

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, telefoon 648
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Th. H. Bernsen, Dr. G. de Bruin, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. A. W. K. de Jong en
Dr. R. T. A. Mees.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Verklaring van de Faculteit der Wis- en Natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam. — Aanbieden betrekkingen, aangeboden werk, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Dr. W. Bladergroen, Over de pH van het bloed. — Dr. G. C. A. van Dorp, Tewerkstelling van chemici aan onderzoekingen van algemeen belang. — Boek-aankondigingen. — Personalía, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Men rekene er op, dat het Redactiebureau waarschijnlijk gedurende de geheele maand Augustus gesloten zal zijn.

* * *

De 2 in het Chemisch Weekblad van 20 Mei 1933 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als (gewone of buitengewone) leden.

Candidaat-lid:

A. Th. Krijff, chem. cand., Utrecht, P. Brueghelstraat 10;
voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. R. C. Kanters,
beiden te Utrecht.

Adresveranderingen en -verbeteringen:

Dr. Ir. S. H. Bertram, 's-Gravenhage, Laan Coppes v. Catten-
burgh 71, tel. 110590, postrek. 84811.
Howard S. Gable, Kansas City, Missouri, 4315 Chestnut Street,
U. S. A.

Mej. A. C. Honig, ap., Haarlem, van Eedenstraat 18
Mej. Dr. C. Honig, Amsterdam-N., Nieuwendammerdijk 335.
Dr. D. Kleyn, Rotterdam, van Cittertstraat 48a, postrek. 155715.
Drs. G. J. van Kolmeschate, Zwartsluis, Singel 99.
Dr. Ir. Th. Küchlin, 's-Gravenhage, Obrechtstraat 496.
C. van Krieken, chem. cand., Delft, Nieuwe Plantage 96.
W. E. Nieuwenhuis, chem. cand., 's-Gravenhage, Hugo de Groot-
straat 7.

Dr. R. van Strik, Rotterdam, Oostzeedijk 160 A.
Ir. J. H. F. Veltman, New-York City (N. Y., U. S. A.), 326 E
71st Street.

Ir. H. G. v. d. Waals, Arnhem, Huygenslaan 19, tel. 26381,
postrek. 44001.

Ir. B. L. Ongkiehong, ap., Modjokerto (N. O. I.), Apotheek „de
Salamander”.

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

72^{ste} ALGEMEENE VERGADERING
der Nederlandsche Chemische Vereeniging op
24, 25 en 26 Juli 1933 te Leeuwarden.
(Zie het programma in het nummer van 8 Juli 1933).

Verklaring van de Faculteit der Wis- en Natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam.

Naar aanleiding van hetgeen door den heer Ernst Cohen in zijn rede van 14 Juni j.l., opgenomen in het Chemisch Weekblad van 17 Juni j.l., No. 1551, pag. 418/419, omtrent de voorziening in de vacature-Bakhuis Roozeboom (1907) aan de Universiteit van Amsterdam is gezegd, stelt de Faculteit er prijs op ter kennis van de lezers van genoemd blad te brengen:

1e. dat de Gemeenteraad van Amsterdam destijds *geheel konform de voordracht der Faculteit*, die door Curatoren en door Burgemeester en Wethouders ongewijzigd was overgenomen en welke voordracht luidde:

No. 1 Dr. A. Smits,

No. 2 Dr. F. M. Jaeger,

eerstgenoemde tot hoogleeraar heeft benoemd;

2e. dat zij op grond hiervan ernstig protest aanteeke tegen den door den heer Cohen in bovenbedoelde passage gewekten misleidenden indruk, als zou door deze benoeming een lekenoordeel boven dat van bevoegde instanties zijn gesteld, en

3e. dat haar omtrent een uitnodiging, tot den heer Cohen gericht, zich voor een benoeming te Amsterdam beschikbaar te stellen, niets bekend is en dat een zoodanige uitnodiging dan ook nimmer door of namens de Faculteit qua talis is gedaan.

Namens de Faculteit,

P. VAN DER WIELEN, Voorzitter.
G. MANNOURY, waarn. Secretaris.

Amsterdam, 11 Juli 1933.

Aangeboden betrekkingen, aangeboden werk, enz.

Fabriek wenscht tijdelijk wetenschappelijk-chemische hulp voor het onderzoeken van verfstoffen voor naadloze vloeren (op daarvoor schadelijke bestanddeelen); voor het analyseren van verschillende materialen, welke bij de fabricage gebruikt worden en voor wetenschappelijke voorlichting bij proefnemingen ter verbetering van het product.

Brieven, met ingesloten porto voor doorzending, te richten vóór 1 Aug. tot de Chem. Arbeidsbeurs, Leiden, 18 Zoeterwoudsche Singel.

* * *

Men zoekt een chemicus, die regelmatig inlichtingen kan verstrekken over het gebruik van chemische producten van den meest uiteenlopenden aard en dus over de afzetmogelijkheden.

Brieven, met ingesloten porto voor doorzending, te richten vóór 1 Aug. tot de Chem. Arbeidsbeurs, Leiden, 18 Zoeterwoudsche Singel.

* * *

Indien naam en adres van den aanbieder niet worden genoemd, zende men de sollicitatie naar het Redactiebureau, dat voor doorzending zorg draagt (men sluitte een postzegel in). Nadere inlichtingen kan en mag de Redactie nooit geven.

De Chemische Arbeidsbeurs is gedurende de maand
Augustus gesloten.

Gevraagde betrekkingen, zie blz. 536.

OVER DE p_H VAN HET BLOED

door

W. BLADERGROEN.

Inleiding. Friedenthal en Sörensen¹⁾ hebben het eerst het begrip der waterstofionenconcentratie (c_H) in de biologie ingevoerd en vooral het werk van Michaelis²⁾ en Rona³⁾ heeft er zeer veel toe bijgedragen, dat aan dit begrip tegenwoordig de grootste aandacht besteed moet worden, wil men een juist inzicht verkrijgen in tal van physiologische processen. Het is gebleken, dat de concentratie der waterstofionen veel belangrijker is dan die van vele andere ionen. Zoo kunnen in het bloed de andere kationen, zooals kalium, natrium, calcium en magnesium tamelijk in concentratie veranderen, zonder dat dit direct ernstige gevolgen zal hebben. De waterstofionenconcentratie verandert daarentegen slechts in uiterst critieke toestanden. De stabiliteit der p_H is een eigenschap van alle bloedsoorten en van de natuurlijke minerale wateren. Ze is het natuurlijke gevolg van aanwezige buffersystemen. Bij de hogere organismen wordt het bestaan van een constante bloed- p_H tevens door de aanwezigheid van zorgvuldig reguleerende organen verzekerd.

