

## CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

	Blz.		Blz.
<b>Verhandelingen, Overzichten, Verslagen</b>	233	<b>Boekbesprekingen.</b>	244
Ir. W. van Loon, De verbranding van koolstof.		<b>Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied</b>	245
Prof. Dr. K. A. Jensen, De begrippen oxydatie en reductie.		<b>Personalia</b>	245
<b>Laboratoriummededelingen.</b>	240	<b>Verenigingsnieuws</b>	246
Ir. C. J. Sniijders, Het aantonen van sporen naphтол in natriumsulfiet.		Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst — Secties. — Commissies (U.T.K.). — Chemische Kringen.	
Ir. J. H. Förch, Het flessenrek op de werktafels.		<b>Mededelingen van verschillende aard</b>	247
<b>Uit Wetenschap en Techniek</b>	242	<b>Wij ontvingen.</b>	247
Grafische techniek: Dr. D. Tollenaar, Een nieuwe drukinkt.		<b>Vraag en Aanbod</b>	248
Steenkoolchemie: Peter W. Sherwood, Het vervaardigen van nieuwe en belangrijke producten uit steenkool in de Verenigde Staten.		<b>Aangeboden betrekkingen</b>	248
Congressen: Ir. J. J. Breen, Regional Meeting van het American Institute of Chemical Engineers.		<b>Correspondentie</b>	248
<b>Handel en economie.</b>	244	<b>Agenda van Vergaderingen</b>	248
Dr. E. L. Krugers Dagneaux, Het voorkomen van fosfaaterstenen.			

*Verhandelingen, Overzichten, Verslagen*De verbranding van koolstof<sup>\*)</sup>

door W. van Loon

662.7 : 546.26

The mechanism and the kinetics of the heterogeneous combustion and gasification reactions of carbon were elucidated. With the help of the data thus obtained the relation between the fuel-temperature of the combustion agent was calculated. The results are in accordance with the optically measured furnace temperatures, which in essence also relate to the temperature of the solid phase.

From the calculations it follows that the minimum temperature of a furnace should lie in the range in which the chemical resistance of the reaction  $C + O_2$  is outbalanced by the physical resistances. This transition temperature, so also the minimum temperature of the furnace, ranges between 1000 and 1300° K.

Finally the minimum concentration of oxygen necessary for maintaining a stable and stationary condition was calculated. The calculated relation between the minimum oxygen concentration and the velocity of the gas is in agreement with *Dent's* observations.

Hoewel ten behoeve van de energievoorziening de verbranding van koolstof in de vorm van kolen of cokes in de techniek veelvuldig wordt toegepast, is onze kennis van het gebeuren in een vuurhaard toch slechts zeer beperkt.

Wordt onder in een gloeiend cokesbed een verbrandingsmiddel geblazen, zoals lucht of zuurstof, al of niet gemengd met stoom, dan is de temperatuur van de vuurhaard afhankelijk van de samenstelling van het verbrandingsmiddel. Tot nu toe was het echter niet mogelijk om de temperatuur van een dergelijke vuurhaard te berekenen en evenmin waren

de voorwaarden bekend, waaraan voor het instandhouden van het verbrandingsproces moet worden voldaan.

In het volgende willen wij trachten na te gaan, op welke wijze het verband tussen de temperatuur van een vuurhaard en de samenstelling van het verbrandingsmiddel kan worden berekend en aan welke eisen (minimale vuurhaardtemperatuur en minimale zuurstofconcentratie) moet worden voldaan om in een geïsoleerde vuurhaard een stabiel systeem te kunnen handhaven.

*Het reactiemechanisme van de koolstofverbranding.*

Vroeger was men veelal van mening, dat in een vuurhaard de koolstof direct tot koolzuur wordt ver-

\*) Verkorte inhoud van een lezing, gehouden voor de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging, ter gelegenheid van de jaarvergadering te Amsterdam op 22 December 1950.

brand. De moderne opvatting is echter, dat primair aan het koolstofoppervlak koolmonoxyde wordt ge-

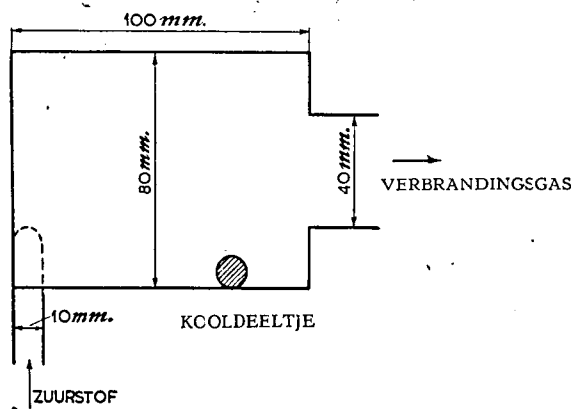


Fig. 1. Verbrandingscyloon.

vormd, hetwelk eventueel in de gasfase tot  $\text{CO}_2$  kan verbranden.

Deze opvatting is gebaseerd op waarnemingen betreffende de verbranding bij zeer lage drukken<sup>1)</sup> of de verbranding in tegenwoordigheid van kettingbrekers<sup>2)</sup>, zoals chloor, waarbij steeds vrijwel uitsluitend koolmonoxyde als reactieproduct wordt gevonden. Voortbouwend op het werk van *Tsukhanova*<sup>3)</sup> hebben wij aangetoond, dat ook onder de normale fysische en chemische omstandigheden, CO het primaire reactieproduct bij de verbranding van koolstof is<sup>4)</sup>.

Bij de desbetreffende proeven werd in een glazen cyloon (figuur 1) een kooldeeltje met een grote overmaat zuurstof verbrand. Het percentage koolstof, dat als CO uit het reactievat ontwijkt, dus de verhouding  $\text{CO}/(\text{CO} + \text{CO}_2)$ , werd bepaald en is in figuur 2 uitgezet tegen de reciproke waarde van de gassnelheid. Wordt de experimentele kromme ge-

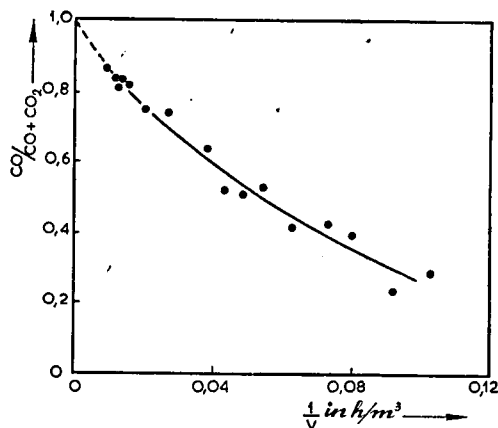
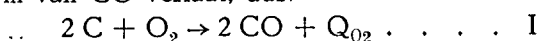


Fig. 2. De CO-vorming in een verbrandingscyloon.

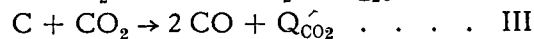
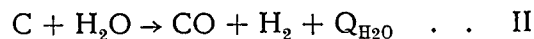
extrapoleerd tot een oneindig hoge gassnelheid, dus een oneindig dunne diffusie laag rond het kooldeeltje, dan blijkt, dat inderdaad alle koolstof het kooloppervlak in de vorm van CO verlaat, dus:



In deze vergelijking is  $Q_{\text{O}_2}$  de reactiewarmte die aan het brandstofoppervlak wordt opgewekt. De waarde van deze reactiewarmte is een weinig gevoelig voor de reactietemperatuur en bedraagt bij kamertemperatuur:

$$Q_{\text{O}_2}^{298} = 52800 \text{ kcal/kmol O}_2.$$

Is in de gasfase behalve zuurstof nog stoom of koolzuur aanwezig, dan kunnen aan het koolstofoppervlak bovendien nog endotherme reacties optreden, die, zoals algemeen bekend is, kunnen worden voorgesteld door de vergelijkingen:



$$Q_{\text{H}_2\text{O}}^{298} = -31400 \text{ kcal/kmol H}_2\text{O}.$$

$$Q_{\text{CO}_2}^{298} = -41200 \text{ kcal/kmol CO}_2.$$

### Het begrip vuurhaardtemperatuur.

De temperatuur van een vuurhaard wordt in de praktijk op twee manieren gemeten. De meting met behulp van thermokoppels heeft het grote nadeel, dat een waarde wordt gevonden, die niet gedefinieerd is en ergens tussen de temperatuur van de vaste- en van de gasvormige fase in ligt. De warmte-uitwisseling door straling in de holten van een brandstofbed is bij de hoge temperaturen van een vuurhaard echter zo groot, dat in eerste benadering de temperatuur van de vaste fase wordt gemeten.

De tweede methode betreft de optische meting van de temperatuur via de inblaasopeningen van het verbrandingsmiddel. De gemeten waarden zijn goed gedefinieerd en betreffen de brandstoftemperatuur op de plaats, waar het toegevoerde verbrandingsmiddel voor het eerst met de brandende koolstof in aanraking komt.

In de praktijk wordt dus in het algemeen de temperatuur van de vaste fase gemeten. Nimmer werd echter getracht deze grootte te berekenen. Men heeft zich steeds beperkt tot de berekening van theoretische vlamtemperaturen en verondersteld, dat de temperaturen van de beide fasen aan elkaar gelijk zijn. Daar het gebeuren in de gasfase echter niet met enige zekerheid bekend is, waardoor het berekenen van een werkelijke vlamtemperatuur is uitgesloten en bovendien van een thermisch evenwicht tussen de beide fasen van een vuurhaard geen sprake kan zijn, waren de verschillen tussen de waargenomen en berekende vuurhaardtemperaturen zo groot — in sommige gevallen zelfs duizenden graden Celsius — dat dergelijke berekeningen vrijwel waardeloos zijn.

### De warmtebalans.

De temperatuur van de brandstof, op de plaats waar het verbrandingsmiddel in het bed wordt geblazen, kan worden berekend uit een warmtebalans, die zegt, dat in de stationaire toestand de hoeveelheid warmte, welke aan het koolstofoppervlak wordt gegenereerd, gelijk moet zijn aan de hoeveelheid warmte, die aan de gasfase wordt afgestaan.

Uitgaande van het gegeven, dat de verbrandings- en vergassingsreacties van koolstof ten naaste bij van de eerste orde zijn, wordt per  $\text{m}^2$  koolstofoppervlak en per seconde aan dit oppervlak een hoeveelheid warmte,  $\Phi$ , opgewekt, die gelijk is aan:

$$\Phi = Q_{\text{O}_2}^{\text{Tk}} k_{\text{O}_2}^{\text{Tk}} p_{\text{O}_2} + Q_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{Tk}} k_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{Tk}} p_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{CO}_2}^{\text{Tk}} k_{\text{CO}_2}^{\text{Tk}} p_{\text{CO}_2} = \sum_n Q_n^{\text{Tk}} k_n^{\text{Tk}} p_n \text{ kcal}/\text{m}^2 \text{ sec. IV}$$

indien:

$k_{O_2}^{T_k}, Q_{H_2O}^{T_k} =$  de reactiewarmten bij de temperatuur  $T_k$  in kcal per kmol  $O_2, H_2O$ , enz.

$k_{O_2}^{T_k}, k_{H_2O}^{T_k}, \dots =$  de snelheden van de reacties tussen C en  $O_2, H_2O, \dots$  enz. bij  $T_k$  in kmol/m<sup>2</sup> sec at.

$p_{O_2}, p_{H_2O} \dots =$  de partiële drukkén van de componenten  $O_2, H_2O, \dots$  enz. in het verbrandingsmiddel, dat wordt toegevoerd, uitgedrukt in at.

Worden de berekeningen betrokken op het geval, dat de vuurhaard geïsoleerd is en wordt het warmte-transport door straling op grond van de isolerende eigenschappen van een gekorrelde bed verwaarloosd, hetgeen bij de hogere snelheden, die in de praktijk worden toegepast toelaatbaar is, dan kan de vaste fase alleen aan de gasfase en wel door middel van convectie, warmte afstaan. Deze hoeveelheid warmte,  $\Psi$ , bedraagt per seconde en per m<sup>2</sup> brandstofoppervlak:

$$\Psi = \alpha(T_k - T_g) \text{ kcal/m}^2 \text{ sec} \dots V$$

indien  $\alpha =$  de convectieve warmte-overdrachtscoëfficiënt in kcal/m<sup>2</sup> sec °K.

$T_g =$  de temperatuur, waarmee het verbrandingsmiddel aan het brandstofbed wordt toegevoerd in °K.

$T_k =$  de temperatuur van de brandstof op de plaats waar het vergassingsmiddel in het brandstofbed binnentreedt in °K. Deze temperatuur is dus direct te vergelijken met de optisch gemeten vuurhaardtemperaturen.

In de stationnaire toestand is, indien de warmte-verliezen via de as buiten beschouwing blijven,  $\Phi$  gelijk aan  $\Psi$ , zodat:

$$\sum_n Q_n^{T_k} k_n^{T_k} p_n = \alpha(T_k - T_g) \dots VI$$

De reactiewarmten  $Q$  zijn bekend, de grootheden  $p$  en  $T_g$  beschrijven de aard van het toegevoerde verbrandingsmiddel, zodat de onbekende  $T_k$  kan worden berekend, indien de reactiesnelheden  $k$  van de verschillende heterogene reacties en de grootheid  $\alpha$  bekend zijn.

