DER EERDEN en Dr. P. J. MONTAGNE.
Mej. P. DENTZ, ap., scheik. b. d. Gem. Keuringsdienst te Nijmegen, Ram-
straat 2, Utrecht;
voorgedragen door Dr. C. F. VAN DUIN en Dr. W. D. HELDERMAN.
J. J. LUYTEN, chem. cand., Frans Halsstraat 24rood, Haarlem;
PH. DE CRAUW, chem. cand., Duvenvoordestraat 54, Haarlem;
voorgedragen door Dr. C. F. VAN DUIN en G. MEYER JR.
H. P. H. D. SPRONCK, scheik. b. d. Firma VERSCHUREN, Honigouwerlaan 43,
Rotterdam;
voorgedragen door D. VAN DER WANT en H. G. VAN DER WAALS.
F. TH. VAN VOORST, chem. cand., Nassaustraaf 22, Utrecht;
voorgedragen door Dr. TH. STRENGERS en Prof. Dr. H. R. KRUYT.

Adresveranderingen:

W. H. KOSTER VAN GROOSS, cand. scheik. ing., Ipenrodestraat 17, Haarlem.
H. J. MEERKAMP VAN EMBDEN, techn. stud., Oude Delft 21, Delft.
J. VAN DER EERDEN, scheik. ing., Groote Gracht 25, Maastricht.
S. DE WAARD, scheik. ing., Dubbeldamsche Weg 206, Dordrecht.

Adresverbetering:

C. VAN DER HOEVEN, techn. stud., Havenstraat 18, Delft.
W. J. BRUINING, chem. cand., Witte Singel 44D, „Cowick”, Leiden.

Met het oog op het afdrucken van de *ledenlijst* in het Chem. Jaarb. 1920-21, wordt men *dringend* verzocht *zoo spoedig mogelijk* alle gewenschte verbeteringen, benevens eventueel ontbrekende opgaven van *ambt* of *betrekking*, te zenden aan ondergeteekende.

Dr. P. J. MONTAGNE, *Secretaris*,
Schelpenkade 46, Leiden.
Telefoon 1790.

Examen van Analyst

(ingesteld door de Ned. Chem. Vereeniging).

In de week van 15—20 Sept. zijn opgeroepen 12 candidaten, afgewezen 4 candidaten, geslaagd 8, te weten: de Dames M. BOUMA, T. POSTMA, J. H. SONNENBERG, A. S. WIENEKE, en de Heeren G. H. KUYER, H. R. MOL, J. TOEN en A. A. VAN WIJNGAARDEN.

Commissie ter behartiging van de economische belangen der chemici.

Namens bovenstaande commissie verzoekt ondergeteekende aan de chemici, werkzaam in de industrie, die de hun in Juli toegezonden circulaire nog niet hebben beantwoord, dit alsnog speedig te willen doen.

Dr. C. F. VAN DUIN,
Frans Halsstraat 21, Utrecht.

DE SAMENSTELLING VAN MELK VAN TOCHTIG VEE

DOOR

W. C. DE GRAAFF.

Eenigen tijd geleden werd mij de vraag gesteld, of ik mij met de conclusie in een proces-verbaal neergelegd kon vereenigen, waarbij een melkleverancier werd beschuldigd water aan zijn melk te hebben toegevoegd.

Een enkele blik op de analyse-cijfers overtuigde mij van de groote waarschijnlijkheid, dat die beschuldiging juist was; echter hier diende geen waarschijnlijkheid, maar zekerheid te bestaan.

Van waar de aarzeling?

De beschuldigde melkleverancier had namelijk de mogelijkheid toegegeven, dat de door hem geleverde melk abnormaal van samenstelling kon zijn en wel op grond van het feit, dat de koe, waarvan de melk afkomstig was, „spolk” was.

De eerste moeilijkheid, welke zich voordeed, was te weten, wat onder „spolk” werd verstaan.

Het Nederlandsch woordenboek door mij geraadpleegd, bleek dat woord niet te bevatten; terwijl navraag bij ter zake kundigen mij wel tot het vermoeden bracht, dat men hieronder „tochtig” heeft te

verstaan, maar mij geen zekerheid verschaft, of geen andere beteekenis aan die uitdrukking ware toe te kennen.

Een onderzoek in de landstreek zelf, bracht aan het licht, dat deze veronderstelling toch de juiste was en dat hier dus — zooals zoo menigmaal — de tochtigheid of brontstigheid tot verklaring en verontschuldiging van de abnormale samenstelling der geleverde melk moest dienst doen.

Ik zeg, zooals zoo menigmaal; want het is een bekend feit, dat hier een veel gebruikelijke uitvlucht werd gebezigd.

Op grond hiervan besloot ik mij dienaangaande te laten voorlichten door hen, die door hun werkring ongetwijfeld meer dan eens voor deze kwestie hadden gestaan, verwachtende belangrijk cijfermateriaal te bemachtigen over de samenstelling van melk van tochtig vee van Nederlandschen oorsprong.

Ik moet verklaren, dat ik in mijn verwachting eenigszins werd teleurgesteld.

Het resultaat van mijn navraag was, dat men wel afwijkingen had gevonden, maar dat de aard der bevindingen niet steeds gelijkwaardig was.

Zoo werd mij gemeld, dat in sommige gevallen wel een hoog katalasecijfer werd gevonden, maar dat overigens de melk een normale samenstelling had. Of wel, dat van dergelijke melk het lage vetgehalte opviel.

Wat dit vetgehalte betreft, werd bovendien nog opgemerkt, is treffend, dat dit bij sommige dieren vóór of tijdens de brontst sterk stijgt, bij andere daarentegen daalt, zoodat de invloed zeer individueel schijnt te zijn.

Nog van andere zijde werd de aandacht gevestigd op een eenigszins laag vetgehalte, waarbij tevens een vriespunt van -0.53° en een draaiing van $4^{\circ}.92$ werden geconstateerd.

Ook de litteratuur, door mij geraadpleegd, bevatte geen volledige analyse van een dergelijke melk.

Op grond van een en ander kwam het mij dus wenschelijk voor, mij zelf eenige analyse-cijfers te verschaffen van melk, afkomstig van tochtig vee.

Met veel moeite en veel geduld gelukte het een paar monsters, onder deskundig toezicht gemolken, te verkrijgen. De uitkomsten bij het onderzoek daarvan bereikt, laat ik volgen, omdat het mij gewenscht voorkomt, deze, wellicht ook voor anderen belangrijk, vast te leggen; misschien geven zij aanleiding, dat tevens van meer-

dere zijden dergelijke publicatie, welke toch waarlijk praktische beteekenis heeft, zal volgen.

In de eerste plaats werd door mij onderzocht een monster melk van een vare- of guste koe; d. w. z. een niet zwangere koe; vervolgens analyseerde ik twee monsters, afkomstig van tochtig vee.

Een derde monster, eveneens geleverd door tochtig vee, maar minder uitvoerig onderzocht, gaf het volgende beeld:

Soortelijk gewicht: 1.0312.

Vetgehalte: 1.2.

Vetvrije droogrest: 8.07.

Soortel. gew. serum: 1.026.

Ik laat thans volgen de cijfers, genoemd door den codex alimentarius en de door mij gevondene.

Hetgeen opvalt, is het lage vetgehalte en het soms betrekkelijk lage soortelijk gewicht van het melkserum, maar bovenal het hooge vriespunt, terwijl toch van eenige watertoevoeging geen sprake is.

<i>Codex</i> ; gemidd. samenstelling.		Melk van <i>guste koe</i> .	Melk van <i>tochtige koe</i> :	
			I	II
S. g.	1.029—1.033	1.029	1.0303	1.0325
Vet	2.8—3.8	3.4	2.6	2.7
Vetvrijdroogvest	8.0—9.0	7.91	8.1	8.65
Draaiing serum	5°—5°5	5°3	5°3	5°8
S. g. serum	1.027—1.030	1.027	1.026	1.028
Vriespunt	0.55°—0.57°	—0.55°	—0.53°	—0.54°

Ik wijs hier er nog eens op, dat mij ook van andere zijde de mededeeling werd gedaan van het vinden van een dergelijk, volgens den codex beslist abnormaal vriespunt, bij soortgelijke melk.