Uit het voorgaande volgt al, dat het vaststellen eener bloed- p_H weinig interessants kan opleveren, daar het voor het lichaam een physiologische noodzakelijkheid is, dat deze constant is. Verreweg belangrijker is het derhalve, de veranderingen der buffersystemen te bestudeeren en daaruit den stand van het zuur-base-evenwicht van het organisme te bepalen. Het aantal medische publicaties, waarin p_H -veranderingen beschreven zijn, is buitengewoon groot en nog steeds verschijnen nieuwe artikelen op dit blijkbaar dankbare gebied. Verbazingwekkend is het echter te constateeren, op hoe slordige wijze meestal de bloed- p_H bepaald wordt en hoe critiekloos verkregen resultaten geïnterpreteerd worden.

Alvorens tot de bespreking der buffersystemen over te gaan, zij in het kort iets over de chemische samenstelling van het bloed gezegd. Het is niet geheel juist, het bloed als een vloeistof of als een oplossing te beschouwen. Sommige onderzoekers rangschikken het onder de weefsels. In ieder geval is het juist, bloed als een fysisch-chemisch systeem op te vatten, dat uit twee fasen bestaat: de roode bloedlichaampjes en het plasma. In normaal menschenbloed bevinden zich ongeveer 5 miljoen roode bloedlichaampjes of erythrocyten per mm^3 . De oppervlakte der gezamenlijke erythrocyten bedraagt ongeveer $500 m^2$, zoodat men volgens Henderson⁴⁾ een liter bloed bij benadering met een tweefasensysteem kan vergelijken, waarbij elke phase als een laag van 0.001 mm en $500 m^2$ oppervlak te denken is, daar elk punt in het in-

wendige van een rood bloedlichaampje minder dan 0.002 mm van zijn oppervlak gelegen is. De erythrocyten bevatten het haemoglobine, dat voor ongeveer 14% in het bloed voorkomt. Het haemoglobine heeft drie functies: 1. zuurstoftransport, 2. koolzuurtransport en 3. reguleator van den zuurgraad. Het plasma bevat onnoemelijk veel verbindingen, hetgeen geen verwondering kan baren, daar het bloed toch als transportvloeistof fungeert. In de volgende tabel zijn eenige voornaamste bloedbestanddeelen aangegeven:

Tabel 1.

Water	90 % *)	Magnesium	1.8—2.0 mg %
Eiwitten	6—7 „	Chloor	360 mg „
Natrium	300—350 mg „	Bicarbonaten	55 vol % CO_2
Kalium	19—21 mg „	Ureum	15—20 mg %
Calcium	9—11 mg „	Hexose	100 mg „

Het spreekt wel vanzelf, dat deze cijfers slechts doorsneewaarden aangeven en dat de uitkomsten van bloedanalyses overigens sterk van de gevolgde methode afhangen. Tenslotte nog ter voorloopige oriëntering, dat de p_H van het bloed ongeveer 7.35 bedraagt.

Buffersystemen. Daar een buffersysteem op te vatten is als een combinatie van een zwak zuur en zijn alkalizout, kan men in het bloed drie buffersystemen onderscheiden: 1. het systeem koolzuur-bicarbonaat, 2. het systeem haemoglobine (oxyhaemoglobine), 3. het systeem monophosphaat-bifosphaat.

Het fosphaatsysteem heeft voor het plasma geen beteekenis, daar de fosphaatconcentraties er slechts gering zijn. Dit bufferstelsel speelt vooral in de urine een belangrijke rol. Van overwegend belang zijn evenwel de eerste twee systemen. Het eerste systeem kan sterkere zuren binden, waardoor koolzuur vrijkomt. Dit vrijkomende koolzuur kan nu in het bloed weer door het haemoglobine (oxyhaemoglobine) verder gebufferd worden.

De bufferwerking van het bloed wordt zeer duidelijk door volgend voorbeeld aangetoond: voegt men aan bloed in vitro 0.1% melkzuur toe, dan verandert de waterstofionenconcentratie ongeveer 2.2 maal. In een bicarbonaatoplossing van dezelfde concentratie als het bloed zou door een dergelijke hoeveelheid melkzuur de waterstofionenconcentratie 18 maal hooger worden en in zuiver water ongeveer 10.000 maal.

Alvorens de beteekenis van het haemoglobine in het licht te stellen, zal nu eerst het buffersysteem koolzuur-bicarbonaat besproken worden. Hasselbalch⁵⁾ beschouwt het bloed als een oplossing van bicarbonaten, waaraan koolzuur is toegevoegd. Is er evenwicht in een dergelijke oplossing, dan geldt de wet der massawerking:

$$K = \frac{(H) \cdot (HCO_3)}{(CO_2)}$$

Zij de dissociatiegraad van het bicarbonaat α , dan is:

¹⁾ Ergebnisse Physiol. 12, 303 (1912).

²⁾ Die Wasserstoffionenkonzentration, 1922; met Pechstein, Biochem. Z. 59, 77 (1917); met Kramsztyk, Ibid. 62, 118 (1914).

³⁾ Met Ylppö, Ibid. 76, 187 (1916).

⁴⁾ Blut, seine Pathologie und Physiologie, 1932; J. Biol. Chem. 41, 401 (1920); 46, 411 (1921).

*) De cijfers gelden voor plasma of serum.

⁵⁾ Biochem. Z. 78, 112 (1917); 82, 287 (1917); 78, 112 (1917); 80, 251 (1917); 74, 1, 16, 56 (1915); met Gammeltoft, 68, 206 (1915); met Warburg, 86, 410 (1918).

$$K = \frac{(H^+) \cdot \alpha \cdot (\text{bicarb.})}{(CO_2)}$$

en dus:

$$\log. K = \log. (H^+) + \log. \alpha + \log. \frac{\text{bicarb.}}{(CO_2)}$$

Substitueert men voor $-\log. K$ de waarde pK , dan verkrijgt men:

$$p_H = (pK + \log. \alpha) + \log. \frac{(\text{bicarb.})}{(CO_2)}$$

of:

$$p_H = pK_1 + \log. \frac{\text{bicarb.}}{(CO_2)}$$

pK_1 wordt nu bepaald door de p_H te meten van oplossingen, waarvan $\frac{(\text{bicarb.})}{(CO_2)} = 1$ is.

Indien men dus het totale bicarbonaatgehalte en het gehalte aan vrij koolzuur van het plasma meet, kan men de p_H door berekening vinden en het is door vele onderzoekers bevestigd, dat deze berekende p_H volkomen met de experimentele overeenstemt.

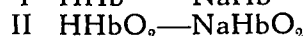
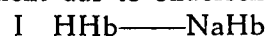
Het was alweer Hasselbalch⁵⁾, welke de bufferwerking van het haemoglobine aantoonde. Hij bepaalde de p_H van een bicarbonaatoplossing, waarvan de concentratie dezelfde is als die van het in normaal bloed aanwezig bicarbonaat, van serum, van „totaal” bloed en van een suspensie van roode bloedlichaampjes bij koolzuurspanningen van 20 mm en van 40 mm. De resultaten van dit onderzoek zijn in tabel 2 samengevat.