#### De kinetika van de heterogene reacties.

Een heterogene reactie moet een tweetal achter elkaar liggende weerstanden overwinnen. De eerste is van fysische aard en betreft het transport van de gasvormige reactiecomponent naar het reactieoppervlak ( $W_{ph}$ ).

De tweede weerstand is van chemische aard en betreft de vorming van het reactieproduct ( $W_{ch}$ ). Uit de totale weerstand,  $W = W_{ph} + W_{ch}$  volgt de reactiesnelheid  $k$ :

$$W = \frac{1}{k} = \frac{1}{k_{ch}} + \frac{1}{k_{ph}} \dots VII$$

De grootheid  $k_{ch}$  kan volgens Arrhenius worden berekend uit de formule:

$$k_{ch} = k_0 e^{-\frac{E}{RT_k}} \text{ kmol/m}^2 \text{ sec. at} \dots VIII$$

De gasconstante  $R$  is uiteraard bekend en de voor

een reactie specifieke constanten  $k_0$  en  $E$  kunnen uit literatuurgegevens globaal worden geschat (figuur 3). Het resultaat van een dergelijke schatting is in

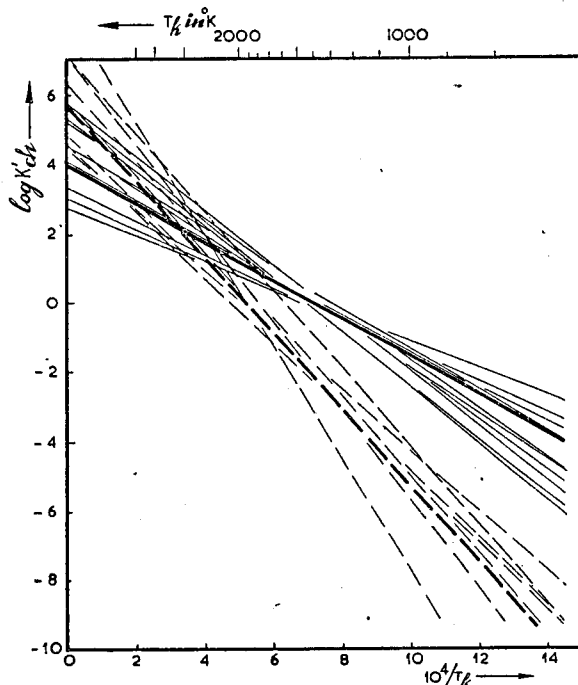


Fig. 3.  $k'_{ch}$  in m/sec.

—  $k_{O_2}$  uit literatuur —  $k'_{O_2}$  aangenomen  
 - - -  $k'_{CO_2}$  uit literatuur - - -  $k'_{CO_2}$  aangenomen

de onderstaande tabel samengevat. In de literatuur wordt veelal in plaats van de grootheid  $k_0$  opgegeven de grootheid  $k_0'$  in m/sec, waarvoor per definitie geldt:  $k_0' = k_0 R' T_k$ .

Tabel I.  
Schatting van de constanten  $k_0$  en  $E$ .

Reactie	$E$ in kcal/kmol	$k_0'$ in m/sec = *) $k_0 \cdot R' \cdot T_k$
C + $O_2$	25000	$8 \cdot 10^3$
C + $CO_2$	50000	$5 \cdot 10^5$
C + $H_2O$	42000	$6 \cdot 10^4$

\*)  $R' =$  de gasconstante in m<sup>3</sup> at/kmol °K =  $83 \cdot 10^{-3}$ .  
 $R =$  de gasconstante in kcal/kmol °K = 1.986.

De grootheid  $k_{ph}$  kan met behulp van overwegingen, gebaseerd op de theorie van de dimensieloze grootheden berekend worden, hetgeen leidt tot het globale resultaat:

$$k_{ph} = 0.003 G^{0.8} \text{ kmol/m}^2 \text{ sec at} \dots IX$$

In tegenstelling tot de grootheid  $k_{ch}$  is  $k_{ph}$  ten naaste bij onafhankelijk van de temperatuur maar wel gevoelig voor de massasnelheid  $G$ , in kg per seconde en per m<sup>2</sup> roosteroppervlak, waarmee het verbrandingsmiddel aan het brandstofbed wordt toegevoerd (figuur 4).

Met behulp van de formules VIII en IX kan voor de verschillende reacties bij een gegeven gassnelheid het verband tussen de grootheid  $k$  uit formule VII en de gezochte reactietemperatuur  $T_k$  worden berekend (figuur 5).  $Tu$  en medewerkers<sup>5)</sup> hebben langs experimentele weg gevonden, dat bij 1000—1300 °K de grote temperatuurgevoeligheid van de

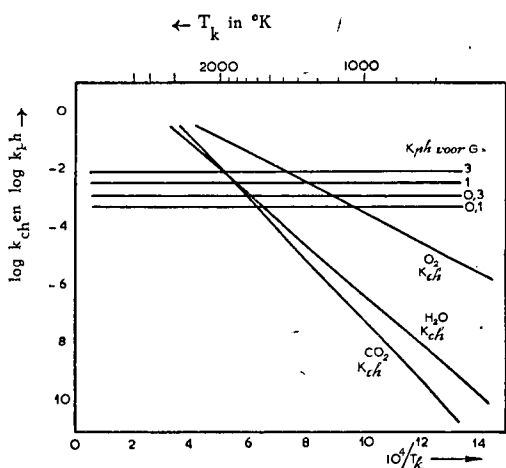


Fig. 4.  $k_{ch}$  en  $k_{ph}$  in  $\text{kmol/m}^2 \text{ sec at}$ .

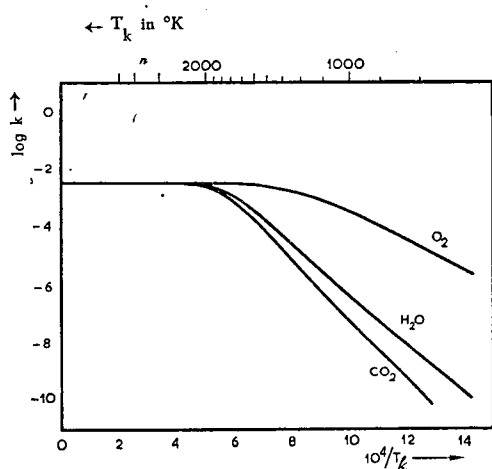


Fig. 5.  $k$  in  $\text{kmol/m}^2 \text{ sec at}$  voor  $G = 1 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$

snelheid van de reactie  $C + O_2$  verloren gaat. Het in de figuren 4 en 5 uitgebeelde resultaat is met dit gegeven in overeenstemming. Het genoemde temperatuurtraject zouden wij het overgangsgedebied van de reactie  $C + O_2$  willen noemen.

*De convectieve warmte-overdrachtscoëfficiënt.*

Uit de analogie tussen stof- en warmte-overdracht volgt de wet van Lewis:

$$\alpha/k_{ph} = C_{pR} \dots \dots \dots X$$

Deze wet is alleen geldig bij lage temperaturen, zodat voor twee- en drie-atomige gassen de waarde van de moleculaire soortelijke warmte  $C_{pR} = 7 \text{ kcal/kmol } ^\circ\text{K}$  kan worden gesteld. In hoeverre de wet van Lewis bij de hoge temperaturen, die in de diffusie-laag rond een brandend kooldeeltje optreden, nog van toepassing is, is niet met zekerheid bekend. Er zijn echter factoren, die er op wijzen, dat de verhouding  $\alpha/k_{ph}$  niet met de temperatuur zal stijgen, zoals de grootte  $C_{pR}$  en bij benadering als een constante grootte kan worden opgevat.

Wel moet er in dit verband op worden gewezen, dat door het niet equimoleculaire karakter van de heterogene verbrandings- en vergassingsreacties bij zeer hoge concentraties van de diffunderende gascomponenten de wet van Lewis niet langer van toepassing is.

*De maximale en de minimale vuurhaardtemperatuur.*

Wordt in een geïsoleerd brandstofbed met grote snelheid koude, droge lucht geblazen, dan wordt de vuurhaardtemperatuur zeer hoog. Zelfs met niet geheel droge lucht en de verwerking van asrijke cokes hebben wij optisch temperaturen van  $1760^\circ \text{C}$  gemeten. Deze hoge temperaturen maken het noodzakelijk om in de gegeven omstandigheden de slak in vloeibare toestand af te tappen.

Bij dergelijke hoge reactietemperaturen kan volgens figuur 5 de grootte  $k_{O_2}$  gelijk worden gesteld aan  $k_{ph}$ . De maximale temperatuur  $T_k$  van een met koude ( $298^\circ \text{K}$ ) lucht gevoede vuurhaard kan volgens formule VI dus worden berekend uit de gelijkheid:

$$0.21 Q_{O_2}^{T_k} = \alpha/k_{ph} (T_k - 298) \dots \dots \text{XI}$$

Wordt uit deze formule voor verschillende waarden van de verhouding  $\alpha/k_{ph}$  de grootte  $T_k$  berekend, dan wordt gevonden:

Tabel II.  
 $T_k$  als functie van  $\alpha/k_{ph}$ .

$\alpha/k_{ph}$	$T_k$ in $^\circ\text{C}$
8	1530
7	1770
6	2090
5	2560

Uit deze tabel blijkt, dat een waarde van 6 à 7 voor de verhouding  $\alpha/k_{ph}$  het meest waarschijnlijk is, zoals hiervoor op theoretische gronden reeds werd voorspeld.

Voor een waarde  $\alpha/k_{ph} = 6$  en  $G = 1 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$  werden de grootheden  $\Phi$  en  $\Psi$  in figuur 6 afzonderlijk

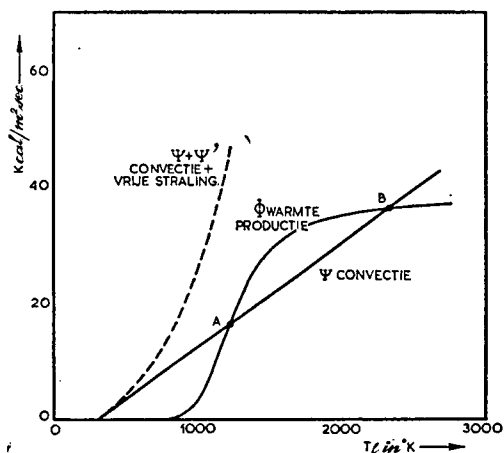


Fig. 6. Warmteafvoer van en warmteproductie aan het cokesoppervlak ter plaatse  $x = 0$  bij de verbranding met lucht.  
 $G = 1 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$ .  
 $\alpha/k_{ph} = 6$ .

uitgezet. Behalve het snijpunt B bij de maximale vuurhaardtemperatuur, wordt het snijpunt A gevonden, waarbij eveneens aan de warmtebalans  $\Phi = \Psi$  wordt voldaan. Dit snijpunt is echter labiel en de bijbehorende temperatuur is de ontstekings-temperatuur van de koolstof onder de gegeven omstandigheden.

Is de gassnelheid, dus de belasting, laag en de vuurhaard niet goed geïsoleerd, dan kan behalve door convectie bovendien een relatief aanzienlijke hoeveelheid warmte ( $\Psi'$ ) door straling van het koolstofoppervlak verdwijnen. Hierdoor kan de vuurhaardtemperatuur aanmerkelijk lager zijn dan de maximale temperatuur, die uit formule XI volgt. Beneden de temperatuur van het overgangsgedebied is echter geen stabiel snijpunt mogelijk, zodat als algemene wetmatigheid geldt, dat de temperatuur van een stabiele vuurhaard altijd hoger moet zijn dan de overgangstemperatuur, die dus gelijk is aan de minimale vuurhaardtemperatuur, gelegen tussen 1000 en 1300° K.

De gestippelde lijn in figuur 6 werd berekend voor het geval een kooldeeltje vrij naar een omgeving van kamertemperatuur kan stralen. Het ontbreken van een snijpunt met de lijn  $\Phi$  duidt op het feit, dat een gloeiend kooldeeltje, dat uit een vuurhaard wordt gehaald, moet uitgaan.

#### De invloed van stoom op de vuurhaardtemperatuur.

Met behulp van de gevonden gegevens kan het verband tussen de samenstelling van het verbrandingsmiddel en de vuurhaardtemperatuur  $T_k$  worden gelegd. Uitgaande van een verhouding  $\alpha/k_{ph} = 6$  werd voor het geval  $G = 0.3 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$  de invloed van het waterdampgehalte van de aan een vuurhaard toegevoerde lucht of zuurstof berekend en de verkregen resultaten zijn in figuur 7 uitgebeeld.

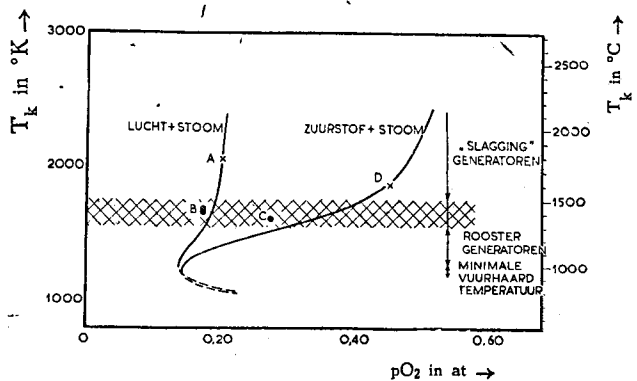


Fig. 7. Het verband tussen de vuurhaardtemperatuur en de samenstelling van het vergassingsmiddel.  
— berekend voor  $G = 0.3 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$ .  
• gemeten met thermokoppel.  
× gemeten met optische pyrometer.