De afwijkingen door mij waargenomen zijn, zooals bij oplettende beschouwing blijkt, echter niet van dien aard, dat een eenigszins belangrijke vervalsching niet zou zijn te constateeren, zoodat een beroep op tochtigheid, zooals ook trouwens wel te verwachten was, in de meeste gevallen wel tot geen moeilijkheden bij de beoordeeling zal aanleiding geven.

Leiden, Aug. 1919.

KLEINE MEDEDEELINGEN I.

DOOR

J. J. VAN LAAR.

Over het z.g. Avogadro'sche normaal-volume v_A , en over de atoomgewichten van Waterstof, Helium en Argon.

1) Inleiding.¹⁾

Is D_0 de dichtheid van een gas onder „normale” omstandigheden (0°C. , 1 (internationale) atm.), dan is blijkbaar, wanneer M het moleculairgewicht voorstelt:

$$D_0 = \frac{M}{v_0} \dots \dots \dots (a)$$

Hierin is v_0 het z.g. normaal-volume (0°C. , 1 atm.) voor 1 Gr. mol. (= M. Gr.), uitgedrukt in ccm. Het wordt bepaald door de betrekking

$$v_0 = v_A (1 + B_0), \dots \dots \dots (b)$$

waarin v_A het z.g. *theoretische* (Avogadro'sche) normaal-volume (eveneens in ccm.) voorstelt -- d.w.z. het normaal-volume indien het gas bij 0°C. en 1 atm. een volkomen (ideaal) gas ware -- en B_0 de z.g. tweede Viriaalcoëfficiënt bij 0°C. in de toestandsvergelijking

$$p v = RT + \frac{B}{v} + \dots,$$

met weglating van verdere termen met C/v^2 enz., hetgeen in de bovengenoemde „normale” omstandigheden bijna altijd geoorloofd is.

Is dus $p = 1 \text{ atm.}$, $T = T_0$ ($0^\circ \text{C.} = 273.09 \text{ abs.}$), $R = 1 : 273.09 = 0.0036618$, zoodat $RT_0 = 1$ is, dan is $v = v_0$, en derhalve

$$v_0 = 1 + \frac{B_0}{v_0} = 1 + B_0,$$

wanneer in den correctieterm $B_0 : v_0$ het volume v_0 door $v_A = 1$ wordt vervangen. Alle volumina zijn thans nl. -- tengevolge van het uitdrukken van p in atm. en het stellen van $R = 1 : T_0$ -- uitgedrukt in v_A , hetwelk dan $= 1$ is. Immers dan volgt uit $p v_A = RT$ met $p = 1$, $R = 1 : T_0$, $T = T_0$, dat $v_A = 1$ is.

¹⁾ Zie voor dit alles, en al hetgeen hiermede in verband staat, uitvoeriger mijn jongste verhandeling in het Journ. d. chim. phys. 17, 266-324 (1919).

Wanneer alzo v_A in ccm. is uitgedrukt, dan volgt onmiddellijk de betrekking (b), waarin dan ook v_0 in ccm. is uitgedrukt.

Alleen wanneer B_0 , d.w.z. $RT_0 b_0 - a_0 = b_0 - a_0 = 0$ is, zou $v_0 = v_A$ worden. Deze omstandigheid is echter bij 0° bij geen enkel gas vervuld.¹⁾

Door combinatie van (a) en (b) verkrijgt men nu de grondvergelijking

$$M = D_0 (1 + B_0) \times v_A, \quad \dots \quad (1)$$

waaruit het molecuulair(atoom)gewicht van iedere stof kan bepaald worden, wanneer D_0 — de normale dichtheid, d.w.z. de „ccm-normaal” — $= 1/1000$ van den z.g. „Liter-normaal” — B_0 en v_A bekend zijn.

In plaats van B_0 is soms ook de z.g. compressibiliteitscoëfficiënt λ bij 0° C. gegeven, d.w.z. $1 + \lambda = (pv)_0 : (pv)_1 \text{ atm}$, zoodat $1 + \lambda = 1 : (1 + B_0)$ is, of $B_0 = -\lambda : 1 + \lambda$. Meestal is λ zeer gering, zoodat B_0 eenvoudig $= -\lambda$ kan worden gesteld.

Uit het bovenstaande (zie de Noot) blijkt nog dat bij 0° C. $B_0 = b_0 - a_0$ alleen positief is bij Helium, Waterstof en Neon, en bij alle andere gasen *negatief* is. Bij de laatste gasen ligt nl. 0° C. beneden het z.g. BOYLE-punt $=$ ongeveer $27/8 T_c$.

2) Berekening van v_A .

Het is dus ter nauwkeurige bepaling van M in de eerste plaats van het allerhoogste gewicht dat de fundamentele grootheid v_A nauwkeurig bekend is. Hiervoor werd tot nog toe immer 22412 ccm. aangenomen, maar dit getal is zeker te klein, en zal door ongeveer 22415 (zoo niet nog iets hooger) moeten vervangen worden, zooals uit het volgende blijkt.

Past men nl. (1) toe op zuurstof als standaardstof, waarop de atoomgewichten van alle andere elementen betrokken zijn, dan wordt

$$v_A = \frac{32}{1.42900 \cdot 10^{-3} \left(1 - \frac{0.0001026}{965} \right)}.$$

¹⁾ Uit $b_0 - a_0 = 0$ volgt $\frac{a_0}{b_0} = 1$. Ware nu $a_0 = a_c$ en $b_0 = b_c$, dan zou $\frac{a_c}{b_c} = 1$ moeten wezen, derhalve $\frac{27}{8} RT_c = 1$, $T_c = \frac{8}{27} \frac{1}{R} = \frac{8}{27} T_0 = 81^\circ \text{ abs.}$ Nu liggen de kritische temperaturen van helium, waterstof en neon beneden 81° abs. ; die van alle andere gasen daarboven.

Voor den Liter-normaal is nl. gevonden:

door MORLEY¹⁾ 1.42900

„ GERMANN²⁾ 1.42902

„ RAYLEIGH 1.42904

De uiterste grenzen zijn dus de waarden van MORLEY en RAYLEIGH, terwijl de waarschijnlijkste waarde, de zeer nauwkeurige van GERMANN, juist middenin ligt.

Voor B_0 (ditmaal met inachtneming van C_0) hebben wij de waarde van MATHIAS en K. ONNES (Comm. 117, p. 20, 1911), nl.

$$10^6 (B_0 + C_0) = -1028^{43} + 2^2 = -1026^2,$$

terwijl door GRAY en BURT (1909) werd gevonden $10^6 \lambda = 966$, zoodat uit $B_0 = \lambda : (1 + \lambda)$ (zie boven) gevonden wordt:

$$10^6 B_0 = -965.$$

De waarde 966 van GRAY en BURT is een middelwaarde uit eenige serien waarnemingen; de afzonderlijke waarden gaan tot 1090 toe, wat zelfs grooter is dan de het laatst door MATHIAS en K. ONNES berekende waarde 1026.

JAQUEROD en SCHEUER (1908) vonden $10^6 \lambda = 970$, dus identiek met GRAY en BURT.

De door extrapolaties berekende waarden van $10^6 \lambda$ uit proefnemingen van RAYLEIGH geven de zeker te lage waarde 940, om van die uit bepalingen van LEDUC en SACERDOTE, nl. 760, te zwijgen.

Wij hebben derhalve ter berekening van v_A slechts met de boven in de vergelijking voor v_A aangegeven grenswaarden rekening te houden.