Tabel 2.

	p _H bij een CO ₂ -spanning van: 20mm 40 mm		Verschil
NaHCO ₃	7.54	7.26	0.28
serum	7.64	7.37	0.27
bloed	7.46	7.27	0.19
erythrocyten	7.15	7.04	0.11

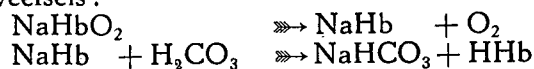
Het verschil in p_H is het geringste bij de erythrocytensuspensie, waarvan het haemoglobinegehalte het hoogste is.

Het isoelectrisch punt van haemoglobine ligt bij een p_H van 6.74, d. w. z., dat dit ampholyt in het bloed als een zwak zuur reageert. Oxyhaemoglobine (isoelectrisch punt: p_H 6.6) gedraagt zich als een iets sterker zuur dan haemoglobine. Het bloed bezit dus in de bloedkleurstof een buffersysteem, waarvan de zuurcomponent in sterkte kan veranderen. Men dient dus te onderscheiden:

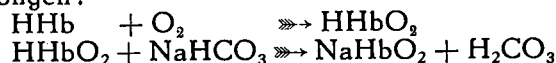


In de weefsels, waar zuurstof wordt afgegeven, domineert het zwakker zure haemoglobine, terwijl aldaar de koolzuurconcentratie het grootst is. In de longen daarentegen overweegt het zuurdere oxyhaemoglobine, dat in staat is, koolzuur uit bicarbonaten te verdrijven. Het volgend schema geeft een en ander duidelijker weer dan woorden kunnen beschrijven:

in de weefsels:



in de longen:



De beschreven buffersystemen zijn echter niet voldoende om de p_H van het bloed constant te houden en het lichaam beschikt dan ook over eenige mechanismen, welke regelend op kunnen treden. In de eerste plaats komt hiervoor in aanmerking het ademhalingscentrum, dat door verhoogde of verlaagde prikkeling de ademhalingsfrequentie beïnvloedt en daardoor het koolzuurgehalte der alveolaire lucht kan doen variëren. In een volgende paragraaf over de hyperventilatie zal deze uiterst belangrijke rol van de ademhalingscentra nader besproken worden. Nu reeds kan gezegd worden, dat het ademhalingscentrum door koolzuur geprikkeld wordt. Vroeger meende men, dat ook andere zuren deze werking hadden en dat koolzuur hier dus geen specifieke eigenschappen bezat. Tegenwoordig is men evenwel een andere meening toegedaan. De bijzondere plaats, welke koolzuur hier inneemt, wordt toegeschreven aan zijn groote diffusiesnelheid en gemakkelijke oplosbaarheid in lipoiden. Koolzuur kan derhalve veel sneller dan waterstofionen in het zenuwweefsel binnendringen en daar zijn werking als zuur doen gelden. De diuretische werking van het koolzuur uit mineraalwater moet eveneens aan deze eigenschappen van het koolzuur toegeschreven worden. In de praktijk wordt de prikkelende invloed van koolzuur op de ademhalingscentra o.a. bij drenkelingen en vergiftigden (lichtgas, opium, enz.) toegepast, indien men deze een mengsel van zuurstof met 5 tot 8% koolzuur doet ademen. Dergelijke patiënten zuivere zuurstof te doen ademen is een dwaasheid, welke nog maar al te vaak bedreven wordt. Wat geeft zuurstof in overvloed, als het ademen niet eerst door de werking van het koolzuur versterkt wordt?

Een tweeden belangrijken regelaar vindt men in de nieren, welke in staat zijn, meer of minder zuur uit te scheiden en dit te binden aan extra voor dit doel geproduceerd ammoniak.

Verder zou ook het bloedvatenstelsel regulerend kunnen optreden. Verhoogd koolzuurgehalte van het bloed bewerkt n.l. een vaatverwijding, een sterkere verhooging evenwel weer een vaatvernauwing. Het is echter nog niet zeker, of hier wel van een regulatie sprake kan zijn.

Tenslotte wordt ook door veranderde uitscheiding van fosphaat en calcium met de faeces de zuurgraad van het bloed normaal gehouden.

Men ziet dus, dat het lichaam uitstekend in staat is, de p_H van het bloed constant te houden, zoowel door de in het bloed voorkomende buffersystemen, als door verschillende organen.

p_H-Bepaling van bloed. Er zijn vele methoden om de bloed- p_H te bepalen. Men kan ze in drie groepen indeelen: 1. de electrische methoden, 2. de colorimetrische methoden, 3. de gazometrische methode.

De eerste groep is ongetwijfeld de voorkeur te geven boven de tweede, terwijl de derde te omslachtig is om in de praktijk toepassing te vinden.

1. *Electrometrische methoden.* Van de vele methoden zullen slechts die besproken worden, welke in de praktijk op groote schaal toegepast worden. Dit zijn de methoden van Michaelis⁶⁾ en

⁶⁾ Handbuch der biol. Arbeitsmethoden 107.

de chinhydronmethode. Van deze beide methoden is de eerste als de eenige betrouwbare voor bloed-onderzoek te beschouwen. Over een methode van Brinkman⁷⁾ met behulp van een antimoonelectrode heb ik persoonlijk geen ervaringen en ik geloof ook niet, dat deze methode boven die van Michaelis bijzondere voordeelen heeft.

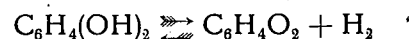
De p_H -meting volgens Michaelis geschiedt met een U-vormige waterstofelectrode, waarin de te onderzoeken vloeistof met waterstofgas verzadigd wordt en een geplatineerde platinadraad als electrode in engeren zin dienst doet. Als tweede electrode dient een kalomelelectrode. Verder geschiedt de meting zooals bij elke p_H -bepaling en staat het den onderzoeker vrij, zijn apparatuur zoo samen te stellen, als hij dit wenscht. Ik kan niet nalaten, de aandacht te vestigen op een bijzonder mooi apparaat der firma F. en M. Lautenschläger te München, dat naar aanwijzingen van prof. Lüers geconstrueerd is. Dit apparaat veroorlooft niet alleen een voor p_H -metingen onontbeerlijk zuiver werken, doch tevens een zeer snelle arbeid, welke voor biologische vloeistoffen dringend noodig is.