De punten A en D hebben betrekking op optische temperatuurmetingen in generatoren met vloeibare slakaftap, de punten B en C echter op de vuurhaardtemperaturen, die met thermokoppels in rooster-generatoren werden gemeten. Het gearceerde gebied, betreffende temperaturen van 1300—1500° C, omvat het traject, waarin de slak gewoonlijk noch vast, noch goed vloeibaar is. Bij de toepassing van mengsels van zuurstof en stoom betekent dit, dat in het gebied van 30—40%  $O_2$  de verbranding en vergassing technisch niet kan worden gerealiseerd, hetgeen in overeenstemming is met de ervaringen uit de praktijk.

Evenzo volgt uit figuur 7, dat alleen met vrijwel geheel droge lucht de vuurhaardtemperatuur voldoende hoog kan worden opgevoerd om de slak in vloeibare toestand af te tappen, hetgeen eveneens in overeenstemming is met de praktijk. Tevens wordt door de figuur het bekende gegeven bevestigd, dat

de vuurhaardtemperatuur niet tot beneden 1000° C kan dalen.

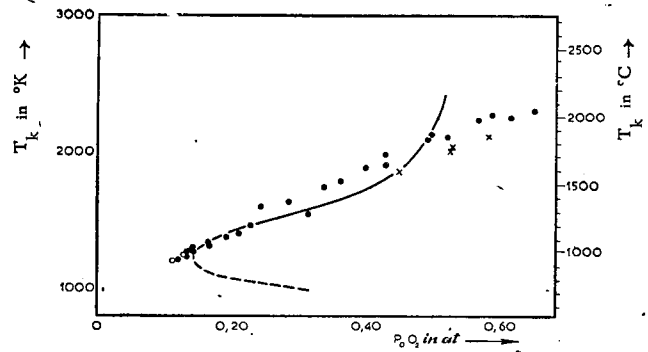


Fig. 8. Optisch gemeten vuurhaardtemperatuur.  
— berekend voor  $G = 0.3 \text{ kg/m}^2 \text{ sec}$ .  
• waargenomen bij houtskool.  
× waargenomen bij cokes.  
○ het vuur is labiel en gaat uit.  
Vergassingsmiddel:  $O_2 + H_2O$ .

In figuur 8 zijn voor verschillende verhoudingen  $O_2/H_2O$  de optisch gemeten vuurhaardtemperaturen, die bij de verbranding van houtskool optreden, in beeld gebracht. Beneden 2000° K zijn de waarnemingen in overeenstemming met de theoretische kromme. Boven 2000° K is van een overeenstemming echter geen sprake meer, omdat deze temperatuur in het overgangsgedebied van de endotherme vergassingsreacties ligt (figuur 4), waarboven de concentratie van de diffunderende reactiecomponenten zo groot is, dat onder de invloed van het niet equimoleculaire karakter van de heterogene reacties de gevonden waarde voor de verhouding  $\alpha/k_{ph}$  niet langer van toepassing is en de invloed van afwijkingen van de juiste verhouding niet langer wordt beperkt door de temperatuurgevoeligheid van de endotherme reacties.

#### De minimale zuurstofconcentratie.

Uit de figuren 7 en 8 blijkt, dat beneden een minimale zuurstofconcentratie in het koude verbrandingsmiddel het verbranden van koolstof in een stationnair systeem niet mogelijk is. Het ligt voor de hand om te veronderstellen, dat door een verlaging van de gassnelheid de minimale zuurstofconcentratie groter zal worden, om de toenemende invloed van stralingsverliezen te compenseren.

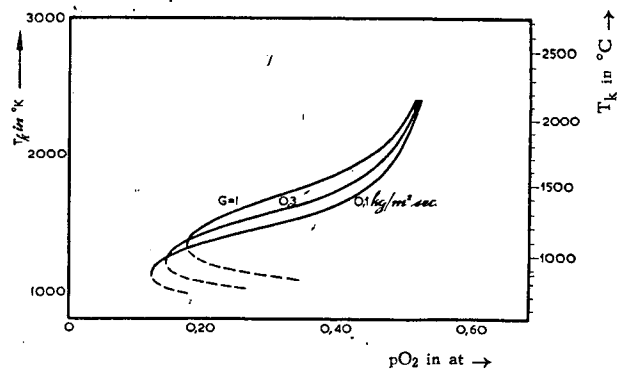


Fig. 9. De invloed van de gassnelheid  $G$  op de vuurhaardtemperatuur  $T_k$ .  
Vergassingsmiddel:  $O_2 + H_2O$ .

Worden echter met behulp van formule VI de vuurhaardtemperaturen voor verschillende gassnel-

heden berekend, dan is volgens figuur 9 het resultaat, dat bij een verlaging van de gassnelheid de minimale zuurstofconcentratie eveneens afneemt. Deze conclusie is in overeenstemming met de metingen van Dent<sup>6</sup>, waarvan de resultaten in figuur 10 zijn weergegeven en die met de theoretische kromme overeenstemmen.

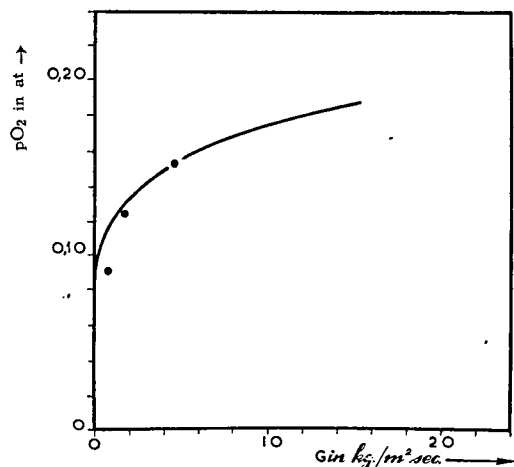


Fig. 10. De invloed van de gassnelheid op de minimale O<sub>2</sub>-concentratie.  
— berekend voor O<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O-mengsels.  
• waargenomen door Dent.

#### Nomenclatuur

- $C_{pg}$  = de soortelijke warmte van de gasfase bij constante druk in kcal/kmol °K.  
 $E$  = de activeringsenergie in kcal/kmol.  
 $G$  = de hoeveelheid verbrandingsmiddel, die per tijdseenheid en per m<sup>2</sup> roosteroppervlak wordt toegevoerd in kg/m<sup>2</sup> sec.  
 $k, k_{ch}, k_{ph}$  = de specifieke reactiesnelheid als zodanig, respectievelijk indien alleen de chemische reactiviteit, resp. de fysische weerstand bepalend is, in kmol/m<sup>2</sup> sec at.  
 $k_0, k_0'$  = de reactiesnelheidsconstante in kmol/m<sup>2</sup> sec at resp. m/sec.  
 $Q_{O_2}, Q_{H_2O}$  = de reactiewarmte van de reactie tussen koolstof en de gascomponent O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, enz. bij T<sub>k</sub> °K in kcal/kmol gascomponent.  
 $R, R'$  = de gasconstante in kcal/kmol °K, resp. m<sup>3</sup> at/kmol °K.  
 $T_g, T_k$  = de temperatuur in °K van de gasfase resp. van de koolstof of vaste fase, in °K en ter plaatse waar de gasfase het brandstofbed binnentreedt.  
 $\alpha$  = de convectieve warmte-overdrachtscoëfficiënt in kcal/m<sup>2</sup> sec °K.  
 $\phi, \psi$  = symbolen voor warmtestromen.

#### Discussie:

Dr. Hoog vraagt:

1) In de curven, die het verband tussen bed-temperatuur en partiële zuurstofspanning weergeven, valt het op, dat bij stijging van de O<sub>2</sub>-spanning de temperatuur bij gebruik van lucht en stoom veel steiler toeneemt, dan bij zuurstof en stoom. Kunt U de oorzaak van dit verschijnsel nader toelichten?

2) In Uw beschouwingen spelen, op grond van de vergelijking:

$$\Sigma Q_n k_n p_n = \alpha (T_k - T_g)$$

$k_n$  en  $\alpha$  of  $k_n/\alpha$  een grote rol.

Wanneer men nu niet in een vast bed maar in een fluid bed werkt, kunnen  $k_{phys}$  als  $\alpha$  sterk stijgen.

Als zij niet in dezelfde mate stijgen, verandert  $k_n/\alpha$  en kan dus ook T<sub>k</sub> anders zijn. Kent U ook gegevens uit de praktijk, die erop zouden wijzen dat in een fluid bed de kool een andere (lagere?) temperatuur aanneemt, dan in een vast bed?

#### Antwoorden:

1) De grotere helling van de krommen voor lucht-stoom-mengsels in fig. 7, wordt veroorzaakt door het stikstofgehalte van het verbrandingsmiddel. Bij een gelijke partiële zuurstofspanning is de verhouding O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O in het lucht-stoom-mengsel veel groter dan in het zuurstof-stoom-mengsel. Bij relatief hoge vuurhaardtemperaturen heeft dit verschil een grote invloed vanwege het endotherme effect van de stoom. Bij lagere temperaturen vermindert deze invloed sterk, doordat de snelheid van de reactie C + H<sub>2</sub>O sterk afneemt en de stoom zich ten slotte vrijwel als een inert gas, dus als stikstof gedraagt. De minimale vuurhaardtemperaturen zijn voor de beide gevallen dan ook praktisch aan elkaar gelijk.

2) Zo lang de gasstroming rond een kooldeeltje turbulent is zal de verhouding  $k_{ph}/\alpha$  niet afhankelijk zijn van het toegepaste systeem. Toch moet met de toepassing van de ontwikkelde theorie op het fluid-bed-systeem de grootste voorzichtigheid worden betracht.

Kijkt men via een buisje, waardoor een lucht-stoom-mengsel in een fluid bed geblazen wordt, waarvan de met een thermokoppel gemeten temperatuur rond 700° C bedraagt, dan kan men deeltjes zien, die hel tegen de rode achtergrond opgloeien en deeltjes, die zwart, dus koud geblazen worden. Rond deze inblaasopening is de toestand dus niet stabiel. Het brandstofbed in zijn geheel kan echter toch wel stabiel zijn, dank zij de bijzondere eigenschap, dat de vaste fase aan een sterke menging onderhevig is.

Niettemin schijnt voor het handhaven van de stationnaire toestand de temperatuur van een brandend fluid bed niet ver beneden 600° C dus 900° K te kunnen dalen. Berekeningen dienaangaande hebben wij niet uitgevoerd.

Dr. Geerling vraagt:

Bij metingen aan houtskool suggereert zich een andere kromme (vanaf T<sub>k</sub> = 1600 tot 2000° K) dan de theoretische.

Is hier iets naders van te zeggen?

Antwoord:

Gezien de globale opzet van de besproken theorie en gezien de omstandigheden, waaronder de metingen van een vuurhaardtemperatuur moeten worden uitgevoerd, acht ik de afwijkingen tussen de gemeten en de berekende kromme in het gebied T<sub>k</sub> = 1600—2000° K van weinig belang.

Dat de theoretische kromme rond 2000° K plotseling sterk afbuigt is een gevolg van het passeren van het overganggebied van de endotherme vergassingsreacties. Was de invloed van het niet equimoleculaire karakter en van de concentratie van de diffunderende gascomponenten op de verhouding  $\alpha/k_{ph}$  in rekening gebracht, dan zou boven 2000° K de helling van de theoretische kromme inderdaad veel kleiner zijn geweest.

Een geheel juiste berekening van de grootte  $\alpha/k_{ph}$  is met de huidige kennis echter onmogelijk en daar boven het overgangspunt van de endotherme vergassingsreacties de helling van de kromme geheel door deze verhouding wordt bepaald, omdat de corrigerende werking van de e-macht in de formule van Arrhenius komt te vervallen, heeft een speculatieve berekening geen zin.

Daarom heb ik er de voorkeur aan gegeven om met een constante verhouding  $\alpha/k_{ph}$  te demonstreren met welke ogen het probleem van de koolstofverbranding moet worden bezien.

Prof. Waterman vraagt:

Wat is de grootte en de soort van de generatoren waarmee spreker gewerkt heeft?

Antwoord:

De proeven, waarbij de slak in vaste toestand werd verwijderd, werden in Koppers-draairoostergeneratoren met een inwendige diameter van 2.6 m uitgevoerd.

De proeven, waarbij de slak vloeibaar werd afgetapt, hadden voor zover lucht werd toegepast, plaats in een tot slagging-generator omgebouwde draairoostergenerator, als hiervoor genoemd.

Voor de metingen met mengsels van zuurstof en stoom als verbrandingsmiddel, beschikten wij over een proefgenerator met een inwendige diameter bij de branders van 0.35 m en een hoogte van 2.5 m.

1) Strickland Constable, R. F., Trans. Faraday Soc. 40, 333 (1944). Interaction of oxygen and carbon filaments at high temperatures.