Als *maximum* berekent men dus:

$$v_A = \frac{32}{1.42900 \cdot 10^{-3}(1 - 0.0001026)} = \frac{32}{1.42753 \cdot 10^{-3}} = 22416.3.$$

En als *minimum*:

$$v_A = \frac{32}{1.42904 \cdot 10^{-3}(1 - 0.0000965)} = \frac{32}{1.42766} = 22414.3.$$

v_A kan dus onmogelijk lager zijn dan 22414, en zeker niet hooger dan 22416. Als *waarschijnlijkste* waarde kan men, ook met het oog op de zeer nauwkeurige waarde van D_0 van GERMANN, de middelwaarde aannemen, nl.

$$\underline{v_A = 22415^3 \text{ ccm.} \dots \dots \dots (2)}$$

¹⁾ Zeitschr. f. physik. Chem. 20, p. 1 (1896).

²⁾ Journ. de chim. phys. 12, 66 (1914). De oorspronkelijke waarde 1.42906 is onlangs door GUYE (Ibid. 17, 179 (1919)) gecorrigeerd tot $1.42901^8 = 1.42902$.

3) Het atoomgewicht van waterstof.

Voor D_0 is door MORLEY (1896, l.c.) gevonden:

$$10^3 D_0 = 0.089873.$$

Dit getal is echter waarschijnlijk te hoog. Later is door TAYLOR¹⁾ met de z.g. *microbalans* gevonden:

$$10^3 D_0 = 0.089856 \text{ à } 0.089863,$$

hetgeen wij, nader zullen toelichten, aangezien de desbetreffende berekeningen van GUYE door het gebruiken van niet geheel juiste waarden, o.a. voor B_0 , niet geheel nauwkeurig zijn.

Volgens de door GUYE opgestelde betrekking ter berekening van D_0 voor waterstof, uit b.v. D_0 voor zuurstof en de door TAYLOR gemeten waarden van p_{H_2} en p_{O_2} op de microbalans, heeft men nl.:

$$(D_0)_{H_2} = (D_0)_{O_2} \times \frac{p_{O_2}}{p_{H_2}} \times \frac{1 + (B_0)_{O_2} \cdot \frac{76 - p_{O_2}}{76}}{1 + (B_0)_{H_2} \cdot \frac{76 - p_{H_2}}{76}}$$

Nu was $p_{O_2} = 10.1878$ cm, $p_{H_2} = 161.982$ cm, zoodat men verkrijgt:

$$(D_0)_{H_2} = (D_0)_{O_2} \times \frac{10.1878}{161.982} \times \frac{1 + 0.86594 (B_0)_{O_2}}{1 - 1.1313 (B_0)_{H_2}}.$$

Nu kan voor B_0 bij waterstof gezet worden (K. ONNES en BRAAK, Comm. 100^b, 1907):

$$10^6 B_0 = +580,$$

geheel identiek met hetgeen CHAPPUIS uit compressibiliteitswaarnemingen vond.²⁾

De door extrapolatie verkregen waarden uit waarnemingen van RAYLEIGH, nl. 530, van JAQUEROD en SCHEUER (1908), nl. 520, zijn alle te laag. Uit waarnemingen van LEDUC en SACERDOTE berekent men 640, hetgeen veel te hoog is.

Wij hebben derhalve (zie ook § 2):

$$(D_0)_{H_2} = \frac{1.42900 \cdot 10^{-3}}{4} \times 0.0628948 \frac{1 - 0.86594 \times 1026^2 \cdot 10^{-6}}{965} \frac{10^{-6}}{1 - 0.000656^{16}}.$$

De *minimum* waarde is dus:

$$10^3 D_0 = 1.42900 \times 0.0628948 (1 - 0.000888^{63} + 0.000656^{16} - 0.0_659 + 0.0_644),$$

1) Physical Review 10, 653 (1917). GUYE (Journ. de chim. phys. 16, 46 (1918)) heeft de berekeningen van TAYLOR, door het in rekening brengen van de afwijkingen der onderzochte gassen (He, H₂ en O₂) van de wet van MARIOTTE, gecorrigeerd.

2) Ik berekende destijds uit een reeks waarden van B bij verschillende temperaturen de slechts zeer weinig afwijkende waarde 585; zie ook Journ. de chim. phys., l.c.

waarbij nog rekening is gehouden met de correctietermen

$$-\alpha\beta + \beta^2 \text{ in } \frac{1-\alpha}{1-\beta} = 1 - \alpha + \beta - \alpha\beta + \beta^2 \dots$$

Dit wordt alzoo:

$$\begin{aligned} 10^3 D_0 &= 1.42900 \times 0.0628948 (1 - 0.000232^{63}) \\ &= 1.42900 \times 0.0628802 = 0.089855^8. \end{aligned}$$

De *maximum*-waarde wordt:

$$\begin{aligned} 10^3 D_0 &= 1.42904 \times 0.0628948 (1 - 0.000835^{63} + 0.000656^{16} - \\ &\quad - 0.0_655 + 0.0_644), \\ &= 1.42904 \times 0.0628948 (1 - 0.000179^{59}) \\ &= 1.42904 \times 0.0628835 = 0.089863^1. \end{aligned}$$

De waarnemingen van TAYLOR geven dus als onderste en bovenste limiet:

$$\begin{aligned} 10^3 D_0 &= 0.089856 \text{ (met } 1.42900 \text{ en } 1026 \cdot 10^{-6}) \\ &= 0.089863 \text{ („ } 1.42904 \text{ en } 965 \cdot 10^{-6}). \end{aligned}$$

Als waarschijnlijkste middelwaarde kunnen wij aannemen:

$$10^3 D_0 = 0.089859,$$

hetgeen slechts uiterst weinig afwijkt van de door GUYE met eenigszins andere waarden van B_0 (en D_0 voor zuurstof) berekende waarde 0.089858.

De waarde van MORLEY, nl. 0.089873, zou dus $\frac{1}{6400}$ te hoog zijn.

Met de gevonden waarden van B_0 en D_0 berekent men nu verder als limieten voor het atoomgewicht van waterstof:

$$\begin{aligned} H_2 &= 0.089856 \cdot 10^{-3} \times 1.000580 \times 22416^3 \text{ (met } 1.42900 \text{ en } 1026 \cdot 10^{-6}) \\ &= 0.089863 \cdot 10^{-3} \times 1.000580 \times 22414^3 \text{ („ } 1.42904 \text{ „ } 965 \cdot 10^{-6}), \\ &\text{d.w.z.} \end{aligned}$$

$$H_2 = \frac{2.014218}{35} \times 1.000580 = \frac{2.0158560}{4028}$$

of $H = 1.007693 \text{ à } 1.007701.$

Als waarschijnlijkste middelwaarde geldt derhalve:

$$H = 1.007697 = 1.00770, \dots \dots \dots (3).$$

hetgeen wel tot op een halve eenheid van de laatste (vijfde) decimaal nauwkeurig zal zijn.

Door *directe synthese* vond MORLEY 1.00767, dus maar zeer weinig van bovenstaande waarde verwijderd. De waarde van NOYES (eveneens door directe synthese verkregen), nl. 1.00787, kan wel als $\frac{1}{6000}$ te hoog worden aangemerkt.

Opmerking. Indien de z.g. volumetrische bepalingen, o. a. van BURT en EDGAR (1916) en de vroegere van SCOTT (1893), waarbij de volumina werden gemeten, waarbij O_2 en $2H_2$ zich volledig tot $2H_2O$ vereenigen,

nauwkeurig waren — dan zou men het gevonden verhoudingsgetal eveneens kunnen gebruiken ter berekening van het atoomgewicht van waterstof. Maar ongelukkig is dit niet het geval. Voor genoemde verhouding vindt men nl. theoretisch:

$$2 \times \frac{1.000580}{1 - \frac{0.001026}{965}} = \frac{2.003225^6}{3093},$$

derhalve gemiddeld:

$$\text{Vol. H}_2 : \text{Vol. O}_2 = 2.00316.$$

De door BURT en EDGAR proefondervindelijk gevonden waarde 2.00288 is dus zeker $1/7000$ te laag. (SCOTT vond de nog lagere waarde 2.00285).

De reden van dit verschil is, dat er zich bij de vorming van H_2O altijd sporen H_2O_2 , O_3 en HgO vormen, groot genoeg om afwijkingen van de gevonden orde van grootte te kunnen veroorzaken. Verg. ook GUYE, Journ. d. Chim. Phys. 15, p. 208 (1917).