Van bijzonder belang is het, dat het te onderzoeken bloed in de U-electrode kan worden gebracht zonder dat de p_H beïnvloed wordt. In de eerste plaats dient men de coagulatie tegen te gaan, hetgeen geschiedt door hirudine, doch ook zeer goed door een druppel eener 10%-ige kaliumoxalaat-oplossing, waaraan 5% natriumfluoride is toegevoegd. Een druppel dezer oplossing doet de p_H niet veranderen. Hirudine is duur en grillig in zijn werking. Om koolzuurverlies te vermijden, wordt het bloed met uitgekookte physiologische zoutoplossing drie tot vier maal verdund. Het beste gaat men dus als volgt te werk: de U-electrode wordt voor drie kwart met uitgekookte physiologische keukenzoutoplossing gevuld; een druppel der anticoagulatievloeistof of eenige korreltjes hirudine toegevoegd en door middel van een capillair zuiver waterstofgas ingevoerd totdat de zorgvuldig geplatineerde electrode nog juist met het uiteinde in de vloeistof steekt. Nu wordt in het open been der electrode het bloed, bij voorkeur uit den vingertop, zonder drukken, gedruppeld totdat het been vol is. Daarna wordt het direct gesloten. Door heen en weer bewegen wordt de waterstofbel 100 maal van het eene been in het andere gebracht. Na afloop hiervan kan de meting plaats hebben. Er wordt voor gezorgd, dat de waterstofbel zich in het been der electrode bevindt en in het andere been wordt het uiteinde van een U-vormig buisje, dat met KCl verzadigde agar-agar bevat, gestoken. Het andere uiteinde van dit buisje steekt in de voor elke p_H -meting benodigde verzadigde KCl-oplossing, met welke oplossing ook de kalomelelectrode verbonden is. De keten is nu klaar en met behulp van een capillairelectrometer of een galvanometer kan de aflezing gedaan worden.

Tot het welslagen eener electrometrische bloed- p_H -bepaling gebruike men steeds chemisch zuiver waterstofgas (vrij van As) en geve men in het bijzonder acht op onberispelijk en versch geplatineerde elektroden. De met KCl verzadigde agar-agarbuisjes mogen vooral geen luchtblaasjes bevatten, daar deze contactstoringen te voorschijn kunnen roepen.

⁷⁾ Biochem. Z. 199, 387 (1928).

Men vindt in de literatuur hier en daar publicaties over bloed- p_H -metingen volgens de chinhydronmethode⁸⁾. Hoe elegant deze methode ook is en hoe bruikbaar ze ook moge wezen voor p_H -metingen van andere stoffen, voor bloed is ze niet aan te bevelen. Chinhydron, een aequimoleculaire verbinding van chinon en hydrochinon heeft de eigenschap, waterstof onder constanten druk af te splitsen:



De partieele waterstofdruk is uiterst gering, ongev. $10^{-24.4}$ atm., zoodat bij de meting van koolzuurhoudende vloeistoffen geen koolzuurverliezen zullen ontstaan. Hydrochinon wordt in alkalisch milieu geoxydeerd en dit is tevens de oorzaak, dat de chinhydronmethode voor vloeistoffen met een $p_H > 7.75$ niet te gebruiken is. Voor urineonderzoek daarentegen is de chinhydronelectrode, bv. in de practische uitvoering van Mislowitz⁹⁾ uitstekend bruikbaar.

2. *Colorimetrische methoden.* Uit vele clinische artikelen blijkt, dat colorimetrische p_H -bepalingen van bloed nog zeer veel toegepast worden. Het is echter duidelijk, dat methoden, welke op kleurvergelijking gebaseerd zijn, voor bloed onnauwkeurig moeten zijn. Het heeft dan ook geen zin, lang bij deze methoden stil te staan. De nog in vele kringen heerschende meening, dat de bloed- p_H een tamelijk veranderlijke grootte is, berust voor een groot deel op oudere bepalingen, welke met den colorimeter verricht waren. Doch ook tegenwoordig worden deze methoden nog toegepast, hetgeen eigenlijk ontoelaatbaar moet worden geacht, daar verouderde methoden steeds voor nieuwere en betere dienen te wijken. Daarbij komt nog, dat de colorimetrische methoden geen grootere nauwkeurigheid hebben dan 0.2 p_H , waaruit reeds volgt, dat dergelijke bepalingen voor bloed zinloos zijn (electrometrisch is de nauwkeurigheid 0.005 p_H).

3. De *gazometrische* methode is gebaseerd op de reeds afgeleide formule:

$$p_H = pK_1 + \log. \frac{(\text{bicarb.})}{(CO_2)}$$

Indien men het bicarbonaatgehalte van het bloed (alkali-reserve) en het gehalte aan vrijkoolzuur kent, kan men bij bekende pK_1 de p_H berekenen. In de volgende paragraaf zal in het kort de bepaling van de alkalireserve en het vrije koolzuur besproken worden.

De alkalireserve. Onder alkalireserve verstaat men het bicarbonaatgehalte van het bloed. De bepaling der alkalireserve geschiedt het beste volgens de door Van Slyke¹⁰⁾ aangegeven methode.

Uit een bekend volume bloedplasma, in evenwicht gebracht met een koolzuur atmosfeer van 40 mm, wordt CO_2 in vacuo door zuur vrijgemaakt en in de gaspijp van Van Slyke afgelezen. Hieruit kan worden berekend de hoeveelheid bicarbonaat, uit-

⁸⁾ vgl. Veibel, J. Chem. Soc. 1923, 2203.

⁹⁾ Biochem. Z. 159, 68, 72, 77, 80 (1925); vgl. ook Kolthoff, Z. physiol. Chem. 144, 259 (1925).

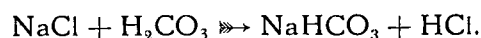
¹⁰⁾ J. Biol. Chem. 48, 153 (1921); met Hastings en Neill, 54, 507 (1922); met Stadie, 49, 1 (1922); met Hastings, Heidelberger en Neill, 54, 481 (1922); met Cullen, 30, 289 (1917); met Stillmann en Cullen, Proc. exp. Biol. 12, 165 (1915); Handbuch biol. Arbeitsmethoden IV 44.

gedrukt in vol. % CO_2 door van de verkregen waarde die voor het vrije koolzuur af te trekken.

Deze vindt men uit de formule: $\frac{100 \text{ p. a.}}{760} = (\text{CO}_2)$,

waarin p de aangebrachte koolzuurspanning en a de adsorptiecoëfficiënt van bloed voor koolzuur is. Deze laatste is bepaald op 0.511. Het vrije koolzuurgehalte van het bloed bedraagt dus ongeveer 2.70 vol. %, terwijl de alkalireserve van normale personen ongeveer 55 vol. % CO_2 bedraagt ¹¹⁾.

Men kan zich afvragen: vanwaar komt het bicarbonaat in het bloed? De eenige verbindingen, waaruit het zou kunnen ontstaan, zijn het koolzuur en het natriumchloride, dat voor ongeveer 0.58 % in het bloed aanwezig is. Deze reactie verloopt dan als volgt:



Op het eerste gezicht zou men een dergelijke hypothese willen verwerpen, daar eerder deze reactie van rechts naar links zal verlopen. Wanneer men evenwel bedenkt, dat het ontstane zoutzuur onmiddellijk door de eiwitten wordt geadsorbeerd, wordt het schema toch weer aannemelijk.