- 2) Arthur, J., Nature 157, 732 (1946). Combustion of carbon.  
 3) Tsukhanova, O. A., J. Tech. Phys. (U.S.S.R.) 9, 295 (1939). Combustion of the walls of a carbon channel under conditions of a forced diffusion of oxygen.  
 4) Loon, W. van en Smeets, H. H., Fuel 29, 119 (1950). Combustion of carbon.  
 5) Tu, C. M., Davis, H. en Hottel, H. C., Ind. Eng. Chem.

- 26, 749 (1934). Combustion rate of carbon.  
 6) Dent, F. J., Blackburn, W. H., Williams, N. H., Millett, H. C., The investigation of use of oxygen and high pressure in complete gasification. — Part I, Gasification with oxygen. The Institution of Gas Engineers, 39th report of the Joint Research Committee of the Institution and Leeds University, p. 49 (1936).

## De begrippen oxydatie en reductie

door K. A. Jensen  
 (Universiteit Kopenhagen)

542.941 + 542.943

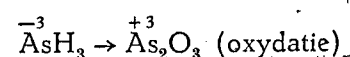
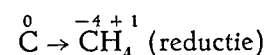
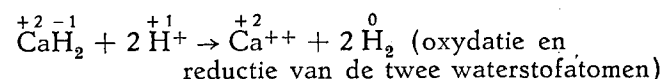
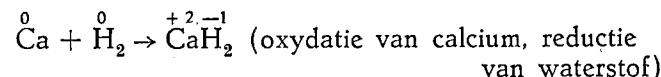
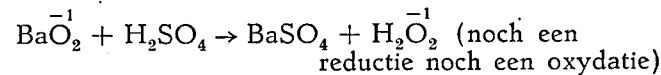
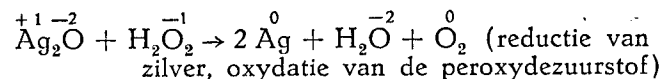
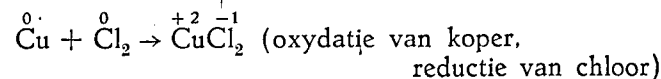
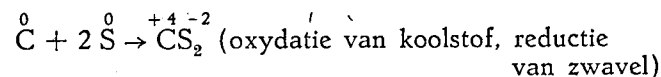
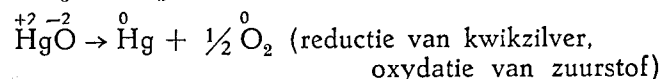
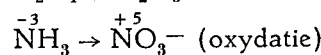
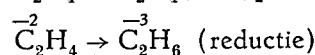
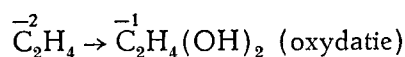
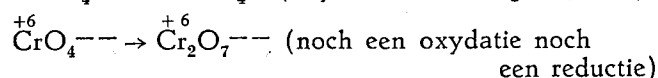
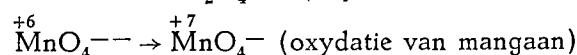
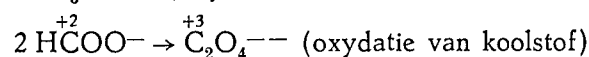
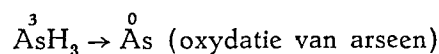
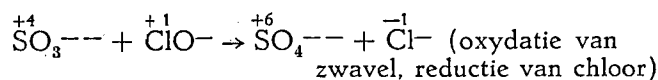
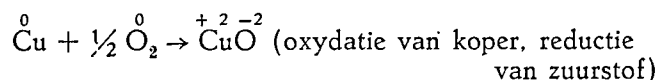
Opmerkingen over het gelijknamige artikel van H. G. Bos, Chem. Weekblad 46, 629 (1950).

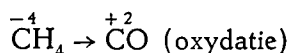
In het hierboven aangeduide artikel heeft Bos kort geleden de definitie van oxydatie en reductie besproken. Hij stelde voor om een oxydatie met behulp van niet minder dan 7 kentekenen te definiëren. De verschillende definities werden daarbij uitvoerig met voorbeelden verklaard. Ik vind echter, dat deze behandeling van het begrip oxydatie de zaak onnodig verwart en daarom uit didactisch oogpunt als minder juist moet worden betiteld.

Gedurende vele jaren heeft men aan verschillende universiteiten het begrip „oxydatiegraad” (Oxydationsstufe, oxidation state, oxidation number) gebruikt, welk begrip een simpele en zekere definitie van het begrip oxydatie geeft. De oxydatiegraad van een grondstof is de lading, die deze zou hebben, wanneer de verbinding als een ionenverbinding geformuleerd werd. Voor ionen is de oxydatiegraad dus gelijk aan de lading (met voortekenen). In de anorganische chemie is de oxydatiegraad in de regel gelijk aan de waardigheid, positief of negatief berekend. Slechts in een enkel geval, bijv.  $\text{H}_3\text{PO}_3$  en  $\text{H}_3\text{PO}_2$ , is de oxydatiegraad numeriek verschillend van de klassieke waardigheid. In de organische chemie is de oxydatiegraad daarentegen gewoonlijk verschillend van de waardigheid. De oxydatiegraad is een zuiver formalistische, stoichiometrische grootte, die gemakkelijk berekend kan worden. Als grondslag voor de berekening dient, dat waterstof de oxydatiegraad +1 heeft, behalve wanneer het verbonden is met metalen (dan is de oxydatiegraad -1). Zuurstof heeft bijna altijd de oxydatiegraad -2, in het peroxyde is die echter -1 (berekend uit  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) en in fluoroxyde +2. De oxydatiegraad van een grondstof is negatief in alle verbindingen met grondstoffen, die in vrije toestand minder electronegatief zijn. Bijv. heeft koolstof in methaan de oxydatiegraad -4. Dat de waterstofatomen bij vorming van covalente bindingen aan C in feite neutraal of even negatief worden is zonder betekenis voor de definitie van de oxydatiegraad. Deze betreft niet de effectieve lading, wanneer de verbindingen geen zuivere ionenverbindingen zijn. Voor de berekening van de oxydatiegraad is het niet eens noodzakelijk de klassieke constitutie der verbinding te kennen. Het is doelmatig met verschillende oxydatiegraden voor de twee zwavelatomen in  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (-2 en +6) te rekenen, maar men kan ook rekening houden met de gemiddelde oxydatiegraad (+2). In  $\text{HN}_3$  kan men met de gemiddelde oxydatiegraad van de stikstof, -1/3, rekenen. In vrije toestand hebben de grondstoffen de oxydatiegraad 0.

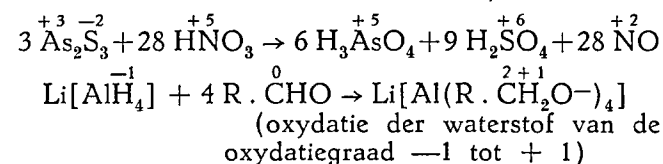
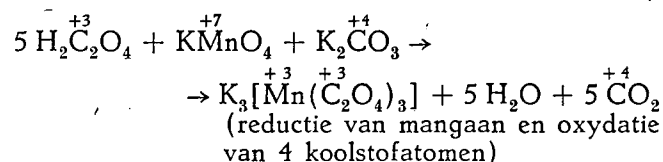
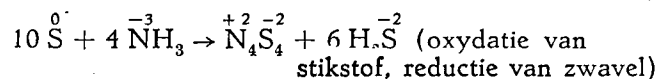
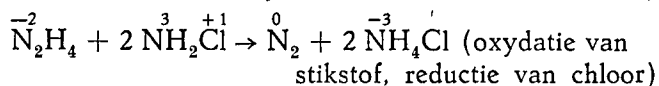
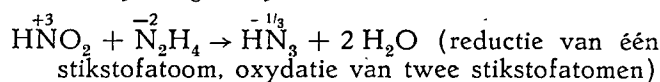
Een oxydatie kan nu eenvoudig gedefinieerd wor-

den als een verhoging der oxydatiegraad van een grondstof en een reductie als een verlaging daarvan. Het gebruik van deze definitie zal ik nu duidelijk maken aan de hand van enige door Bos gegeven voorbeelden (de oxydatiegraad is boven de respectievelijke grondstoffen aangegeven):





Ik wil verder het gebruik van de oxydatiegraad met een paar gecompliceerdere reacties verklaren:



Bos beschrijft de reactie  $\text{C} + 2 \text{S} \rightarrow \text{CS}_2$  als noch een oxydatiereactie noch een reductiereactie en de reactie  $\text{As} \rightarrow \text{AsH}_3$  als „niet kwalificeerbaar”, hoewel deze reacties met toepassing van het oxydatiegraad-begrip duidelijk gedefinieerd zijn als oxydatie-resp. reductieprocessen. Bos meent, dat het niet is aan te bevelen, stijging resp. daling van de waardigheid te gebruiken als criterium voor oxydatie en reductie, omdat bijv. de waardigheid van As in  $\text{AsH}_3$  en  $\text{As}_2\text{O}_3$  gelijk is, hoewel de overgang  $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_3$  duidelijk een oxydatie is. Deze bedenking is echter irrelevant wanneer de waardigheid berekend wordt met het voorteken.

Het gebruik van de oxydatiegraad voor de berekening der coëfficiënten bij oxydatie-reductievergelijkingen is wel algemeen bekend en zal ik hier niet meer bespreken.

Het komt mij voor dat Bos een eenvoudig geval onnodig gecompliceerd gemaakt heeft.

Chemisch Laboratorium der Universiteit te Kopenhagen, Denemarken.

## Laboratoriummededelingen

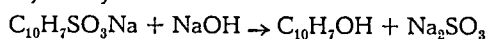
### Het aantonen van sporen naphtol in natriumsulfiet

door C. J. Snijders

543 : 547.655.1 : 546.332.24

A sensible reaction on traces of naphtholes is described, by which with the aid of a diazotized dyestuff basis the naphtholes present are converted into naphthole diazo dyestuffs.

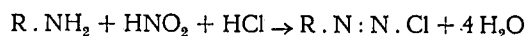
Het technisch natriumsulfiet wordt gemaakt, door zwaveldioxyde in een oplossing van natriumcarbonaat te leiden. Het ontstaat echter ook als bijproduct der naphtol-fabricage bij het smelten van sulfonaten met natriumhydroxyde:



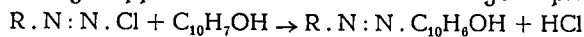
Dit laatste product bevat altijd sporen naphtol, die de oppervlaktespanning der oplossing verlagen en het product daardoor voor sommige doeleinden ongeschikt maken.

Het is dus gewenst, om over een gemakkelijke methode te beschikken, om deze sporen naphtol aan te tonen.

Nu bestaat er een zeer gevoelige reactie op naphtolen, door deze om te zetten in diazonaphtol-kleurstoffen met behulp van een in de handel verkrijgbare kleurstofbase, die kort vóór het gebruik gediazoteerd wordt:



en dan gekoppeld wordt aan het aanwezige naphtol:



Daar de kleur van deze kleurstoffen uiteraard zeer intensief is, is deze reactie bijzonder gevoelig.

Als kleurstofbase kan men het beste TR base gebruiken, die in de handel gebracht wordt als Fast Red TR base — General Dyestuff Corporation, New York, Hudson Street 435,

Brenthamine Fast

Red TR base — Imperial Chemical Industries Ltd., London, S.W. 1,

Echtrot TR base — Chemische Fabrik Rohner A.G., Pratteln (Schweiz), of

Echtrot TR base — Naphtol-Chemie, Offenbach.

Deze wordt niet langer dan 24 h vóór het gebruik gediazoteerd. Daartoe weegt men in een 50 ml beker-glas 1 g kleurstofbase af, lost dit op in 20 ml gedest. water met 1 ml geconc. zoutzuur (S.G. 1.19) en koelt deze oplossing met ijs tot 10° C of lager. In een reageerbuisje weegt men 0.4 g natriumnitriet af en lost deze in 2 ml gedest. water op. Deze oplossing giet men langzaam en onder voortdurend roeren bij de base en laat het mengsel 1/2 h bij 10 à 12° C staan. Met dit reagens voert men de reactie als volgt uit:

In een 1000 ml bekeerglas lost men 250 g van het monster natriumsulfiet ( $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) in 500 ml gedest. water op en brengt deze oplossing in een scheidtrechter over. Men schudt uit met 50 ml aether, werpt de waterige oplossing weg en wast de aetherlaag eenmaal met gedest. water uit, brengt haar dan in een 50 ml bekeerglas over en dampst droog op het stoombad.

Het residu wordt opgelost in 0.5 ml natronloog 1 N, men voegt 0.5 ml van het bovenvermelde reagens toe en beschouwt de vloeistof tegen een witte achtergrond. Een rode kleur wijst dan op de aanwezigheid van naphtolen.

Centraal Analytisch Laboratorium der Algemene Kunstzijde Unie N.V. en daarmee verbonden ondernemingen.

Arnhem, Maart 1951.



# Het flessenrek op de werktafel

door J. H. Förch

542.21 : 542.24

Een constructie voor een flessenrek wordt beschreven welke het gebruik van driepoten, statieven en filterstandaards vrijwel overbodig maakt, kortere gaslangen aan de branders vraagt en het tafelblad geheel vrij laat.

In vele laboratoria wordt nog een houten stelling op de werktafels als flessenrek gebruikt. Hierdoor wordt zeer veel licht in de zaal onderschept, hetgeen speciaal het geval is, indien de tafels dwars op de ramen staan. Bovendien wordt de zaal door al dit houtwerk zeer onoverzichtelijk.