Door vermenigvuldiging met b.v. $16 \times \frac{0.089856}{1.42900}$ vindt men natuurlijk

$$\text{H}_2 = 32 \times \frac{0.089856 \cdot 10^{-3}}{1.42900 \cdot 10^{-3}} \times \frac{1.000580}{1 - 0.001026} \\ = 0.089856 \cdot 10^{-3} \times 1.000580 \times 22416.3,$$

derhalve $\text{H}_2 = 2.015386$ (zie boven) terug.

4) Het atoomgewicht van Helium.

TAYLOR (l.c.) heeft met zijn microbalans ook de „normale” dichtheid van Helium bepaald. Uit zijn waarnemingen kan men nl. berekenen, betrokken wederom op zuurstof (zie bij waterstof):

$$(\text{D}_0)_{\text{He}} = (\text{D}_0)_{\text{O}_2} \times \frac{p_{\text{O}_2}}{p_{\text{He}}} \times \frac{1 + (\text{B}_0)_{\text{O}_2} \cdot \frac{76 - p_{\text{O}_2}}{76}}{1 + (\text{B}_0)_{\text{He}} \cdot \frac{76 - p_{\text{He}}}{76}},$$

en daar $p_{\text{He}} = 81.5618$ cm. was:

$$(\text{D}_0)_{\text{He}} = \frac{1.42900 \cdot 10^{-3}}{904} \times 0.124909 \frac{1 - 0.000888^{63}}{835^{63}} \frac{1}{1 - 0.073182 (\text{B}_0)_{\text{He}}}$$

Nu is $(\text{B}_0)_{\text{He}}$ volgens K. ONNES (Comm. 102^b, 1908)¹⁾

$$10^6 \text{ B}_0 = + 499,$$

zoodat wij verkrijgen:

1) In Comm. 102^a werd 512 berekend. Ik berekende uit een reeks waarden van B bij verschillende temperaturen 496. (zie Journ. de chim. phys. 17, 1919, l.c.).

$$(D_0)_{He} = 1.42900 \cdot 10^{-3} \times 0.124909 (1 - 0.000888^{63}_{835^{63}} + 0.000036^{52} - 0.0_003 + 0),$$

of

$$10^3 (D_0)_{He} = 1.42900 \times 0.124909 (1 - 0.000852^{14}_{799^{14}})$$

$$= 1.42900 \times 0.12480^3_{80^9},$$

dus

$$10^3 D_0 = 0.17834^3 \text{ (met } 1.42900 \text{ en } 1026 \cdot 10^{-6})$$

$$= 0.17835^7 \text{ („ } 1.42904 \text{ „ } 965 \cdot 10^{-6}).$$

Als waarschijnlijkste middelwaarde geldt derhalve volgens de metingen van TAYLOR:

$$10^3 D_0 = 0.17835,$$

zooals ook GUYE (l.c.) met eenigszins andere waarden (o.a. $(B_0)_{He} = 0$) heeft berekend.

WATSON vond (1910) de waarde 0.1782, HEUSE¹⁾ (1913) 0.17856. De waarde van TAYLOR ligt alzoo tusschen beide in.²⁾

Voor het atoomgewicht van Helium vinden wij alsnu:

$$He = 0.17834^3_{35^7} \cdot 10^{-3} \times 1.000499 \times \frac{22416^3}{22414^3}$$

$$= 3.99779_3 \times 1.000499 = 3.99978^5_{72^6},$$

d.w.z. gemiddeld

$$He = 3.9998 = 4.000 \dots \dots \dots (4).$$

Om precies 4 te verkrijgen, zou D_0 in pl. v. 0.17835 slechts tot 0.17836 verhoogd moeten worden. In allen gevallen is $He = 4.000$ tot in drie decimalen nauwkeurig.

5) Het atoomgewicht van Argon.

De meest betrouwbare waarde voor D_0 is die van SCHULTZE (1915), welke vond:

$$D_0 = 1.78376 \cdot 10^{-3}.$$

Deze waarde is bevestigd door HOLST en HAMBURGER (1915), welke bij een voorloopige bepaling 1.7834 vonden. De middelwaarde zou 1.78353 bedragen, d.w.z. juist 10-maal die van Helium (zie boven), waardoor het atoomgewicht voor Argon zeer dicht bij $10 \times 4 = 40$ zal komen te liggen.

(WATSON vond in 1907 de te geringe waarde 1.7809, en RAYLEIGH de nog geringere 1.7802).

¹⁾ Ber. d. deutsch. phys. Gesellsch. 15, p. 518.

²⁾ K. ONNES (Comm. 119^c, p. 13 (1911)) nam 0.1787 aan, hetgeen zeker te hoog is.

Wat de waarde van $10^6 B_0$ betreft, hiervoor vonden K. ONNES en CROMMELIN (Comm. 128) de waarde -768 . Maar de berekening, uitgaande van een groot aantal waarden van B tusschen 215° en 123° abs. (zie Journ. de chim. phys. 17, i.c.), en welke een uitstekende overeenstemming met de experimenteel gevonden waarden levert, zou tot 968 voeren. De gevonden waarde valt dus geheel buiten het kader. Wij zullen echter de volgende berekening uitvoeren met beide waarden van B_0 :

$$\begin{aligned} 10^6 B_0 &= -770 \text{ (gevonden)} \\ &= -970 \text{ (berekend)}. \end{aligned}$$

Dan wordt:

$$\begin{aligned} Ar &= 1.78376 \cdot 10^{-3} (1 - 0.00077) \times \frac{22416^3}{97 \cdot 4^3} \\ &= 1.78239 \cdot 10^{-3} \times \frac{22416^3}{203 \cdot 4^3} = 39.9546 \\ &\quad \quad \quad 9430. \end{aligned}$$

Het atoomgewicht van Argon ligt dus hoogstwaarschijnlijk in tusschen 39.94 en 39.95⁵, en men zal gemiddeld kunnen stellen:

$$\underline{Ar = 39.95} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

Voor $Ar = 40$, zou $D_0 = 1.786$ moeten zijn in pl. v. 1.784. Misschien was het door SCHÜLTZE gebruikte Argon nog niet geheel zuiver. Maar in elk geval is de tot nog toe in de Int. Tabel opgenomen waarde 39.88 te laag.

1/R 6) De waarde van de gaskonstante R .

Daar $R = 1:273.09 = 0.0036618$ is met $p_0 = 1$ (atm.) en $v_A = 1$, zoo wordt R in ergs uitgedrukt, door te vermenigvuldigen met ($p_0 =$) $1.01321 \cdot 10^6$ (Dynen pro cm^2 , 45°) en ($v_A =$) 22415^3 (ccm.). Deze laatste waarde is de thans waarschijnlijkste middelwaarde (zie § 2). Alsdan wordt:

$$R = 0.0036618 \times 1.01321 \cdot 10^6 \times 22415^3,$$

derhalve

$$\underline{R = 83.165 \cdot 10^6 \text{ Ergs/graad}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Met 1 Gr. cal. = gemiddeld $41.84 \cdot 10^6$ Erg. wordt dus R in Gr. kal.:

$$R = 1.9877 = 1.988 \text{ Cal./graad}.$$

Wanneer men hiervoor dus in nauwkeurige berekeningen 2 schrijft, dan maakt men een fout van 0.6%, welke zeker niet te verwaarlozen is, wanneer de waarnemingen een nauwkeurigheid van $1/10000$ bezitten.

La Tour près Vevey, Juli 1917.

KOOLSTOFBEPALING IN TEER

DOOR

H. I. WATERMAN en F. H. C. BARKHUYSEN.

Het koolstofgehalte van teer is om redenen van practischen aard van belang. Hoe meer vrije koolstof eene teersoort bevat, des te visceuser is ze in het algemeen en des te grooter is de kans voor overschuimen bij het destilleeren. Teersoorten met een hoog koolstofgehalte geven ook veel pek.