Indien men bloed in vitro onder afnemende koolzuurspanning houdt, dan neemt de hoeveelheid opgelost koolzuur af en eveneens het gehalte aan bicarbonaat: het quotient $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ zal dan veranderen. In vivo zal bij verminderde koolzuurspanning der alveolairlucht eveneens een daling der hoeveelheid opgelost koolzuur optreden, doch het quotient $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ blijft constant. Vergelijkt men nu beide gevallen, dan is in het tweede geval meer bicarbonaat verdwenen dan in het eerste geval. Het lichaam heeft derhalve op de verminderde koolzuurspanning der alveolairlucht gereageerd met een sterkere afneming der bicarbonaten om toch vooral het quotient $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ en dus de p_H constant te houden. Zooals reeds gezegd, bevindt dit regulerend mechanisme zich in de nier. De urine bevat in dit geval namelijk meer bicarbonaat en daarentegen minder ammoniak.

In het tegenovergestelde geval, dus bij een verhoogde koolzuurspanning der alveolairlucht, neemt het vrije koolzuur en het bicarbonaatgehalte van het bloed zoodanig toe, dat het bewuste quotient wederom constant blijft, terwijl bij proeven in vitro dit laatste niet het geval is en minder bicarbonaat resulteert. Het organisme regelt een en ander door een verlaagde bicarbonaat- en een verhoogde ammoniakuitscheiding.

Ambard en Schmid ¹²⁾ geven de volgende voorbeelden:

Tabel 3.

	CO_2 -gehalte der atmosfeer in contact met het bloed	CO_2 opgel. in het bloed	Alkali-reserve	$\text{NaHCO}_3/\text{CO}_2$
in vitro	5.4 %	3 %	54.6 %	18:1
	3.6	2	47.0	23.5:1
in vivo	5.4	3	54.6	18:1
	3.6	2	36.4	18:1
in vitro	5.4	3	54.6	18:1
	7.2	4	61.0	15.5:1
in vivo	5.4	3	54.6	18:1
	7.2	4	72.8	18:1

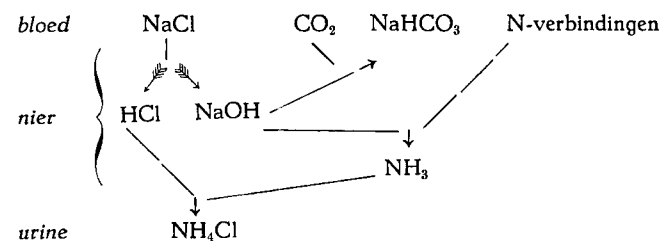
De volgende tabel geeft het gedrag der bicarbonaten en van het ammoniak in de urine weer:

Tabel 4.

	ammoniak per uur in mg	bicarbonaat per uur in mg.
normaal	10	sporen
verminderde CO_2 -spanning	3	219
normaal	10.1	
verhoogde CO_2 -spanning	23.7	0

De verandering van het bicarbonaatgehalte der urine is zonder meer duidelijk, doch de veranderde ammoniakuitscheiding vereischt een nadere toelichting.

Walter ¹³⁾ voerde een hond met zoutzuur (16 g over 4 dagen verdeeld). Hij constateerde een sterke toeneming van ammoniak in de urine. Uit de proeven van Benedict en Nash ¹⁴⁾, Parnass en Hellers ¹⁵⁾ en de beschouwingen van Ambard en Schmid ¹⁶⁾ is het aan te nemen, dat de in de urine voorkomende ammoniak bijna geheel in de nieren gevormd wordt. Het zij in het midden gelaten, in hoeverre deze opvatting juist is. De proeven van Walter kan men als volgt verklaren: het opgenomen zoutzuur vinden we weer in het bloed terug als NaCl, welk zout echter, wat de nieren betreft, beter te beschouwen is als een combinatie van natriumionen en chloorionen, daar de nieren, indien er van electrolyten sprake is, slechts ionen kennen en moleculen negeren. Ambard en Schmid nemen een tijdelijk bestaan van NaOH en HCl in de nier aan, ontstaan uit NaCl en H_2O . Het HCl wordt tegelijk met NH_3 geëlimineerd, dat door het NaOH uit stikstofverbindingen wordt vrijgemaakt. Een ander deel van het NaOH vormt met het CO_2 van het bloed natriumbicarbonaat. In het volgende schema is een en ander overzichtelijk weergegeven:



¹¹⁾ vgl. ook Nicloux, Bull. soc. chim. biol. 9, 758 (1927).

¹²⁾ La réserve alcaline, 1928.

¹³⁾ Arch. exp. Path. Pharmacol. 7, 148 (1877).

¹⁴⁾ J. Biol. Chem. 48, 463 (1921).

¹⁵⁾ Biochem. Z. 152, 1 (1924).

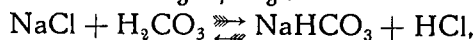
¹⁶⁾ Compt. rend. Soc. biol. 10 Maart en 15 April 1922.

Uit deze beschouwingen, welke de verhoogde ammoniakuitscheiding na opneming van zuur begrijpelijk maken, volgt tevens, dat een verhoogd koolzuurgehalte van het bloed dezelfde uitwerking zal hebben.

Uit het voorgaande is nu wel duidelijk, dat een verandering der alkalireserve geen verandering der p_H tengevolge behoeft te hebben. Aan het einde van dit artikel zal bij de bespreking der hyperventilatie op dit belangrijke feit worden teruggekomen.

Bloed- p_H en ademhaling. In de paragraaf over de in het bloed voorkomende buffersystemen werd reeds op de werking van het koolzuur op de ademhalingscentra gewezen. Door de groote diffusiesnelheid en de gemakkelijke oplosbaarheid in lipoiden heeft het koolzuur hier een bijzondere plaats. Inspuiting van zuren versnelt echter evenzeer de ademhaling, zoodat men vroeger tot de gevolgtrekking kwam, dat waterstofionen het prikkelend „hormoon” der ademhaling waren. Onderzoekingen van Hasselbalch en Lundsgaard¹⁷⁾, Koehler, Behnemann, Benell en Loewenhardt¹⁸⁾ gaven echter tegenstrijdige resultaten. Soms zag men stijging, dan weer daling der bloed- p_H bij toeneming der ademfrequentie. Verdere proeven, o.a. van Henderson en Haggard¹⁹⁾, toonden, dat inderdaad de verhouding bicarbonaat : vrij koolzuur, dus de p_H , te verwaarlozen schommelingen vertoont, terwijl echter het bicarbonaatgehalte, dus de alkalireserve, zeer sterk verandert.

Bijzonder leerrijk zijn de proeven van Ambard, Schmid en Adnot²⁰⁾, welke de alkalireserve bij menschen voor en na een zoutrijk dieet bepaalden. Zij vonden, dat het groote gebruik van NaCl een toeneming der alkalireserve ten gevolge had. Beschouwt men de vergelijking:



een evenwicht, zooals zich dat in het bloed bevindt, waarbij men bedenke, dat de eiwitten het HCl binden, dan ziet men, dat toevoeging van NaCl een toeneming van het bicarbonaat ten gevolge zal hebben. Bij constante CO_2 -spanning geschiedt deze bicarbonaatvorming ten koste van het in het bloed opgeloste koolzuur. Het bloed moet dus in ieder geval alkalischer worden. Nu is het evenwel een feit, dat verhoogde opneming van NaCl een versnelde ademhaling ten gevolge heeft, waaruit dus volgt, dat in dit geval een prikkeling der ademhalingscentra gepaard gaat met een stijging der p_H .