Vervangen door een buizenstelling met glasplaten (fig. 1) ondervangt deze bezwaren geheel.

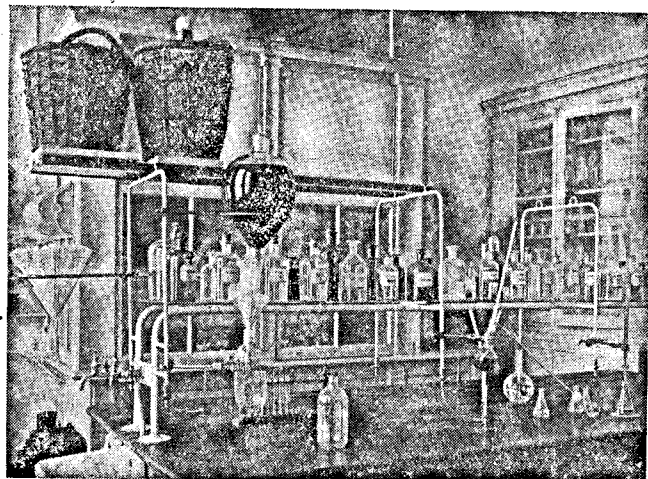


Fig. 1. Buizenstelling met glasplaten.

Bij de constructie van een dergelijke nieuwe stelling hebben wij tevens getracht aan alle eisen, welke aan een goede werktafel gesteld kunnen worden, te voldoen.

Het ligt voor de hand, bij een ijzeren buizenstelling de verticale stijlen van zodanige vorm te kiezen, dat zij tevens als permanente statieven kunnen dienen.

Dergelijke buizen kunnen echter beter speciaal worden aangebracht en op steeltjes van 10 à 15 cm lengte aan de draagbuis worden vastgelast. Zij behoeven dan niet tot het tafelblad te reiken, doch kunnen hier 12 à 18 cm boven blijven.

Daar het bij ons, evenals in de meeste gevallen, bezwaarlijk is bij bestaande tafels de gasleiding weg te werken en de gaskraantjes door het blad omhoog te brengen, hebben wij de stelling tevens als gasleiding gebruikt, terwijl aan het einde van de „permanente statieven” (klemstangen) de gaskraantjes zijn bevestigd.

Deze bevinden zich dus met de slangtuit 12 à 18 cm boven het tafelblad en wijzen omlaag.

Daar de overzichtelijkheid van de zaal en het binnen bereik staan van de flessen een laag rek van 40 à 50 cm hoogte vragen, doch een statief in de regel hoger moet zijn, hebben wij deze stangen omhoog laten doorlopen en met de overeenkomstige stang aan de overzijde verbonden, waardoor tevens de stevigheid wordt vergroot. Op de plaatsen waar dit mogelijk is zijn de klemstangen op twee plaatsen vastgelast.

Aan welke vorm van het rek men de voorkeur zal

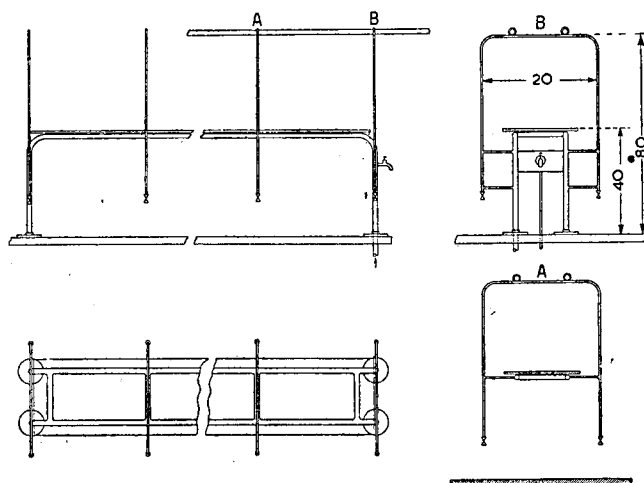


Fig. 2. Constructietekening voor de buizenstelling.

geven zal afhangen van de omstandigheden. Heeft men bijv. aan beide zijden een wasbak, dan dient het rek ter bevestiging van de waterkranen tot het einde van de tafel door te lopen; bevindt zich slechts aan één zijde een fonteintje, dan is het prettig de andere zijde van de tafel geheel vrij te laten en het rek slechts tot ca. 70 cm van de tafelrand te houden.

Verschillende varianten, als dubbele rekken met of zonder afneembare bovenstukken, twee rekken aan de einden van de tafel welke het middenstuk geheel vrij laten, TT-vormige rekken enz., zijn volgens dit principe te construeren.

Als draagbuizen gebruikten wij  $\frac{3}{4}$ ” gaspijp, evenals voor de onderlinge verbindingen. Hiervan behoeft slechts een enkele opengeboord te zijn, de andere kunnen gewoon worden tussengelast.

Voor de klemstangen gebruikten wij  $\frac{1}{4}$ ” stoompijp, waarop men aan het eind  $\frac{1}{4}$ ” gasdraad wordt gesneden voor de kraantjes, welke er met een  $\frac{3}{8}$ ” verloopnippel worden opgeschroefd.

De lassen op de stoompijp moeten alle doorverbonden en gasdicht zijn, hetgeen enige vakbekendheid van de lasser vereist.

Voor overspanningen van 2 m kan men zonder middensteun op de tafel volstaan; bij grotere lengte is deze wel noodzakelijk (bijv. bestaande uit een  $\frac{1}{4}$ ” Y-stuk, waarin aan de onderkant een schroefbout wordt gedraaid). Als glasplaten worden platen van  $8 \times 300 \times 1000$  mm gebruikt, welke op vier stukjes rubber worden gelegd. Ter bevestiging van waterkranen wordt ter plaatse tussen de hoofdbuizen een 3 mm-plaatje gelast.

Daar de klemstangen tevens gasleiding zijn, bevindt zich de gaskraan steeds direct bij de kolf, zodat met zeer korte gaslangen kan worden volstaan.

Door onderling verbinden van opeenvolgende klemstangen kan men een raamwerk maken waaraan de meest ingewikkelde opstellingen kunnen worden bevestigd, terwijl nochtans het geheel volkomen vaststaat en het tafelblad geheel vrij blijft.

Met het oog op destillatie-opstellingen is het handig, indien één vak korter is, bijv. 750 mm.

Op de  $\frac{1}{4}$ " beugels kan men twee ringen of open schroefklemmen lassen, waardoor twee buizen gestoken kunnen worden ingeval men het rek verdub-

belen wil. Een en ander is in de tekening aangegeven.

Met deze constructie van de flessenstelling is het mogelijk gewichten vast te klemmen welke door normale statieven niet kunnen worden gedragen.

## Uit Wetenschap en Techniek

### Grafische techniek

#### Een nieuwe drukinkt

Het laboratorium van het bekende Amerikaanse weekblad „Time” heeft een nieuw principe ingevoerd bij het ontwikkelen van een sneldrogende inkt.

Het bindmiddel is een hars, die opgelost wordt in een mengsel van twee oplosmiddelen, waarvan er één vluchtig is. Na het drukken verdampt het vluchtige bestanddeel, eventueel onder verhitting.

Er treedt dan een schifting van de inkt op. Het bindmiddel splitst zich in twee vloeistoffen, een lichte, laagvisceuze vloeistof welke voornamelijk de rest van het vluchtige bestanddeel bevat en een zware hoogvisceuze vloeistof welke de hars en het pigment bevat. De eerste wordt door het papier snel geabsorbeerd, de tweede hecht zich aan de vezel en droogt verder tot een harde, glanzende film.

Er zijn met deze inkt proefoplagen gedrukt met een snelheid van 300 m/min. Deze z.g. „balanced inks” zijn enigszins verwant met de „moisture-set” of uitvlokinkten, waarbij de hars wordt opgelost in glycolen. Na het drukken treedt in beide inkten een splitsing van het bindmiddel op; bij de glycolinkten scheidt de hars met het pigment zich af door toevoeging van water, bij de nieuwe inkten door verdamping van een der oplosmiddelen.

Voor de „moisture-set” inkten heeft de Nederlandse Taalcommissie de naam „uitvlokinkten” ingevoerd. Voor de „balanced inks” is nog geen naam voorgesteld.

D. Tollenaar.

662.66 : 661.7

### Steenkoolchemie

#### Het vervaardigen van nieuwe en belangrijke producten uit steenkool in de Verenigde Staten.

Verleden jaar werd er aan de reeks van kolenveredelingsbedrijven in de Verenigde Staten een nieuwe schakel toegevoegd. Na de ontwikkeling van nieuwe procédé's, waarin de Californische bruinkoolsoorten als uitgangproduct kunnen worden toegepast, heeft de American Lignite Products Company ook de fabricage van montaan-was ter hand genomen.

Deze nieuwe tak van industrie tracht het tekort aan montaan-was aan te vullen, dat tijdens de oorlog door het wegvallen van de invoer uit Duitsland is ontstaan. Het gezuiverde product, een harde en brosse was, vindt een nuttig toepassingsgebied in tal van industrieën bijv. bij de bereiding van schoensmeer en boenwas, rubberproducten voor schoenzolen en -hakken, plakmiddelen en carbon-papier. Voorts worden er verschillende derivaten uit deze was verkregen zoals vulstoffen voor textiel en explosiemiddelen, was voor het vervaardigen van grammofoonplaten, smeervetten enz.

Amerika's eerste extractie-fabriek voor het vervaardigen van montaan-was werd in 1949 in bedrijf genomen en ligt in de nabijheid van belangrijke bruinkoolafzettingen in Ione (Cal.) Het hier toegepaste procédé werd

ontwikkeld door R. L. Drew, technisch directeur van het genoemde bedrijf, en is gebaseerd op het eertijds in Duitsland verrichte werk.

Het procédé voor het winnen van montaan-was bestaat in wezen uit een solvent-extractie gevolgd door enige zuiveringstrappen. Niet alle bruinkoolsoorten zijn als grondstof even geschikt, terwijl de economische zijde van het extractie-proces in belangrijke mate wordt beïnvloed door een juiste keuze van het gebruikte oplosmiddel. Zo leverde een typische was-houdende bruinkool een opbrengst van 6.9% montaan wanneer gezuiverde benzol als extractiemiddel werd toegepast. Met petroleum-ether werd een geelachtige was verkregen en bedroeg het rendement slechts 3%, terwijl toepassing van een benzeen-alcohol mengsel 8.3% donkerbruine was opleverde.

De grote invloed van verschillende oplosmiddelen wordt enerzijds verklaard door de chemische ongelijkheid van het extractie-product en anderzijds door fysieke eigenschappen van de betrokken materialen. In principe bestaat het primaire extractie-product uit esters van montaan-zuren en dergelijke zuren, waarnaast nog enige ongebonden zuren en aanzienlijke hoeveelheden harsachtige en asphaltachtige stoffen voorkomen.

De als uitgangsstof gebruikte bruinkool dient tenminste 10—15% extraheerbaar materiaal te bevatten. Weliswaar werden er in Duitsland gedurende de oorlog bruinkoolsoorten van mindere kwaliteit toegepast, maar uit economisch oogpunt gezien, stonden deze bedrijven dan ook, zelfs in het gunstigste geval, op een allesbehalve solide basis.

De bruinkool (die in Californië aan de oppervlakte wordt aangetroffen en hier dus op betrekkelijk eenvoudige wijze kan worden afgegraven, terwijl in andere, minder fortuinlijke gebieden dit product ondergronds moet worden gewonnen) wordt goed gemalen en gedroogd. Vóór de extractie wordt het uitgangproduct grotendeels ontdaan van de fijne delen. Deze fijne fractie, die 25% van het totaal kan uitmaken, wordt gewoonlijk als afval beschouwd. Er dient echter op gewezen, dat men onlangs een apparatuur heeft ontwikkeld, die het mogelijk maakt ook deze fijne fractie aan een extractie-behandeling te onderwerpen.

Deze apparatuur is gebaseerd op het filterband principe voor het extraheren van stoffen in dunne lagen.

De juiste keuze van het oplosmiddel is een zeer belangrijk punt. Bij voorkur gebruikt men hiervoor benzeen, daar dit oplosmiddel vanwege zijn lage prijs, groot extraherend vermogen en onoplosbaarheid in water zich zeer goed voor dit doel leent. Vooral als gevolg van de laatstgenoemde eigenschap biedt het gebruik van benzeen het voordeel, dat de uitvoering van de werkwijze gemakkelijker wordt gemaakt. Vaak echter blijkt, dat door de drogende behandeling tijdens het proces de bruinkool zijn kolloïdale eigenschappen verliest en dat onder deze omstandigheden het oplossend vermogen van de aromatische koolwaterstoffen niet voldoende is. Door toevoeging van een zuurstofhoudend oplosmiddel krijgt de bruinkool zijn kolloïdale eigenschappen echter weer terug terwijl hierdoor bovendien zowel de snelheid als het rendement van het extractie-proces toenemen. Enige van de oplosmiddelen welke in de industrie het meest worden toegepast zijn: 85% benzeen — 15% ethyl (isopropyl) alcohol of 75% benzeen — 15% ethyl-alcohol — 15% ruwe methyl-alcohol. Vooral met mengsels van benzeen

Congressen**Regional Meeting van het American Institute of Chemical Engineers**

van 10—13 September 1950 te Minneapolis.

en di-isopropyl ketonen werden zeer goede opbrengsten verkregen. Voor industriële toepassing zijn dergelijke oplosmiddelen echter te kostbaar, vooral vanwege het feit dat er aanzienlijke hoeveelheden verloren gaan nl. 1—2 % (berekend op de verwerkte hoeveelheid bruinkool) of 7—20 % (berekend op de opbrengst aan ruwe was). Ook heeft men voorgesteld perchloorethyleen voor dit doel te gebruiken.