Vandaar, dat men reeds jarenlang zich in het fabrieksbedrijf met koolstofbepalingen in teer heeft bezig gehouden. Het groote aantal methoden, dat men in de literatuur vindt beschreven ¹⁾, kon er reeds eene aanwijzing voor zijn, dat de uitvoering moeilijkheden meebrengt. Inderdaad blijkt dit in de practijk het geval te zijn. In den laatsten tijd is ook in ons land, naar aanleiding van eene door de Rijkskolendistributie voorgeschreven methode ter koolstofbepaling, de kwestie weer aan de orde geweest ²⁾.

In principe zijn bijna alle voorschriften extractiemethoden, waarbij men gebruik maakt van de eigenschap van de in het teer naast koolstof voorkomende bestanddeelen, om in organische vloeistoffen, zooals xylol, ijsazijn en toluol, benzol, aniline, pyridine, kresol, chloroform enz. op te lossen, waarbij de koolstof als onoplosbaar achterblijft. Deze wordt na uitwasschen en drogen gewogen.

De genoemde oplosmiddelen gebruikt men of elk afzonderlijk, of sommige tegelijkertijd gecombineerd met elkaar b.v. ijsazijn en toluol. Ook wast men de koolstof wel uit met eene andere organische vloeistof, dan waarmee aanvankelijk werd geëxtraheerd.

Van te voren kan men reeds eenige moeilijkheden voorspellen, die zich bij dergelijke extracties zullen voordoen. Nemen we n.l. aan, dat in het teer werkelijk vrije koolstof aanwezig zou zijn, dan is het toch, in verband met de wijze, waarop het teer ontstaat, wel als zeker aan te nemen, dat koolstofverbindingen met een hoog moleculair gewicht als overgang tusschen koolstof eenerzijds en

¹⁾ G. LUNGE en H. KÖHLER, Die Industrie des Steinkohlenteers und des Ammoniaks, Bd. I, Steinkohlenteer, 5e Aufl., Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1912, blz. 506 e.v.

²⁾ Zie b.v. een artikel van A. Ruys, Het Gas **38**, 306 (1918).

verbindingen als naphtaline, anthraceen, phenolen enz. anderzijds, ook aanwezig zullen zijn.

Bij bedoelde verbindingen met hoog moleculair gewicht zullen er wel zijn, die slechts weinig in de gebruikelijke middelen oplossen, waardoor de extractie buitengewoon lang duren zou. Hieraan zijn natuurlijk bezwaren verbonden.

Eene andere moeilijkheid schuilt in de grootte der koolstofdeeltjes, in verband met de afmetingen der poriën van het filter. In den regel zal het filter van papier zijn. Het gebruik van poreuze borden, waarin men oplosmiddel met opgeloste stof laat wegtrekken, terwijl de koolstof achterblijft (Methode v. KRAEMER en SPILKER), moet ten sterkste ontraden worden, omdat men bij het afschrappen der borden meer koolstof krijgt, naarmate men harder schraapt. Zoo was het mogelijk om bij eene zelfde teersoort, afhankelijk van de wijze van schrappen, waarden, uiteenlopend van 21.4 tot 24.3 %, te krijgen. Ook bestaat het bezwaar, dat de gebruikelijke hoeveelheid pyridine, waarmee achtergebleven teer nog op het poreuse bord wordt gespoeld, te gering is.

De methode, destijds door de Rijkskolendistributie voorgeschreven, luidt als volgt:

„Ongeveer 5 gram van het te onderzoeken teer wordt gemengd met een vijfvoudige hoeveelheid benzol (verkregen door ruwe benzol uit het bedrijf te destilleeren en het destillaat te gebruiken, dat overgaat tusschen 100° en 150° C.).

Dit mengsel wordt op waterbad flink verwarmd, en daarna door een gedroogd en gewogen gehard filter gefiltreerd. De op het filter achterblijvende koolstof wordt met warme benzol flink uitgewasschen (minstens drie maal) en het filter daarna in de droogstoof bij circa 100° C. gedurende ongeveer twee uren gedroogd.

Na afkoeling moet men filter met koolstof wegen; de hoeveelheid koolstof is het verschil der beide wegingen.”

Bij eene teersoort vonden we volgens dit voorschrift werkende, een koolstofpercentage van 22.5 en 22.3 %; bij eene andere 25.3 en 25.0 %. Gaat men echter door met uitwasschen, dan daalt het koolstofpercentage voortdurend. Zoo gaf het teer met een koolstofpercentage van 22.5 %, bij voortgezet uitwasschen achtereenvolgens: 22.1, 21.8, 21.4 en 21.1 %.

Uit deze gegevens blijkt, dat men met twee gelijktijdig ingezette proeven gelijke uitkomsten kan krijgen, hetgeen voor onderlinge vergelijking wel gunstig is. Toch is het niet zeker, dat deze methode

voor vergelijking van *verschillende* soorten teer goede diensten kan bewijzen, aangezien de hoedanigheid der „koolstof” (grootte der deeltjes, chemische samenstelling) bij beide soorten niet dezelfde behoeft te zijn.

De teersoort, die 25.3 en 25.0 % koolstof gaf bij toepassing van het voorschrift der Rijkskolendistributie, werd ook nog onderworpen aan de bekende methode van H. KÖHLER ¹⁾, waarbij met een mengsel van ijsazijn en toluol werd verhit. Hierbij werd 24.7 en 25.2 % koolstof verkregen.

Al konden we dus tevreden zijn met de onderlinge overeenkomst der verkregen koolstofpercentages bij het werken onder bepaalde omstandigheden, door de oriënteerende waarnemingen was echter aangetoond, zoo dit nog niet uit onze beschouwingen mocht gebleken zijn, dat men geen absolute koolstofpercentages verkrijgt. Hierop wees n.l. het dalen van de koolstofhoeveelheid bij telkens voortgezet uitwasschen bij de toepassing der Rijkskolendistributiemethode.

Daarom hebben wij getracht, in afwijking van de tot dusver bestaande methoden, eene werkwijze te kunnen vaststellen, waarbij als uitkomst inderdaad het werkelijk koolstofpercentage wordt verkregen. Hierbij zou het in ieder geval noodzakelijk zijn het teer intensiever te extraheeren en het residu zorgvuldiger na te wasschen.

Gewerkt werd met het SOXHLET-extractieapparaat ²⁾. Hieraan was tevens nog het voordeel verbonden, dat verschillende bewerkingen, als het schoonspoelen van de vaten, waarin het teer werd afgewogen en het filtreren, vervallen.

De onderzochte oplosmiddelen waren achtereenvolgens:

	Kookpunt	Eigenschappen
Benzol	80°	Neutraal
Ijsazijn + toluol		Zuur en neutraal
Aniline	184°	Basisch
Chloroform	61°	Neutraal

Met uitzondering van ijsazijn en chloroform waren het aromatische verbindingen.

Overigens waren de oplosmiddelen in chemisch opzicht zeer verschillend. Het was te verwachten, dat dit op de uitkomsten van invloed zou zijn, immers het teer bevat ook neutrale (benzol en

¹⁾ H. KÖHLER, Dingler's Polytechn. Journ. 270, 236 (1888).

²⁾ Ook A. Ruys doet dit om andere redenen in zijne boven vermelde mededeeling.

homologen, enz.), zure (phenolen en dgl.) en basische (pyridine en derivaten) stoffen.

Verschillende teersoorten van zeer uiteenlopende herkomst, wat grondstoffen en destillatiesysteem betreft, werden onderzocht. Hierover konden wij, dank zij de welwillendheid van de Directies van verschillende fabrieken, beschikken.

De wijze van werken was als volgt: Afgewogen werd ongeveer 10 Gr. teer in een gehard filter, dat in een papieren SOXHLET-huls was gebracht. Dit filter van gehard papier moet goed tegen den wand van de SOXHLET-huls aansluiten. De aldus geprepareerde hulzen werden, alvorens het teer erin werd gebracht, met aether geëxtraheerd; na drogen bij 100° en gedurende uiterlijk één uur staan in den exsiccator boven zwavelzuur werden ze gewogen. Het extraheeren met aether was gewenscht, omdat bij de extracties met aniline dit hoog kokend oplosmiddel werd verwijderd door eveneens met aether uit te trekken.