Het schijnt dus niet, dat de bloed- p_H t. o. v. het ademhalingscentrum die rol speelt, welke men vroeger meende. Gesell en Hertzmann²¹⁾ namen aan, dat misschien de p_H van het cerebrospinaalvocht den doorslag geeft. Het bleek evenwel, dat de p_H van bloed en cerebrospinaalvocht vrijwel aan elkaar gelijk zijn. Ambard, Schmid en Aronovlevitz²²⁾ zoeken de verklaring van het verschijnsel in de adsorptie van zuur aan de eiwitten.

Volgens het bovenstaande zal toeneming van

NaCl een toeneming van bicarbonaat, doch tevens van HCl ten gevolge hebben. Zooals gezegd, wordt dit HCl door de eiwitten geabsorbeerd. Bij opneming van NaCl treedt dus op: 1. een alkalisch worden van het bloed door toeneming van het bicarbonaatgehalte en 2. een toeneming der adsorptie van zuur aan eiwitten. Zooals reeds gezegd, veroorzaakt opnemen van NaCl een versnelling der ademhaling, alhoewel de bloed- p_H stijgt. Waar het dus om schijnt te gaan is de vermeerdering van het aan eiwit gebonden zuur en het wordt dus begrijpelijk, dat een inspuiting van NaCl dezelfde uitwerking, ofschoon in zwakkere mate heeft als een zoutzuurinjectie. Een gevolg van beide is n.l. een prikkeling van de ademhalingscentra, waarbij in het eerste geval een verhooging en in het tweede geval een verlaging der bloed- p_H optreden kan. Het behoeft geen betoog, dat deze veranderingen der bloed- p_H van zeer voorbijgaanden aard zijn, daar het organisme er wel voor zorgt, o.a. met behulp van de nieren, het quotient $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ weer normaal te maken.

Het melkzuur, dat voor ongeveer 10 mg % in het bloed voorkomt, schijnt ook zijn deel te hebben in het ademhalingsmechanisme. Na hard loopen is de ademhaling versneld, veroorzaakt door een toeneming van het melkzuur in het spierweefsel en daardoor tijdelijk in het bloed. Het is nog niet bekend, of dit melkzuur een verhoogde adsorptie van HCl of van melkzuur zelf aan de eiwitten tengevolge heeft.

Indien veel organische zuren in het bloed ontstaan, zal de adsorptie van zuur aan eiwitten en daardoor de ademhaling versneld worden met als gevolg een daling van het in het bloed opgeloste koolzuur en bijgevolg daarvan ook een daling van het bicarbonaatgehalte, daar het organisme tracht de p_H constant te houden. Bij diabetes worden acetylazijnzuur en β -oxyboterzuur gevormd, waardoor dus een verlaging van het bicarbonaatgehalte, d. w. z. acidose ontstaat, zonder dat daardoor de p_H verlaagd behoeft te zijn, daar door de ontstane versnelde ademhaling ook het vrije koolzuur in het bloed afneemt. Slechts tijdens het coma diabeticum

is het mogelijk, dat de quotient $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ niet meer op peil gehouden kan worden en in die gevallen heeft men p_H -dalingen van ernstigen aard te verwachten. In minder ernstige diabetesgevallen scheiden de nieren de ontstane zuren zoo veel mogelijk uit, om de alkalireserve eenigszins op peil te houden. Insuline-injecties gaan de vorming dezer zuren tegen. Inderdaad wordt de alkalireserve na insuline-inspuitingen verhoogd.

Bloed- p_H en calcium. Het calcium bevindt zich voor ongeveer 10 mg % in het bloed. Het komt daarin voor 30 tot 40 % aan colloïden gebonden voor, de rest is diffusibel. In het ultrafiltraat vindt men dus slechts 60 tot 70 % der totale hoeveelheid calcium terug. Het calcium is overigens niet zeer sterk colloïdaal gebonden, daar met oxalaatoplossing alle calcium in het serum als calcium-oxalaat wordt geprecipiteerd.

Rona en Takahashi²³⁾ leiden uit de wet der

¹⁷⁾ Scand. Arch. Physiol. 27, 13 (1912).

¹⁸⁾ Am. J. Physiol. 74, 590 (1925).

¹⁹⁾ J. Biol. Chem. 39, 163 (1919).

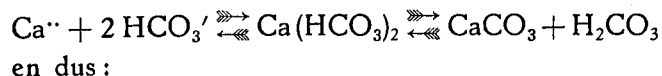
²⁰⁾ Bull. mém. Soc. méd. hôp. Paris 50, No. 3 (1926).

²¹⁾ Am. J. Physiol. 78, 610 (1926).

²²⁾ Bull. mém. soc. méd. hôp. Paris 51, No. 3 (1927).

²³⁾ Biochem. Z. 31, 336 (1911); 49, 370 (1913).

massawerking de hoeveelheid calcium, die in den ion-toestand is, af. Zij beschouwen het plasma als een bicarbonaatoplossing, waarin tevens vrij koolzuur is opgelost. Voor een dergelijke oplossing geldt:



en dus:

$$K_1 = \frac{(\text{CaCO}_3) \cdot (\text{H}_2\text{CO}_3)}{(\text{Ca}^{++}) \cdot (\text{HCO}_3')^2}$$

Nu is (CaCO_3) constant en verder is:

$$\frac{(\text{H}_2\text{CO}_3)}{(\text{H}^+) \cdot (\text{HCO}_3')} = K_2,$$

derhalve:

$$(\text{Ca}^{++}) = \frac{K_2}{K_1} \frac{(\text{H}^+)}{(\text{HCO}_3')} = K \frac{(\text{H}^+)}{(\text{HCO}_3')}$$

Voor K vond men bij 18° ongeveer 350. Zij de waterstofionenconcentratie 4.10^{-8} en de bicarbonaatconcentratie 0.02 n, dan verkrijgt men:

$$(\text{Ca}^{++}) = 350 \frac{4.10^{-8}}{2.10^{-2}} = 0.7 \cdot 10^{-3} = 0.7 \text{ millimol. of}$$

28 mg Ca per l.

In het plasma bevindt zich echter 60 tot 70 mg diffusibel calcium, waaruit dus volgt, dat het plasma sterk oververzadigd aan calcium schijnt te zijn.

De formule van Rona en Takahasi toont den innigen samenhang, welke er bestaat tusschen het calciumionengehalte en de alkalireserve. Hieruit volgt reeds, hoe belangrijk het calcium voor het organisme is en tevens, dat men door toediening van calciumzouten regelend op de zuur-base-huishouding werken kan. Het is dan ook niet voor niets, dat de calciumtherapie een zoo enorme vlucht genomen heeft.