De extractie kan in ieder voor dit doel geschikte unit worden uitgevoerd. Zo kan men bijv. gebruik maken van een apparatuur, waarin de bruinkool op een transportband in tegenstroom met het oplosmiddel in aanraking wordt gebracht. Ook kan hiervoor een extractiemethode van het Soxhlet-principe worden toegepast. Een methode die in Europa veel opgang heeft gemaakt, maakt gebruik van een extractie-cel met een dubbele bodem waarin het oplosmiddel verscheidene malen (gewoonlijk driemaal) wordt gerecirculeerd. De duur van dit proces is 1—2 uur.

De door het extractieproduct meegevoerde fijne bruinkooldeeltjes krijgen gelegenheid om uit te zakken. In de moderne apparatuur wordt het extractieproduct echter bij voorkeur gecentrifugeerd, zulks teneinde het gewenste resultaat spoediger te verkrijgen. Het oplosmiddel wordt uit de zware was afgescheiden en door middel van een destillatie-proces teruggewonnen.

De was kan verder worden gezuiverd door een destillatie onder vacuum. De eerste en de derde fractie zijn olieachtige producten terwijl de tweede en grootste fractie uit vaste stof bestaat. Dit laatste product kan met een oplosmiddel worden gemengd waarna door centrifugeren en uitstomen de resten oplosmiddel kunnen worden verwijderd.

Enige andere methodes om de was te behandelen zijn: ontharsen en reinigen met behulp van zuren. De ontharsing wordt uitgevoerd door de ruwe montaan-was te behandelen met een oplosmiddel bijv. ethyl-alcohol, benzeen of methyl cellosolve en het ontstane product vervolgens te laten uitzakken. Volgens de zuur-reinigingsmethode wordt een montaan-was mengsel, dat 50—70 % aan paraffine bevat, met zuur en klei behandeld.

De markt, waarover de montaan-was aanvankelijk in de Ver. Staten beschikte, wordt thans grotendeels voorzien door vervangingsmiddelen. In sommige gevallen is montaan-was niet van betere kwaliteit dan het vervangingsmiddel ofschoon hij zelfs driemaal zo duur is. Daar staat tegenover, dat men in sommige gevallen goede afzetmogelijkheden voor dit product verwacht, ondanks de hoge verkoopprijs, die op 30 tot 34 dollarcent per pond wordt geschat.

In afwachting van het ontwikkelen en heroveren van een geschikte markt wordt er in de Verenigde Staten nog slechts weinig montaan-was geproduceerd. Tegenover de vooroorlogse invoer van 8000 ton per jaar en de Duitse productie-capaciteit van 25000 ton gedurende de oorlog blijft de huidige productie in de Ver. Staten nog beneden de 1000 ton per jaar. Gezien de bijzondere eigenschappen van dit product en het feit dat er in het eigen land grote voorraden grondstoffen beschikbaar zijn, laat het zich echter aanzien, dat de vraag naar montaan-was en derhalve ook de productiecapaciteit snel zullen stijgen. Het is ons bekend, dat op het ogenblik door nog tenminste twee andere kolenveredelingsbedrijven een uitvoerige „process and market research” wordt verricht, met het oog op eventuele toekomstige fabricage van montaan-was.

Peter W. Sherwood.

Jan. 1951,  
Pittsburg 30 (Pa) U.S.A.

Op dit congres werden verschillende symposia gehouden, welke, zowel wat de voordrachten, als het gehoor betreft, zeer goed bezet waren.

De hoofdschotel in het symposium over „Management” werd verzorgd door *Chaplin Tyler*, die door een jarenlange ervaring bij E.I. du Pont de Nemours en Co. op dit gebied een zekere autoriteit verworven heeft. Volgens *Tyler* zou men door proeven kunnen nagaan of een persoon voldoende eigenschappen voor leidende functies heeft. Hiervoor was door de American Management Organisation een grote vragenlijst opgesteld, welke ter plaatse beantwoord moest worden. Het bleek evenwel, tot grote hilariteit, dat geen der aanwezigen (over het algemeen leidende personen in hun bedrijf) aan de gestelde minimale eisen kon voldoen, wat nu niet direct een aanbeveling voor het systeem is. Hierbij moet er echter wel rekening mede gehouden worden, dat slechts zeer weinig tijd beschikbaar was, waardoor de onnauwkeurigheid groter is, maar ook in de leidende functie zit men wel eens in tijdsnood en ook dan kan geen onnauwkeurigheid getolereerd worden<sup>1)</sup>.

*Mott Saunders* van de Shell Development Company sprak over de bevolking als basis van de economie in het Symposium over „Quantative economics in the estimation of risk factors in capital ventures”.

Hij toonde in een aardige statistiek de cyclus van geboorte en huwelijk en de spreiding over de verschillende leeftijdsklassen aan, waardoor een zekere prognose voor verschillende producten bestemd voor bepaalde leeftijdsklassen gemaakt kan worden.

In het symposium over de buiten- of binnenconstructie bleek uit de voordrachten van firma's als Du Pont de Nemours, Commercial Solvents Corp., Dow Chemical Company en het Ingenieurs- en Constructiebureau Badger en Sons, dat over het algemeen aan de buitenconstructie de voorkeur wordt gegeven.

De grootste voordelen zijn wel de vermindering in bouwkosten en het vergroten van de veiligheid (bijv. bij explosies). Een besparing van ruim 11 % kan als gemiddelde voor de Verenigde Staten aangegeven worden.

De overige symposia als phasenevenwicht, „applied reaction kinetics” en „chemical engineering in de voedselindustrie” brachten voordrachten over speciale onderwerpen, waarop hier door hun grote verscheidenheid niet verder kan worden ingegaan.

Naast de symposia was een zeer aantrekkelijk excursieprogramma opgesteld, waarbij bezoeken o.a. aan de grootste meelfabrieken ter wereld (General Mills Inc.), de monsterfabrieken van Ford, waarbij het silicazand voor de glasovens van 600 ton onder de fabriek gewonnen wordt, benevens de slachthuizen met een capaciteit van 1200 varkens en 500 koeien per uur, zelfs op de Amerikanen grote indruk maakten.

J. J. Breen.

Amsterdam, December 1950.

<sup>1)</sup> Zie ook Chem. Eng. Progress, Nov. 1950 p. 16

# Handel en Economie

553.64 : 338

## Het voorkomen van fosfaatertsen

De wereldreserve aan ruwe fosfaat en apatiet wordt minimaal geschat op 26 191 m ton = 6 400 m ton  $P_2O_5$ . Hiervan vindt men in (millioenen tonnen):

	ruwe fosfaat $P_2O_5$
U.S.A.	13 504 met 3 290
Rusland	7 568 „ 1 880
Tunis	1 500 „ 360
Algerije	1 016 „ 250

Frans Marokko	1 000 met	240
Brazilië	572 „	140
Eilanden in de Stille en Ind. Oceaan	182 „	40
Egypte	179 „	40
In 23 andere landen	670 „	160
	26 191 „	6 400

De totale productie aan ruwe fosfaat zal voor 1948—1949 circa 6 022 000 ton  $P_2O_5$  hebben bedragen. Dit was voldoende om aan de vraag te voldoen en was circa 60 % hoger dan in 1939.

Februari 1951.

E. L. Krugers Dagneaux.

## Boekbesprekingen

576.858

F. C. Bawden, M. A., Dip. Agric. (Cantab.), F.R.S., Head Plant Pathology Department, Rothamsted Experimental Station. *Plant viruses and virus diseases*. Third edition, A new series of plant science books edited by Frans Verdoorn. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass., U.S.A. (Groningen, N.V. Erven P. Noordhoff). 1950, 335 blz., 59 fig., 18 × 27 cm, geb. \$ 6.00.

Het lijkt overbodig om de derde druk van dit boek aan te bevelen. Iedere viroloog kent en waardeert de vorige edities. Deze nieuwe druk onderscheidt zich van de tweede (1942) door een groot aantal nieuwe illustraties en een nieuw hoofdstuk. Het indrukwekkende aantal experimenten, dat sinds 1942 in dit gebied verricht is, maakte dat de tekst vrijwel geheel opnieuw geschreven moest worden.

Het is de schrijver gelukt om — ondanks al deze veranderingen — het hoge peil van zijn boek volledig te handhaven. Voor ieder, die in het gebied van de virussen werkt, is dit werk onmisbaar, terwijl ook anderen het met veel genoegen zullen lezen. Alle aspecten van het botanische virusonderzoek worden behandeld. De symptomen van zieke planten, de overbrenging van virusziekten, mutaties van en serologische reacties op virussen, kwantitatieve bepaling, zuivering, kristallisering en inactivering van virussen, chemische en fysische eigenschappen en bepaling van de deeltjesgrootte; al deze onderwerpen worden op de heldere en kritische wijze besproken, die wij van Bawden gewend zijn. Een poging tot een systematische indeling, enkele opmerkingen over de fysiologie van de zieke plant en over de bestrijding van de virusziekten en natuurlijk een hoofdstuk over de natuur van de virussen besluiten het boek. De prijs is — gezien de fraaie uitvoering van het boek — niet al te hoog.

H. L. Booij.

553.3/6(42) : 677.51

E. M. Guppy B. Sc. and James Phemister M. A. D. Sc. *Rock Wool*. Special reports on the mineral resources of Great Britain. Vol. 34. His Majesty's Stationary Office, London, 1945, 15 × 24 cm, 46 pp., prijs 9 d.

Deze publicatie verscheen in 1945 als het 34e deel van de „Special Reports on the Mineral Resources of Great Britain”. Een beschrijving van de gesteentes en van de vindplaatsen van deze gesteentes in Groot-Brittannië is dan ook het kwantitatief belangrijkste deel van deze publicatie.

Hieraan gaat vooraf een kort overzicht over de ver-

vaardiging, de samenstelling, de eigenschappen en de toepassingen van steenwol.

Van de drie vertegenwoordigers van minerale wol, steenwol, slakkenwol en glaswol, die alle vervaardigd worden uit een smelt wordt alleen de vervaardiging door uitblazen in fijne draden genoemd; andere procédés, zoals het spuiten door zeer fijne openingen, dat voor steenwol ook weinig belangrijk is, worden niet genoemd. Steenwol en slakkenwol zijn, wat hun samenstelling betreft, minder variabel dan glaswol. Steenwol is in het algemeen opgebouwd uit de oxyden van calcium en silicium, met kleinere, maar toch belangrijke hoeveelheden van de oxyden van aluminium, magnesium en ijzer. Gesteentes, die deze bestanddelen in dergelijke verhoudingen bevatten, zijn lei- en zandsteen, rijk aan kalk of dolomiet.

Doordat de samenstelling van steenwol minder variabel is dan van glaswol, zijn ook de toepassingsmogelijkheden geringer en de toepassingen van glaswol, gebaseerd op de grote variaties bij glaswol in kleur, electrisch isolatievermogen, bestendigheid tegen hoge temperaturen, geschiktheid tot weven, die bepaald worden door de samenstelling zijn bij steenwol van geen of zeer ondergeschikt belang. De toepassingen van steenwol zijn gebaseerd op eigenschappen, die niet direct van de samenstelling afhangen en bestaan in hoofdzaak in het gebruik als warmte- en geluidsisolatie. Minder belangrijke toepassingen zijn het gebruik als filtermateriaal en verpakkingsmateriaal.

Een uitgebreide literatuuropgave en een zakenregister verhogen de waarde van deze publicatie.

J. Scheele.

669

W. Hume-Rothery, *The structure of metals and alloys*, 2nd edition revised. Monograph and Report Series Nr. 1. The Institute of Metals, London 1950, 137 blz., 61 fig., 14½ × 22 cm, geb. 10/6. (\$ 2.00).

Dit bijzonder lezenswaardige boekje, eenvoudig van opzet en behandelingswijze, maar rijk van inhoud, heeft terecht veel belangstelling ondervonden. In vergelijking met vorige uitgaven zijn er slechts op ondergeschikte punten wijzigingen aangebracht.

De theoretische achtergrond van hetgeen hier besproken wordt, vindt men in het boek: „Atomic theory enz.” van dezelfde schrijver. De nadruk is gelegd op de metalen en legeringen in evenwicht, zodat maar heel weinig aandacht is gegeven aan de mechanische eigenschappen en aan deformatie van metalen. Men zou wensen, dat hieraan ook nog eens een dergelijk eenvoudig boekje in deze serie werd gewijd. Voor zover nodig, zij dit boek nogmaals iedere chemicus met warmte aanbevolen.

J. A. A. Ketelaar.

**Nuclear Data**, a collection of experimental values of half-lives, radiation energies, relative isotopic abundances, nuclear moments and cross sections, compiled by Katharine Way, Lilla Fano, Millicent R. Scott and Karin Thew. Circular of the National Bureau of Standards 499, issued September 1, 1950. U.S. Government Printing Office, Washington 25 D.C.; 309 blz., 23 × 29 cm. \$ 125, including supplemental service.