De hulzen werden dus, zonder en met koolstof, in denzelfden toestand gewogen. Ook in die gevallen, waarin niet met aniline, maar met andere oplosmiddelen werd geëxtraheerd, werd toch vóór en na de proef met aether uitgewasschen.

De verkregen resultaten zijn in de tabel vereenigd. (blz. 0005).

Hierbij moet worden vermeld, dat na het opgegeven aantal uren, het gewicht van de huls met koolstof, vergeleken met de hieraan voorafgaande weging, nadat eenige uren korter was geëxtraheerd, niet meer dan 10 mgr. was afgenomen. Lager dan 10 milligr. kon deze grens niet genomen worden, omdat de extractie anders veel te lang zou duren. Langs grafischen weg zou men het werkelijk koolstofpercentage (na zeer lang extraheeren) kunnen benaderen. Voor ons doel was dit echter niet noodig, daar het verschil practisch toch van weinig invloed is.

Uit de in de tabel vereenigde resultaten blijkt, dat de extractie met aniline in 't algemeen het snelst tot het doel voert. Toch meenen wij den voor het extraheeren benoodigden tijd in 't algemeen voorzichtigheidshalve op 15—17 uur te moeten stellen. Ook krijgen we bij het extraheeren met aniline bijna altijd de laagste uitkomsten, zoodat deze methode wel het meest kan worden aanbevolen.

Teersoort. Herkomst.	Extractie- middel.	Extractie- duur. Aantal uren.	Percenten „koolstof”.	Aard der „koolstof”.
Gasfabriek Delft	Aniline	12	5.5	poedervormig.
	IJsazijn + toluol	16	5.8	id.
	Chloroform	16	5.9	id.
	Benzol	10	10.1	aaneengebakken.
Gasfabriek Rotterdam (Feyenoord)	Aniline	9.5	13.2	poedervormig.
	IJsazijn + toluol	15.5	18.8	stukjes.
	Chloroform	15.0	13.4	poedervormig.
Gasfabriek Rotterdam (Keilhaven)	Aniline	11.5	6.9	id.
	IJsazijn + toluol	12.5	10.0	schilfers.
	Chloroform	8.5	7.5	poedervormig.
Gasfabriek Amsterdam ¹⁾	Aniline	11.5	2.9	id.
	IJsazijn + toluol	24	3.7	id.
	Chloroform	18	2.8	id.
Gasfabriek 's-Gravenhage (Trekvljet)	Aniline	12	7.5	id.
	Aniline	12	7.1	id.
	IJsazijn + toluol	12	8.2	id.
	IJsazijn + toluol	12	7.4	id.
	Chloroform	24	9.2	stukken.
Teer uit het labora- torium der Techn. Hoogeschool	Aniline	16	16.2	poedervormig.
	Aniline	18	15.5	id.
	Aniline	16	16.8	id.
Gasfabriek Utrecht	Aniline	13	21.4	niet waargenomen.
	IJsazijn + toluol	23	24.4	
	Chloroform	15	21.6	

Het verloop van eene extractie met aniline is als volgt:

Extraheeren van de leege huls met aether	$\frac{1}{2}$ uur.
Drogen bij 100°	2 "
Afkoelen in exsiccator	$\frac{1}{2}$ "
Afwegen van het teer in de huls	$\frac{1}{4}$ "
Extraheeren	15—17 u.
Uitzakken van de aniline uit de huls	1 uur.
Extraheeren met aether om alle aniline te verwijderen $\frac{3}{4}$ "	
Drogen bij 100°	2 "
Afkoelen in den exsiccator	$\frac{1}{2}$ "
Wegen	enkele minuten.

¹⁾ Door eene onachtzaamheid kan de fabriek niet meer worden opgegeven.

De duur van het onderzoek is dus ± 23 uur, hiervan is slechts $\pm 1\frac{1}{2}$ uur voor bewerkingen noodig en wordt overigens geen toezicht vereischt.

Het gebruik van een gehard filter in de huls dient om het door de huls gaan van koolstofdeeltjes zooveel mogelijk te verhinderen.

Bij de anilinemethode deden zich nog eenige technische moeilijkheden voor. Het bleek nl., dat de SOXHLET-apparaten door de hooge temperatuur der aniline nog al eens sprongen ter hoogte van A

(zie fig. 1). Daarom namen we een model als in fig. 2 aangegeven, waardoor het springen werd voorkomen, omdat het gedeelte A is weggenomen.

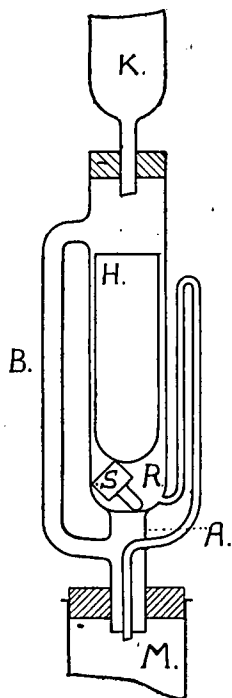


fig. 1.

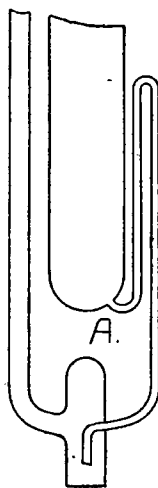


fig. 2.

De opstijgende arm B (fig. 1) moet met asbestkoord worden omwikkeld; anders komt de aniline moeilijk boven en ook verdient het aanbeveling kolfje M in een asbestmanteltje te plaatsen. Vooral dit laatste werkt gunstig; het springen van de apparaten wordt dan practisch geheel voorkomen.

Het beste zijn apparaten met ingeslepen stoppen, omdat de kurken snel verteren en dit is vooral voor de bovenste kurk gevaar-

lijk, omdat er dan stukjes kurk in de huls kunnen vallen.

Het is wenschelijk er voor te zorgen, dat de huls op een stopje of op een knikker S rust, want dan kan, vóór de aetherextractie begint, de in de huls aanwezige aniline er uit zakken.

Het koolstofresidu der chloroform-extractie van de teersoort Rotterdam (Keilhaven) werd nog geanalyseerd.¹⁾

Door elementairanalyse werd gevonden, dat het werkelijk kool-

¹⁾ Om practische redenen kon het „anilineresidu” niet onderzocht worden.

stof (C.)-gehalte van het extractie-residu ruim 91 % bedroeg, terwijl voor het waterstofgehalte 1.8 % werd gevonden.

Van zuivere koolstof is hier geen sprake. De verbranding werd in een zuurstofstroom uitgevoerd. In het schuitje bleef nog 1 % eener bruin gekleurde asch achter.

Deze uitkomst is in overeenstemming met vroeger door BEHRENS verrichte onderzoekingen met uit pek verkregen „koolstof”. Deze „koolstof” werd uit pek geïsoleerd door extractie met benzol, zwavelkoolstof en alkohol. Bij analyse vond BEHRENS ¹⁾: $\pm 91\%$ C; $\pm 3\%$ H en 0.4 % asch.

Wij vleien ons niet in het bovenstaande eene absolute methode in plaats van de vele en, zooals uit de tabel ten duidelijkste blijkt, *gebrekkige* methoden in de plaats gesteld te hebben.

Niettemin verwachten wij, dat ons onderzoek aanleiding geeft, dat dit onderwerp nog eens grondig in wetenschappelijke studie wordt genomen.

Allereerst zal moeten worden uitgemaakt of er werkelijk koolstof als zoodanig in het extractie-residu aanwezig is.

Delft, Laboratorium v. Scheikundige Technologie der Technische Hoogeschool, Aug. 1919.

Boekaankondigingen.

Naturphilosophie, unter Redaktion von C. STUMPF, bearbeitet von ERICH BECHER, 1914. B. G. TEUBNER, Leipzig, 427 pp.

Van het groote werk: Die Kultur der Gegenwart ihre Entwicklung und ihre Ziele, herausgegeben von PAUL HINNEBERG, welks derde deel: Mathematik, Naturwissenschaften, Medicin bevat, welker zevende afdeeling is: Naturphilosophie und Psychologie, is bovengenoemd werk de 1^e Band.