Acidose en alcalose. Het doet misschien op het eerste gezicht vreemd aan, dat in een aan de chemie gewijd tijdschrift over deze voor de geneeskunde belangrijke begrippen gesproken wordt. Er is echter veel verwarring gesticht op dit punt en het blijkt steeds maar weer uit publicaties van geneeskundige zijde, dat de chemische kant niet begrepen wordt.

Het begrip acidose is empirisch ontstaan lang voordat men de p_H en de alkalireserve als onontbeerlijk diagnostisch hulpmiddel erkende. Toen de betekenis der p_H beseft werd en bijna een mode ging worden, lag het voor de hand aan te nemen, dat acidose een verlaging der bloed- p_H beteekende en alcalose een verhooging. Van extreme gevallen afgezien, is dit echter niet het geval, alhoewel honderden publicaties van onervaren p_H -bepalers met hoogst bedenkelijke methoden in de medische pers opdoken en zulks meenden te bewijzen. Het bleef echter voor Van Slyke en zijn medewerkers, bekwaame experimentators, weggelegd, op de betekenis van het bicarbonaatgehalte van het bloed te wijzen. Een verlaging hiervan wordt nu acidose en een verhooging alcalose genoemd. In den laatsten tijd worden eventuele veranderingen der bloed- p_H met acidemie en alkaliemie aangeduid.

Hierboven is reeds uitvoerig aangetoond, dat de p_H van het bloed afhankelijk is van het buffersysteem bicarbonaat-koolzuur, en wel stijgt de p_H bij verhooging van het bicarbonaatgehalte of bij verlaging van het gehalte aan vrij koolzuur, aan-

genomen, dat de reguleerende organen hun functies niet zouden verrichten.

Het verschijnsel der hyperventilatie levert nu een interessante illustratie van het besprokene. Indien men een persoon zeer snel doch oppervlakkig laat ademen, verarmt de alveolairlucht aan koolzuur, welk gas daarin normaliter voor 5% aanwezig behoort te zijn. Door deze verarming zal ook het bloed een geringer gehalte aan vrij koolzuur verkrijgen. De bekende verhouding $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ is dus

verstoord, en wel toegenomen (vgl. tabel 3, eerste deel), d.w.z. de p_H zal moeten toenemen, indien de nieren er niet waren, welke terstond een verhoogde bicarbonaatscheiding in het werk stellen. Door deze verhoogde uitscheiding kan het quotient toch zijn oorspronkelijke waarde blijven behouden.

Men ziet dus, dat in het aanvangsstadium der hyperventilatie een verlaging der alkalireserve of wel een acidose optreedt, terwijl de urine door de verhoogde uitscheiding van bicarbonaat alkalischer wordt. Wordt nu de hyperventilatie steeds voortgezet, dan treden bij den proefpersoon eigenaardige verschijnselen op, welke aan tetanische krampen doen herinneren. Wat is nl. gebeurd? Zoolang de p_H constant kon blijven, daar de alkalireserve parallel aan het vrije koolzuur afnam, bleef de toestand van den proefpersoon oogenschijnlijk normaal, doch er komt een moment, dat een verdere uitscheiding van bicarbonaat door de nieren niet

meer mogelijk is en de breuk $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$ niet meer

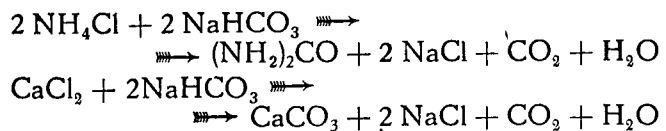
op zijn oorspronkelijke waarde behouden kan blijven. De waarde der breuk wordt grooter en de p_H stijgt, zoolang men met de proef doorgaat. Bij deze hyperventilatie-tetanie heeft men dus een zoover mogelijk doorgevoerde acidose en een verhooging der p_H (alcaliëmie). Toch vindt men steeds in de literatuur, dat bij de hyperventilatie-tetanie een sterke alcalose bestaat. Een bewijs hiervoor zou zijn, dat toediening van zure stoffen een terugkeer tot den normalen toestand teweeg brengt. Dat toevoer van zuur een verbetering in den toestand vanden proefpersoon brengt, schijnt toch echter wel een overtuigend bewijs, dat er alcalose bestond? Niets is minder waar, hetgeen duidelijk wordt, als men de chemische zijde van het vraagstuk goed beziet. Zuurtoevoer toch heeft een hernieuwde verlaging van het bicarbonaatgehalte ten gevolge en is dus als het ware op te vatten als een hulpverlening aan de nieren, die niet meer in staat waren, meer bicarbonaat uit te scheiden. Daarbij komt nog, dat door den toevoer van zuren uit bicarbonaat vrij koolzuur gevormd wordt, zoodat dus niet alleen de teller van de breuk $\frac{(\text{bicarb.})}{(\text{CO}_2)}$

kleiner, doch tevens de noemer grooter wordt, waardoor dus op twee wijzen de p_H weer normaal kan worden.

Zuur toedienen beteekent dus in dit geval de reeds bestaande acidose versterken en niet, zooals veelal aangenomen wordt een bestaande alcalose neutraliseeren. In dit verband zij nog gewezen op het gebruik van ammoniumchloride en calciumchloride. Ook deze zouten worden voorgeschreven om tetanische toestanden te coupeeren.

Zeer vaak hoort men verkondigen, dat ammonium-

chloride als een zuur werkt omdat men er de vermeende alcalose der tetanie mee kan bestrijden. Het chloorion werd er aansprakelijk voor gesteld. Zuiver chemisch beschouwd zijn echter noch NH_4Cl , noch CaCl_2 als zuur reageerende zouten op te vatten. Hun werking moet op geheel andere wijze verklaard worden. NH_4Cl wordt nl. omgezet in ureum, waarbij bicarbonaat te gronde gaat, terwijl CaCl_2 onoplosbaar calciumcarbonaat doet ontstaan. Beide zouten hebben dus een verlaging der alkali-reserve ten gevolge, werken dus inderdaad in den zin eener acidose. De volgende vergelijkingen geven deze reacties weer:



Dus evenals bij de echte zuurtherapie een vermindering van het bicarbonaatgehalte en een verhooging van het gehalte aan vrij koolzuur, waardoor de bloed- pH tot den norm teruggebracht kan worden.

De „zuurachtige” werking van het chloorion, deze uitwas der klinische chemie, kan men wel gevoelig aan kant doen. In het hier gegeven voorbeeld zijn het natuurlijk de kationen, aan welke de werking der beide zouten moet worden toegeschreven. Als bewijs diene nog, dat ook andere ammonium- en calciumzouten, zooals ammoniumnitraat en calciumgluconaat dezelfde werking hebben.