De tegenwoordige beschikbare isotopentabellen zijn ingericht volgens twee principes, de twee-dimensionele rangschikking met weinig bijzonderheden, zoals in de kaart van Segrè, het schema van de General Electric en de gekleurde Trilinear Chart en daarnaast de één-dimensionele schema's, waaronder de tabellen van Seaborg en van Mattauch vallen en die veel meer bijzonderheden geven. Tot deze laatste categorie behoort ook de zojuist verschenen tabel van het Bureau of Standards. Waar de tabel van Seaborg echter slechts enkele bladzijden beslaat en die van Mattauch een dun bandje vormt, hebben wij hier reeds met een lijvig boekdeel te maken. Het aantal gegevens, dat men erin vindt, is dan ook veel groter dan bij de oudere tabellen. Enerzijds is dit toe te schrijven aan het feit, dat de literatuur veel uitvoeriger geëxcerpeerd is, anderzijds aan het feit, dat zeer vele niet gepubliceerde gegevens opgenomen zijn. Deze zijn gedeeltelijk ontleend aan nog niet openbaar gemaakte Amerikaanse rapporten (bijv. de gegevens over de lang levende

isotopen  $Se^{79}$ ,  $Pd^{107}$  en  $J^{129}$ ) en gedeeltelijk aan persoonlijke mededelingen omtrent onvoltooide onderzoekingen (bijv. de radio-activiteit van de natuurlijk voorkomende indiumisotopen). Het zijn vooral deze recente resultaten die het boek belangrijk maken voor ieder, die op dit gebied werkt. De geringe overzichtelijkheid maakt echter, dat men daarnaast gaarne een twee-dimensionele tabel gebruiken zal.

Drie half-jaarlijkse supplementen zijn bij de prijs inbegrepen.

A. H. W. Aten Junior.

\* \* \*

66.047

Dr. Ing. K. Kröll, *Die Vorgänge in Trocknungs- und Erwärmungsstrommeln für rieselfähige Güternebsteinigen dargestellten Anlagen und einem Berechnungsbeispiel*. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 15 × 24 cm, VII + 95 pp., 30 Abb., DM. 12.—

De kern van dit boekje bestaat uit de dissertatie van de schrijver, die hiermede in 1947 aan de technische hogeschool van Darmstadt promoveerde. Ref. zou dit boekje aan ieder, die zich interesseert voor de economie van het drogen met droogtrommels, willen aanbevelen, ware het niet dat de prijs exorbitant hoog is.

G. Carrière.

## Allerlei nieuws

### op chemisch en aanverwant gebied

#### Derde Internationale Jaarbeurs van Luik, 31 April—6 Mei te Luik.

Van 31 April tot 6 Mei 1951 zal de Derde Internationale Jaarbeurs van Luik worden gehouden. Deze beurs zal omvatten, Mijnbouw, Metallurgie, en mechanische en elektrische Nijverheid. (Gedurende dezelfde periode wordt de Internationale Jaarbeurs van Brussel gehouden).

Tevens zullen in het kader van de jaarbeurs te Luik de volgende congressen plaats vinden:

van 24 tot 28 April, door het Nationaal Instituut voor de Steenkolenijverheid, een Internationale Conferentie met als onderwerp: De bodemdrukkingen en het ondersteunen der koolmijn-galerijen.

van 30 April tot 2 Mei: 3 dagen gewijd aan Petroleum, door de Vereniging der Ingenieurs van de Luikse School, (A.I.Lg.) — Sector van Luik.

op 3 en 4 Mei: verschillende mededelingen omtrent het thema: Water en Corrosie, voorbereid door het Belgische Water-Onderzoekcentrum (Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux).

Nadere inlichtingen worden verstrekt door: Foire Internationale de Liège, 17 Boulevard d'Avroy, Luik.

## Personalia

Dr. Hendrik Coenraad Bijl, wiens overlijden op blz. 164 is medegedeeld, werd in 1877 te Hardinxveld geboren. Hij legde in 1892 het indexamen aan het gymnasium te Gorinchem af en studeerde chemie aan de Universiteit van Amsterdam. Uit de tijd, waarin hij in het laboratorium van Prof. C. A. Lobry de Bruyn werkte, dateert een verhandeling „Sur l'isodaldane (tetraldane) de Wurtz (Rec. trav. chim. 19, 173 (1900)). Op een proefschrift „Cadmiumamalgamen en hun electromotorisch gedrag” werd hij op 25 Juni 1901 bevorderd tot doctor in de scheikunde. Deze dissertatie was bewerkt onder leiding van Prof. H. W. Bakhuis Roozeboom. (Zie ook Z. physik. Chem.

41, 641 (1902) en Chem. Weekblad 15, 1433 (1918).

Als doctorandus was Bijl van half Januari tot 1 December 1900 leraar aan de Openbare Handelsschool te Amsterdam, daarna korte tijd aan de 1e Hogereburgerschool met vijfjarige cursus aldaar. Van 1 September 1902 tot aan zijn pensionering op 1 Januari 1936 doceerde hij chemie aan de 3e Hogereburgerschool.

Dat hij penningmeester is geweest van de Nederlandse Chemische Vereniging van 1916 tot 1921 werd reeds vermeld. Ter gelegenheid van de viering van het 25-jarige bestaan dezer vereniging (1928) is zijn portret in het Chemisch Weekblad opgenomen (25, 330).

Wie in de laatste Amsterdamse jaren van van 't Hoff en de eerste van zijn opvolger Bakhuis Roozeboom te Amsterdam studeerden, zullen zich het onafscheidelijke drietal H. C. Bijl, A. J. Boks en P. K. Lulofs herinneren. Op de eerste ledenlijst onzer vereniging, opgenomen in het Chemisch Jaarboekje van 1904—1905, treft men onder de 226 leden alle drie ook aan. Zij waren toen respectievelijk leraar te Amsterdam, Rotterdam en Amersfoort. Bijl was gehuwd met een zuster van Lulofs, Boks met een zuster van Bijl. Lulofs werd later directeur van het Kinalaboratorium te Amsterdam.

Vermeld moge worden, dat Boks op 16 April 1902 bevorderd werd tot doctor in de scheikunde op een proefschrift „Mengkristallen van ammoniumnitraat en thalliumnitraat” (promotor Bakhuis Roozeboom) en Lulofs op 21 Mei 1901 op een proefschrift „Reactiesnelheid van halogeennitroderivaten” (promotor Lobry de Bruyn).

\* \* \*

Ir. E. Lelyveld te Aerdenhout is sinds 27 Maart 1951 werkzaam als scheikundige bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Bijdrage tot de karakterisering van sp'eren door electrophorese” de heer M. W. Bosch, geboren te Sloten (N.-H.).

\* \* \*

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer P. J. Gellings 'idem, is geslaagd voor het candidaatsexamen, wis- en natuurkunde, letter f, mejuffrouw W. Hofman.

## Mededelingen van het Secretariaat

(’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

### Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 17 Februari 1951 onder 151 t/m 155 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone, buitengewone of geassocieerde leden van de Ned. Chemische Vereniging.

### Candidaat-leden.

202: Enthoven (P. H.), chem. cand., Amsterdam-Z., Stadionweg 204III; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Drs. H. H. K. Rossmark, beiden te Amsterdam.

### Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1950.

- Blz. 67: Jonge (Dr. A. P. de), Veendam, J. Kazemierstraat 3a.  
" 73: Krizkovsky (F. L. P.), Oude Wetering, Plantage 33, Paviljoen „De Brasem”.  
" 74: Kröger (Dr. F. A.), Eindhoven, Kievitlaan 19.  
" 92: Poelvoorde (Ir. H. J. van), Driebergen, Melvill van Carnbeclaan 30.  
" 105: Stæenberg (Ir. G. F.), Velp, Schoonenbergsingel 37.  
" 107: Suurenbroek (Ir. B.), Bussum, Koningslaan 52.  
" 111: Vader (F. van Voorst), chem. cand., Leiden, Turfmarkt 5A.  
" 122: Wind (Drs. G. de), ’s-Gravenhage, Alexanderplein 1.

## Zomervergadering 1951 te Haarlem.

Woensdag, Donderdag en Vrijdag 25 t/m 27 Juli a.s.

De data aan het begin van de desbetreffende mededeling op blz. 229 dienen, in overeenstemming met het op die bladzijde vermelde voorlopige programma, te luiden:

Woensdag, Donderdag en Vrijdag 25 t/m 27 Juli.

## Contributie 1951.

De penningmeester doet een beroep op de leden om hun contributie voor het lopende jaar op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Vereniging te ’s-Gravenhage te doen overschrijven

Zij bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—  
f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—  
f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—  
f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique.  
f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen.  
f 15.— voor gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.) wier ingenieurs- of doctoraalexamen na 1 Januari 1941 plaats vond.  
f 10.— voor alle andere gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.).

De contributie voor gewone, resp. buitengewone leden der Indonesische Chemische Vereniging (geassocieerd lid van de Ned. Chem. Ver.) bedraagt in Ned. courant f 10.— resp. f 5.—. Voor hen, die moeilijkheden hebben dit bedrag in Nederland te betalen, bestaat de gelegenheid de contributie te voldoen bij de penningmeester van de Indonesische Chemische Vereniging door storting van Rps. 30.— resp. Rps. 15.—.

Voor leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging bedraagt de contributie van de Ned. Chemische Vereniging f 17.50.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs (f 13.65) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (f 7.80).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 225 B.Frs (f 17.60), voor onze buitengewone leden 100 B. Frs (f 7.80).

## Examens voor Analyst

### Oproep voor het Analystexamen Diploma C, eerste en tweede gedeelte, te houden in Juni Juli 1951.

Aanmeldingen voor de in hoofde genoemde examens worden voor 12 Mei 1951 ingewacht bij het Secretariaat van de Centrale Commissie voor het Analystexamen p/a Ned. Chemische Vereniging, Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag worden toegezonden en zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld. Deze aanvraag moet geschieden voor 6 Mei 1951.

Oude formulieren mogen niet meer worden gebruikt.

Aangiften voor het eerste gedeelte van het Klinisch Analystexamen moeten vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte, met gunstig gevolg heeft afgelegd;
2. een verklaring omtrent de duur der practische opleiding, ondertekend door degene(n) onder wiens (wier) onmiddellijke leiding de candidaat gewerkt heeft.
3. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 15.—, op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (I C). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.

Aangifte voor het Klinisch Analystexamen tweede gedeelte, moeten vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het eerste gedeelte van het klinisch analystexamen met gunstig gevolg heeft afgelegd.
2. een verklaring omtrent de opleidingsduur (ten minste een jaar) en de aard der verrichte werkzaamheden, ondertekend door degene(n) onder wiens (wier) onmiddellijke leiding de candidaat heeft gewerkt.
3. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 30.— op girorekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (II C). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende candidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren of in het ongereede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

Ook candidaten, die bij vorige examens zijn afgewezen, met toestemming het examen in Juni—Juli 1951 te herhalen, al dan niet met vrijstelling in een der vakken, moeten zich op de bovengenoemde wijze aanmelden. Zij moeten bovendien het uitgereikte stuk overleggen, waaruit blijkt in welk(e) vak(ken) zij moeten worden geëxamineerd.

Het examengeld bedraagt bij examen in één vak voor het eerste ged. klinisch analystexamen f 12.50, voor het klin. anal. examen tweede gedeelte f 20.—.

Tenslotte wordt er de aandacht op gevestigd, dat bij zich terugtrekken voor een der examens, na sluiting van de inschrijving, terugzending der gestorte examengelden, behalve in geval van ernstige ziekte of duidelijke overmacht, niet in overweging kan worden genomen.

De in deze oproep vermelde examengelden zijn overeenkomstig Prijsvaststelling 797/462.4/712.

De Centrale Commissie voor het analystexamen.

Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage.

## Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte.

Voor bovengenoemd examen slaagden na herexamen in October/November 1950 de dames:

E. L. Anema, J. L. Arnold, I. J. van Baak, C. Bakker, M. Barends, C. R. Bartstra, H. G. E. Beer, M. de Beer, A. B. M. van den Bergh, W. M. Besselse, W. H. Best, K. E. Blankenstein, C. Blik, G. J. Bol, M. P. Broekhuijsen, A. G. Broer, J. M. Bronswijk, A. Fr. Bru'nisma, E. Buurman, A. C. Chardon, J. G. Cost, I. G. van Delft, J. van Dijk, I. van Esch, A. C. Goud, J. B. G. Greeven, J. A. Hartkoorn, W. A. M. Hartmann, G. C. Hermesen, L. H. Heukelom, E. Heijdenrijk, E. H. Hilkemeijer, Th. J. J. Huydts, L. M. van Noorle Jansen, M. J. Jaspas, W. H. R. de Jong, A. M. Kalisvaart, K. de Kloe, G. Kooops, E. A. J. van der Linden, L. J. Luijterweert, J. J. C. Menten, A. Meijer, B. Th. M. Munninghoff, A. C. Oprel, S. Oranje, N. J. Ornée, N. M. Rebel, P. Rotmans, A. M. G. Satijn, J. M. Sippel, A. van Steenwijk, L. J. Suid'ng, A. Swankhuisen, J. Versteeg, A. M. Visser, E. Wind, J. Wouters, P. A. van Wijnen, M. H. Wijvekate, W. M. Zantinge, W. A. M. Zuurendonk,

en de heren:

J. A. Arts, J. D. den Bak, K. van Bergeijk, L. P. van Bilsen, H. G. B. van Binsbergen, E. M. Blok, M. R. J. de Bont, J. B. Fr. van den Bosche, C. J. J. de Bruin, A. N. Bruinsma, H. van der Bijl, J. Everse, Th. A. Fruin, Th. J. Gazendam, J. Geelen, P. E. J. H. Geerdes, J. J. Geurts, J. W. Haanappel, H. Haane, H. Haaze, J. H. Heilen, J. Hoenderdos, J. M. van den Hoorn, J. Kappers, J. Kristel, W. O. Kruishoop, C. M. A. Creutz Lechleitner, W. H. Lensink, J. van der Meulen, G. P. Nouwen, G. Fr. Pluijm, M. Pos, Jacob Post, J. G. J. Reussien, T. J. Schol, J. Scholtens, Tjee Thian Kie, Fr. M. Tuijtjens, L. M. Verduijn, J. G. Verweij.