Ter herinnering zij vermeld, dat tot deze serie behooren de zoo gunstig beoordeelde deelen: Physik van E. WARBURG en Chemie van E. v. MEYER.

Het boek is verdeeld in drie gedeelten te weten: Aufgabe der Naturphilosophie, Naturerkenntnistheorie en Gesamtbild der Natur.

Dit laatste gedeelte is onderverdeeld in: Struktur und Bausteine der gewöhnlichen Körper; Problematische körperliche Realitäten im „leeren” Raume; das Geschehen an den unbelebten Körpern en Die lebenden Körper und das Lebensgeschehen.

Het hier ten tweede genoemde behandelt de ether en eenige der hiermede verbonden strijdfragen — de lichttheoriën — relativiteit enz.

¹⁾ C. A. BEHRENS, Dingler's polytechn. Journ. 208, 369 (1873). Zie ook H. KÖHLER, ibid. 270, 234 (1888).

Met bewonderenswaardige eerlijke onpartijdige kennis wordt een en ander zeer duidelijk en zeer didactisch uiteengezet — gewogen en vergeleken en, wie niet genoeg wiskundige is om bevrediging te kunnen vinden bij het *wiskundig* kloppen van filosofische onwaarschijnlijkheden en zich dus nog niet heeft kunnen gewennen aan de relativiteitskwesties, kan van BECHER vernemen dat, wel verre van algemeen aangenomen, het relativiteitsbeginsel nog heftige bestrijding ondervindt. A. Vo.

Sir William Ramsay as a Scientist and Man by TARINI CHARAN CHAUDHURI, M. A., Professor of Chemistry, Edward College, Pabna; Late Government Research Scholar in Chemistry, Bengal; Author of "Modern Chemistry and Chemical Industry of Starch and Cellulose", etc. With an introduction by PANCHANAN NEOGI, M. A., Ph. D., Professor of Chemistry, Government College, Rajshahi. Calcutta, BUTTERWORTH & Co. (India), Ltd., 6a, Hastings St.; London, BUTTERWORTH & Co., Bell-Yard, Temple Bar; 1918, 66 pp., 1/8.

Kort geleden werd het fraaie boek van Sir WILLIAM A. TILDEN over RAMSAY hier aangekondigd,¹⁾ thans kan de aandacht worden gevestigd op een veel beknoptere levensschets, in Indië geschreven, ver van de bronnen, die 't den schrijver der eerstgenoemde biographie zoo gemakkelijk maakten. CHAUDHURI kon de gegevens over RAMSAY's leven slechts ontleenen aan een tweetal tijdschrift-artikelen, kort na diens dood verschenen. Voor de bespreking van RAMSAY's werk had hij echter begrijpelijkerwijs de oorspronkelijke verhandelingen in handen; het is daarom te betreuren, dat hij hierover niet uitvoeriger is geweest. Ten deele komt de schrijver aan dit gebrek te moeten, door de titels van 135 door RAMSAY geschreven verhandelingen op te nemen, zoodat ieder belangstellende gemakkelijk de gewenschte bijzonderheden kan opslaan. In dit opzicht vult het werkje het boek van Sir WILLIAM TILDEN aan, daar dit geen bibliografie bevat.

De titels der hoofdstukken zijn de volgende: I. Early life, education and career. II. Researches in pure organic and physico-organic chemistry. III. Discoveries in physical and inorganic chemistry. IV. Researches in radio-activity. V. Electrons and elements. VI. Transmutation of elements.

Algemeen bekend is wel, dat RAMSAY zijn onderzoekingen over de edele gassen op eenvoudige wijze heeft besproken in „The Gases of the Atmosphere”; aan velen onbekend is vermoedelijk zijn werkje „Elements and Electrons” (London, HARPER & Brothers, 1912, 173 blz.), dat de onderwerpen der laatste twee hoofdstukken van CHAUDHURI's boek behandelt, dus ook de transmutatie-kwestie.

W. P. J.

Die Carbazolgruppe, von Dr. GEORG COHN, Leipzig 1919, Verlag G. THIEME, 317 pp., geb. M. 18.40 + 25%.

De schrijver bewijst door bovengenoemde monographie, dat hij dit deel

¹⁾ Chem. Weekbl. 16, 182 (1919).

der organische chemie met groote nauwkeurigheid en stiptheid heeft doorgewerkt. Het is een zoo volledig mogelijke samenvatting van de tegenwoordige kennis van het carbazol en afgeleiden, die tot de best onderzochte groep der organische chemie behoort. Achtereenvolgens worden behandeld:

De synthesen, isoleering uit teer en quantitatieve bepaling van carbazol, daarna de homologen en gesubstitueerde carbazolen. Dan volgen 60 pp. over de kleurstoffen, die de carbazolgroep bevatten, n.l. de azokleurstoffen, het carbazolblauw, de blauwe, violette en zwarte kuipkleurstoffen, resp. zwavelkleurstoffen, bekend onder den naam van hydron- en indocarbon kleurstoffen, de bruine, gele en olijfgroene kleurstoffen, en de indigoide-kleurstoffen, waarin de carbazolgroep aan de isatingroep gebonden is.

Vervolgens worden behandeld de naphto- en anthrachinoncarbazole, waarna enkele blz. over carbazolachtige verbindingen als indolanthrone, carbazaacridine enz. het slot vormen.

Met uitzondering van het kleurstofgedeelte, dat meer technisch behandeld is, is het geheel gegoten in den vorm van een studieboek voor den organicus. De oorzaak van die afwijkende behandeling ligt in het feit dat, hoewel de hydronkleurstoffen zulk een groote vlucht genomen hebben, dat ze ernstige concurrenten van het indigo geworden zijn, en het aantal patenten, dat genomen is over de bereiding der diverse indophenolen en kleurstoffen, zeer groot is geworden, de scheikunde ervan zeer ten achter is gebleven, en zich slechts bepaalt tot weinig meer dan wat de patent-literatuur over deze onderwerpen geeft. De schrijver heeft de gelukkige gedachte gehad om ook de verfmethode van deze kleurstoffen te publiceren, zooals die te vinden zijn in de verfböcker van CASELLA, welke laatste niet in den handel verkrijgbaar zijn.

Enkele onjuistheden, die het werk zijn binnengeslopen, zijn o.a. op blz. 18: dat nitrosocarbazol met phenol tot indophenol gecondenseerd kan worden, een uitgangspunct voor hydronblauw, op blz. 39: dat anthraceen gemakkelijker te sulfoneeren zou zijn dan carbazol, dat behandelen van ruw anthraceen met oplosmiddelen niet tot isoleering van carbazol voert (zie Fransch patent, Industrie Chimique 1919, levert door behandelen van ruw anthraceen met phenol 90% carbazol).

Een schrijvers-, onderwerpen- en patentregister verhoogt de bruikbaarheid van deze monographie.

E. v. TH.

Dr. J. KLEIN, Chemie in Küche und Haus. Aus Natur und Geisteswelt, No. 76. B. G. TEUBNER, Leipzig-Berlin; 1919, 4^{te} Aflage, 17. bis 22. Tausend; 116 pag.; Mrk. 3.20, geb. M. 3.80.

Het baart geen verwondering, dat dit boekje uit de bekende serie „Aus Natur- und Geisteswelt” zijn 4^{de} oplage beleeft. 't Is voor den leek een aardig vlot geschreven werkje. De chemicus zal hieruit echter weinig nieuws putten, doch het is ook niet de bedoeling van den uitgever dezer serie, een „Handboek der Chemie” aan te bieden.

KLEIN verklaart in een reeks hoofdstukken voor den niet-chemicus op vlotte wijze verschillende in het leven voorkomende chemische reakties, welke door hun dagelijks terugkomen den leek ontgaan als scheikundig proces.

Hij behandelt allereerst 't begrip Chemie en zijne eenvoudigste definities, de atmosferische lucht, water, de in 't dagelijksch leven voorkomende elementen, daarna de chemische verbindingen, onderverdeeld in de anorganische en organische. Dat het werkje als een populaire verhandeling moet worden beschouwd, blijkt ook wel hieruit, dat chemische formules niet of nauwelijks worden gebruikt.