Voor het Materiaalanalystexamen, eerste gedeelte slaagde na herexamen in October/November 1950 de heer A. Steinmeier.

## Secities

### Secie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie.

Vergadering tezamen met de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereniging van Gasfabrikanten in Nederland op 11 Mei 1951 te Utrecht in Esplanade te 14 uur 15.

Lezing van Ir. G. Gaikhorst (Gasstichting, den Haag), „Technische aspecten van de gasindustrie in Nederland“.

Inhoud:

- Gas in vergelijking met andere energiebronnen.
- De bereiding van kolengas aan de hand van een willekeurig gekozen voorbeeld, nl. een continue oven. De bereiding van gecarbureerd watergas.
- Hoe in de gasindustrie propaan, butaan en aardgas worden toegepast.
- Branderconstructies.
- Verwisselbaarheid van gassen.

De Secretaris Ir. A. W. van Seters,  
Dordrecht, Stooplaan 36.

## Commissies

### Commissie voor Uitgebreidere Theoretische Kennis van Gediplomeerde Analysten (Commissie U.T.K.).

#### Oproep voor de tentamens in Uitgebreidere Theoretische Kennis in 1951.

De in hoofde genoemde Commissie stelt de gelegenheid open tot het afleggen van een tentamen in een of meer der vakken wiskunde, natuurkunde, fysische chemie en organische chemie op basis van het in het Chemisch Weekblad 46 blz. 433—435 (1950) gepubliceerde tentamenprogramma.

Aanmeldingen voor deze tentamens worden tot 20 Mei a.s. ingewacht bij het Secretariaat der Nederlandse Chemische Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 15 Mei a.s. — worden toegezonden en die volledig moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

1°. bewijs van storting of overschrijving van het verschuldigde tentamengeld (f 10.— per vak) op girorekening no. 7680 der Ned. Chemische Vereniging te 's-Gravenhage. Op het des-

betreffende strookje dient te worden vermeld, behalve naam en adres van de afzender, „Tentamengeld U.T.K.". Andere wijze van betalen is niet toegestaan.

N.B. Alleen stukken, waarbij een bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

2°. Het diploma of gewaarmerkte afschrift hiervan van een met gunstig gevolg afgelegd analystexamen tweede gedeelte, hetzij diploma A, B, C, D, E of F. (Door de Commissie is bij wijze van overgangsmaatregel bepaald, dat tot en met 1952 volstaan kan worden met overlegging van het getuigschrift van het Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte of van een getuigschrift, dat van dit examen volledige vrijstelling verleent).

Het Secretariaat der Ned. Chemische Vereniging behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

Het schriftelijke gedeelte van deze tentamens zal plaats vinden op Zaterdag 9 Juni a.s., het mondelinge gedeelte op Zaterdag 30 Juni a.s.

Voor de Commissie U.T.K.

De secretaris der Ned. Chem. Vereniging.

## Chemische Kringen

*Gooische Chemische Kring.* Bijeenkomst op Vrijdag 27 April 1951, des avonds om 8 uur, in het R.K. Lyceum, Emmastraat 56, Hilversum. Ir. F. D. Tollenaar (Utrecht) zal spreken over: *Recente ervaringen met methodes ter bestrijding van het bederf van voedingsmiddelen.*

\* \* \*

*Leidse Chemische Kring.* Vergadering op Vrijdag 27 April a.s. om 8 uur in het Organisch-chemisch Laboratorium, Hugo de Grootstraat 25.

Dr. D. W. van Kavelen (Geleen) zal spreken over „Veredeling van steenkool“.

## Mededelingen van verschillende aard

### Derde Wereld Petroleum Congres

28 Mei—6 Juni te 's-Gravenhage.

Het Organisatie-Comité van het Derde Wereld Petroleum Congres bericht dat Z.K.H. de Prins der Nederlanden het Beschermheerschap van het komende Derde Wereld Petroleum Congres, dat van 28 Mei tot 6 Juni a.s. in Den Haag/Scheveningen zal worden gehouden, heeft aanvaard.

Naast de president van het Congres, Jhr. Ir. O. C. A. van Lidth de Jeude, zullen de volgende buitenlanders als vice-presidenten van het Congres optreden:

Prof. P. Erculisse (België), Mr. R. Navarre (Frankrijk), Mr. C. A. P. Southwell (Groot-Brittannië), Prof. M. Boldrini (Italië), Mr. Frank M. Porter (Verenigde Staten) en Dr. Gustavo Théry-Fombona (Venezuela).

Zij zijn allen voorzitter van de Nationale Verenigingen van Petroleum Technici in hun land.

Hoewel aanvankelijk een aantal van 1200 deelnemers werd verwacht, blijken thans meer dan 1300 deelnemers te hebben ingeschreven. Daarnaast zijn nog 300 dames aanwezig. Het is te verwachten dat dit aantal nog zal stijgen.

## Wij ontvingen:

Het Verslag van de bevindingen en handelingen van de Provinciale Keuringsdienst voor Waren voor het gebied Friesland over 1950.

Het Verslag over 1950 van de Keuringsdienst van Waren voor het gebied 's-Gravenhage.

Van de Algemene Kunstzijde Unie N.V. Afdeling Kunststoffen een geïllustreerde brochure over Akulon, waarin een uiteenzetting wordt gegeven van de eigenschappen en technische mogelijkheden, welke deze kunststof biedt.

## Vraag en Aanbod

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

*Ter overneming gevraagd:*

v. Leent, Analyse en Warenkennis der voornaamste vette lichamen.

T. M. Lowry, Optical rotatory power 1935.

H. L. Röder, Rheologie of suspensions. Proefschrift.

*Ter overneming aangeboden:*

Chem. Weekblad 1936—'38; 1941—'42, 1946, 1948—'50, losse nrs. met reg.

S. E. Sheppard, Photo-chemistry 1914.

E. Zimmer, Umsturz in Weltbild der Physik 1942.

J. H. van 't Hoff, Vorlesungen über theor. u. physik. Chem. I, II (1899/99).

L. E. den Dooren de Jong, Bijdrage tot de kennis van het mineralisatieproces 1926.

J. B. v. d. Lek, Onderzoek o.d. butylalkoholgist 1930.

C. Nägeli u. S. Schwendener, Das Mikroskop 1877.

Natuurk. voordrachten, nieuwe reeks no. 20, 1942.

H. W. Harvey, Biological chemistry and physics of seawater 1928.

Wagner-Frankel-Hutter, A practical treatise on the manufacture of starch, glucose, starchsugar and dextrine, 1881.

F. Auerbach, Ernst Abbe 1918.

A. S. Eddington, The nature of the physical world 1930.

Langhans, Explosionsmomente 1936.

C. Winkler, Practische Uebungen in der Massanalyse 1902.

Lassar-Cohn, Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien 1901.

F. Czapek, Biochemie der Pflanzen I, II 1905.

Chem. Weekblad 1938 t/m 1946 geb.

Technologisch Gezelschap Jaarverslag 1928/29 t/m 1938/39.

C. W. Scheele, Chem. Abhandlung v. d. Luft u. d. Feuer 1777 herausgegeben von W. Ostwald.

J. Dalton, Ueber die Absorption der Gasarten durch Wasser u. andere Flüssigkeiten 1803, und aus „A new system of chemical philosophy“, und W. H. Wollaston, Ueber übersaure und untersaure Salze, herausgegeben von W. Ostwald.

M. Kuckuck, Die Lösung des Problems der Urzeugung 1907.

C. Pulfrich, Die Steroskopie im Dienste der Photometrie und Pyrometrie 1923.

M. von Rohr, Ernst Abbe's Apochromate 1936.

Chem. Weekblad en Recueil geb. 1929—1936.

Chem. Weekblad 1940 t/m 1950 in losse afl.

Bock, Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, 10 Bd. G. Fischer Verlag, Jena 1912—1915.

Chem. Weekblad 1922 t/m 1949 geb. in org. banden.

*De opgaaft van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaft nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien de plaatsing niet meer nodig is.*

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertentie in no. 15.

Lever Brothers & Unilever N.V. zoekt voor het bedrijfslaboratorium van een harer fabrieken een chemisch ingenieur of universitair gevormd chemicus.

Chamotte Unie N.V. te Geldermalsen vraagt voor haar research-laboratorium een jong scheikundig ingenieur.

## Gevraagde betrekkingen

821: Chem. Dra., hoofdvak organische chemie, bijvakken microbiologie en fysiologische chemie, met 3 jaar ervaring in literatuurstudie en research, goede talenkennis, wonend in Amsterdam, zoekt thuiswerk eventueel ook op ander gebied.

824: Scheikundig ingenieur met 5 jaar research- en bedrijfservaring, voornamelijk op het gebied van suiker en synthetische wasmiddelen, zou gaarne een chemisch-technische functie vervullen in een middelgroot bedrijf.

828: Chem. Drs., physico-chemicus, promotie voorbereidend, met onderwijservaring, (bevoegdheden natuurk., mechanica) zou gaarne enige avonden en eventueel een aantal uren overdag productief maken (Amsterdam of omgeving).

831: Scheik. research ing., gerepatrieerd, 35 j., bereisd (Europa, U.S.A., Ind.), m. lab- en bedrijfservaring, spec. bekend met oliën, vetten, kunstharsen, lakken, verven, petr., aeth. oliën, cellulose, enz. zoekt werkkring met goede toekomstmogelijkheden; bereid te emigreren naar Austr. of N.Am.

835: Chem. drs. zoekt bijverdienste voor enige middagen of avonden, liefst in Utrecht, Rotterdam of omgeving.

844: Scheikundig ingenieur, 34 jaar, met ervaring in oliën, vetten, verf, zetmeel en aardappelverwerking, zoekt positie met goede toekomstmogelijkheden. Vrij van mil. dienst. Ook eventueel een positie in België

845: Scheikundig ingenieur, researchervaring water- en bodemonderzoek, visserij-technologie, conservering e.d., met tropenervaring, zoekt werkzaamheden.

## Correspondentie

Wie kan medelid tijdelijk helpen aan het tijdschrift Metallwirtschaft, Band 20, jaargang 1941? Verzoeken bericht aan de redactie.

## Agenda van vergaderingen

23—28 April Technologisch Instituut (Antwerpen): Studieweek gewijd aan betontechniek. Zie Chem. Weekblad pg. 199.

24 April Symposium over Phytopharmacie (Gent). Zie Chem. Weekblad pg. 184.

25 April Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie ('s-Gravenhage): F. Sjenitzen, Beschouwing over verstuivingsdroging. Zie Chem. Weekblad pg. 230.

26 April Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur (Utrecht): Documentatiedag 1951. Zie Chem. Weekblad pg. 152 en 232.

27 April Strafrechtelijk en Criminologisch Instituut (Leiden): Dr. J. Zeldenrust, De hedendaagse gerechtelijke geneeskunde. Zie Chem. Weekblad pg. 199.

27 April Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Mej. Dra. W. van Iterson, Electronenmicroscopie. Zie Chem. Weekblad pg. 230.

27 April Gooise Chemische Kring (Hilversum): Ir. F. D. Tollenaar, Recente ervaringen met methodes ter bestrijding van het bederf van voedingsmiddelen. Zie Chem. Weekblad pg. 247.

27 April Leidse Chemische Kring (Leiden): Dr. D. W. van Krevelen, Veredeling van steenkool. Zie Chem. Weekblad pag. 247.

31 April—6 Mei: Internationale Jaarbeurs te Luik met congressen. Zie het programma in Chemisch Weekblad pg. 245.

1 Mei Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Bondsdag. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 231.

2 Mei Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Ned. Natuurk. Vereniging (Delft): Symposium over niet-lineaire verschijnselen. Zie programma en korte inhouden der voordrachten in Chem. Weekblad pg. 230.

3—6 Mei Deutsche Bunsengesellschaft e. V. (Göttingen): 50. Hauptversammlung. Zie Chem. Weekblad pg. 151.

4 Mei Strafrechtelijk en Criminologisch Instituut (Leiden): Prof. Mr. J. M. van Bemmelen, De deskundigen in het Nederlandse Strafproces. Zie Chem. Weekblad pg. 199.

11 Mei Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie (Utrecht): Ir. G. Gaikhorst, Technische aspecten van de gasindustrie in Nederland. Zie Chem. Weekblad pg. 247.