De volgende vier hoofdstukken zijn achtereenvolgens gewijd aan de chemie der voeding, de scheikunde in de keuken, in de woning en bij de kleding.

Zoo wordt het 2^{de} hoofdstuk meer een physiologische dan wel een chemische beschouwing van de verrichtingen van het menschelijk lichaam, wat de spijsvertering betreft. Bijzonder geslaagd als populaire voordracht is het 3^{de} hoofdstuk waarin achtereenvolgens geschreven wordt over ketelsteen, voorbereiding der spijszen, de fermentprocessen, conserveeringsmethoden, vergiftigingen door voedsel. Ook het hoofdstuk, dat betrekking heeft op de chemie in de woning, verklaart den leek veel van wat hij dagelijks om zich heen ziet gebeuren. 't Laatste hoofdstuk bevat o. m. het verwijderen van vlekken uit kleëren en huisraad.

Zooals gezegd, voor den niet-chemicus een alleraardigst vlot geschreven boekje, dat goed aansluit aan SPEITKAMP's „Physik in Küche und Haus” uit dezelfde serie.

W. F. D.

Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Ter gelegenheid van de herdenking van het 150-jarig bestaan van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte is aan Prof. Dr. H. A. LORENTZ en Prof. Dr. J. P. KUENEN de gouden medaille van het Genootschap verleend.

Tot (derden) directeur der N. V. Koninklijke Pharmaceutische Handelsvereniging te Amsterdam is benoemd de Heer CHR. PLUYGERS G.Czn.

Voor het tijdvak van 1 October 1919 tot 1 September 1920, is benoemd tot assistente bij de scheikunde aan de Veeartsenijkundige Hoogeschool te Utrecht Mej. C. E. ROUFÉER, scheik. ing., te Heelsum (Grindhorst).

Voor het tijdvak van 16 September 1919 tot 31 Augustus 1920 is benoemd tot assistent voor de analytische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft Mej. H. J. WIJS, scheik. ing., te Delft.

Met ingang van 16 September is aan den Heer J. H. VERMEULEN, scheik. ing., op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel brengt ter kennis, dat bij het Rijksproefstation en Voorlichtingsdienst ten bate der Lederindustrie te Waalwijk is te vervullen de betrekking van scheikundige. Voor deze betrekking komen in aanmerking doctoren in de scheikunde of personen, die in het bezit zijn van het diploma van scheikundig ingenieur. Kennis van bacteriologie strekt tot aanbeveling. De benoeming geschiedt voorloopig voor den tijd van één jaar; het salaris bedraagt volgens de thans geldende regeling, welke vermoedelijk tegen 1 Januari zal worden herzien, f 2470.— tot f 3350.—. Sollicitatiestukken gericht aan den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel in te zenden aan den Directeur van voornoemd instituut vóór 1 October aanstaande.

Met ingang van 1 Januari a.s. bestaat aan het Gemeente-Gasbedrijf te Haarlem de vacature van scheikundige. Salaris f 3500.— tot f 4000.—. Vereischte is, behalve algemeene scheikundige ontwikkeling, grondige bekendheid met het gasbedrijf. Sollicitatie met volledige omschrijving van opleiding, werkkring en leeftijd te richten aan de Directie van het Gemeente-Gasbedrijf vóór of op 1 October a.s.

„In- en Uitvoer” van 17 September bevat een artikel van Dr. A. van Rossem over „De Nederlandsche Rubberindustrie”.

Vraag en aanbod.

Chemische producten.

Aangeboden: borax, curcuma, houtteerolie, koperjoduur, lakmoes, mengsel van zinkpoeder en kwik, strontiumcarbonaat, terpinhydraat, zwavelbloem.

Gevraagd: ammoniumcarbonaat, ammoniummolybdaat, azijnzuuranhydride, dimethylglyoxime, glazuurverf voor aardewerk, houtgeest, kamfer (synthetische), kwikoxyde, lederlijm.

Brieven (met postzegel voor doorzending aan aanbieder of aanvrager) te richten tot den Redacteur.

Ontvangen boeken, brochures, enz.

Verslag van de werkzaamheden van den Gemeentelijken Keuringsdienst van eet- en drinkwaren te Leiden gedurende de jaren 1916, 1917 en 1918. Catalogue of Second-Hand Books, W. HEFFER & Sons Ltd., Cambridge (England), 1919. No. 181.

Mededeelingen betreffende de Wetenschappelijke Commissie van Advies en Onderzoek in het belang van volkswelvaart en weerbaarheid No. 5. (29 Aug. 1919).

Ingekomen verhandeling.

ERNST COHEN, Qua vadimus?

Correspondentie.

* M. te G. De firma B. G. TEUBNER te Leipzig deelt mede, dat elk deeltje uit de reeks „Aus Natur und Geisteswelt" thans, met inbegrip van duurtte-toeslag, kost M. 3.20 (geb. M. 3.80). Porto en verpakking M. 0.30. Het is goedkooper het bedrag vooraf te zenden dan de boeken te laten komen onder rembours.

Correspondentie in zake de rubriek Vraag en Aanbod gelieve men *uitsluitend* te richten tot den Hoofdredacteur.

Ten einde vertraging te vermijden, wordt men dringend verzocht de drukproeven terug te zenden aan het adres, dat er boven is afgedrukt.

Den leden der Ned. Chem. Ver. wordt dringend verzocht adresveranderingen en andere wijzigingen van de ledenlijst *niet* te zenden aan den Hoofdredacteur maar aan den Secretaris der Ned. Chem. Vereeniging, Dr. P. J. MONTAGNE, Leiden, Schelpenkade 46, telef. 1790.

Opgaven voor de *adreslijst van niet-leden*, die, naar wij hopen, in de eerstvolgende maanden *een geringen omvang zal aannemen*, worden *dringend* verzocht. Men gelieve deze te zenden aan den Hoofdredacteur.

Ter bespreking zijn ontvangen:

V. SCANSETTI, L'industria dei saponi; Milano, 1918, 550 blz.

C. D. HARRIES, Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Kautschukarten; Berlin. 1919, 258 blz.

F. HENRICH, Der Gang der qualitativen Analyse; Berlin, 1919, 42 blz.

Van de ter bespreking ontvangen boeken, vermeld op blz. 1208, zijn de Nos. 1, 5 en 7 nog niet aangevraagd.

Ingezonden.

Mechanische voorstelling van de verschuiving van chemische evenwichten. Naar aanleiding van het desbetreffend voorstel van den Heer STEPHAN in No. 34 van dit Weekblad, zou ik willen opmerken, dat beide daar genoemde voorstellingen voor onderwijsdoeleinden m.i. zeer verwerpelijk zijn. Wanneer een leerling het onderling gedrag der 4 stoffen, na de noodige bespreking, zich niet goed kan voorstellen, zal ook het hefboom- of balansbeeld hem in den steek laten, ja vrij zeker tot foutieve gevolgtrekkingen leiden. Wanneer toch de schaal X—Y de hoogte in gaat, zal hij eerder willen besluiten, dat dan ook de massa van die stoffen afneemt, dan juist het omgekeerde! Eveneens geldt dit, zij het ook in mindere mate, wanneer hij de veeren C en D ziet *kleiner* worden. Hij moet dus thans de speciale titlegging des Heeren S. memorereen.

Ook de totaalindruk is, althans voor mijn gevoel, onaangenaam foutief, daar het voor den leerling den schijn zal hebben, dat de hoeveelheden der stoffen dezelfde blijven, die nu echter een nieuwen evenwichtstoestand opzoeken, welke tot den oorspronkelijken in geen bepaald verband staat. Men zou eerder wenschen, dat de hefboom of de balans na de versterking weer precies terugkeerde!

Misschien gaat een ander nu iets probeeren met knikkertjes, rollende in een gebogen goot, maar erg noodig acht ik deze chemie-mechanisering niet.

Delft, Sept. 1919.

M. L. VAN DER SCHAAFF.