Het verschijnsel der hyperventilatie is wel een interessant voorbeeld om de werking der verschillende reguleeringsmechanismen, waarover het lichaam beschikt, aan te toonen.

Slotson.

De bedoeling van dit kritisch overzicht is, er op te wijzen, dat de bepaling van de bloed- pH alleen volgens een betrouwbare electrometrische methode mogelijk is. De pH van het bloed moet beschouwd worden als een voor elk individu nagenoeg constante grootte, varieerend tusschen enge grenzen. Slechts bij gewelddadig ingrijpen in physiologische processen (bijv. hyperventilatie) of in zeer extreme gevallen (coma diabeticum) kunnen aanzienlijkere veranderingen der bloed- pH optreden, omdat het organisme niet meer in staat is, voldoende reguleerend op te treden. Van overwegend belang bij de studie van het zuur-base evenwicht zijn in de eerste plaats gegevens omtrent de alkalireserve en het gehalte aan vrij koolzuur van het bloed. Het quotient dezer beide grootheden is belangrijker dan de kennis der waterstofionenconcentratie, welke bepaling men in verreweg de meeste gevallen waarloozen kan. Dit geldt niet voor de pH van de urine, welke afhankelijk is van de verhouding van mono- en diphosfaat, zouten, die in het bloed voor den zuurgraad althans een geringere rol spelen.

Tenslotte is een duidelijker voorstelling van het chemisme tijdens de hyperventilatie gegeven en is de nadruk gelegd op een strengere definitie der begrippen acidose en alcalose.

Résumé. 1. Un résumé critique a été donné des différentes méthodes de détermination du pH

sanguin et la méthode électrométrique, soigneusement faite, a été préconisée comme la seule pouvant venir en ligne de compte pour une détermination exacte.

2. Il est démontré que le pH sanguin est à considérer comme une donnée à peu près constante pour chaque individu; seulement dans des cas spéciaux comme p. ex. pendant l'épreuve de l'hyperventilation ou dans des cas extrêmes (coma du diabétique) il peut subir un changement appréciable.

3. Il faut accorder la plus haute importance aux déterminations de la réserve alcaline et de la teneur en acide carbonique libre du sang, étant donné que le rapport de ces deux facteurs démontre l'état de l'organisme en ce qui concerne l'équilibre acido-basique. La détermination du pH sanguin est superflue dans la plupart des cas, tandis que la connaissance du pH urinaire garde cependant son importance pour le diagnostic.

4. Il est temps que les notions acidose et alcalose soient mises au point. Les processus chimiques du sang pendant l'épreuve de l'hyperventilation ont été expliqués; la confusion qui régnait à ce sujet a pu être dissipée. Pendant cette épreuve il n'y a pas alcalose, mais bien acidose et les mesures thérapeutiques appliquées confirment ce point de vue.

Bazel, Mei 1933.

TE WERKSTELLING VAN CHEMICI AAN ONDERZOEKINGEN VAN ALGEMEEN BELANG.

In het Chem. Weekblad van 15 April j.l. heeft Ir. J. Straub een artikel onder bovenstaanden titel geplaatst. Ook Dr. Jorissen besprak deze zaak in hetzelfde nummer. Kort geleden ontving ik een verzoek van Ir. Straub om financieelen steun voor zijne plannen. Daardoor werd ik eerst opmerkzaam gemaakt op de genoemde artikelen, die ik — ik moet nu zeggen tot mijn spijt — niet eerder gelezen heb.

Ten eerste juich ik het streven toe, aan werkloze chemici passend werk te verschaffen. Werkloos rondlopend worden onze chemici allicht voor goed onbruikbaar voor de beoefening van hun vak, en zeker is het jammer hun arbeidskracht ongebruikt verloren te doen gaan.

Het schijnt mij evenwel toe, dat Ir. Straub zijn plan op een paar verkeerde gedachten baseert waardoor er, mijns inziens, ook een paar fouten aan kleven.

In de eerste plaats schijnt Ir. Straub aan iets als eene algemeene overproductie te gelooven. Hij is als gevolg daarvan zeer bang voor loondruk en schijnt eenigszins in het zog van de arbeidersvakverenigingen te willen varen. Hij is dan ook in de tweede plaats er tegen gekant, dat chemici als volontairs in particuliere of fabrieks-laboratoria zouden werken. Immers hij zegt: „Het hier verrichte werk komt in de eerste plaats aan de onderneming ten goede en behoort dus niet door volontairs maar door vol betaalde arbeidskrachten te geschieden”.

Nu is het zeer de vraag, of het werk van deze volontairs in het algemeen aan de onderneming ten goede komt. Menigmaal leert de jonge chemicus in het bedrijf, waar hij komt te werken, zeer veel, terwijl het bedrijf geen nut van hem heeft en alleen kosten en moeiten voor hem maakt, aler hij goed ingewerkt is. Bovendien is researchwerk in zijn uitkomsten zoo wisselvallig en dikwijls zijn de resultaten daarvan, ook wanneer het uit een wetenschappelijk oogpunt zeer geslaagd is, zóo moeilijk in de praktijk te brengen, dat zelfs het werk van den bekwamen onderzoeker in vele gevallen voor de onderneming nog geen voordeel oplevert. Er kan hier dus alle reden zijn voor een samenwerking op deze basis, dat de werklooze chemicus als volontair te werk gesteld wordt, maar zijne belooning krijgt in den vorm van een winstaandeel in de resultaten van zijn werk.

Op deze wijze kon deze slechte tijd in de toekomst nog wel eens van groot nut blijken, zoowel voor de Ned. Chem. Industrie, als geheel, als voor menig een, die zich nu als volontair zou melden.

Is niet de grondslag voor de machtige Deutsche chemische industrie gelegd in een tijd, toen een Deutsche gestudeerde chemicus werken wilde voor een loon, waarvoor in dien tijd geen gestudeerde Hollandsche chemicus zou hebben willen werken en zou niet menig een, die in dien tijd voor een schijntje geld in de Deutsche chemische industrie kwam werken, zijne belooning dubbel en dwars hebben ontvangen? Menig chemisch bedrijf ook is groot geworden, doordat zijne oprichters om te slagen zich in den beginne met al zeer weinig tevreden hebben willen stellen. (Men leze eens den strijd der Gebrs. Solvay, welke ontberingen zij hebben willen lijden om resultaten te verkrijgen). Wat is er tegen, dat onze chemici die voorbeelden volgen? Als Ir. Straub de financieele berichten in onze kranten nagaat, zal hij wel zien, dat de meeste ondernemingen met verlies werken en dat het dwaasheid is, van hen hooge salarissen te verwachten. Het is een mooi werk, mede te werken hen staande te houden of nog beter hen mede tot bloei te helpen brengen.

Nu nog een enkel woord over het begrip van algemeene overproductie, waaraan Ir. Straub schijnt te gelooven. Immers hij schrijft „terwijl dus voor de „vele handwerkslieden geen werk te vinden zou zijn, „al wilden zij het zonder betaling verrichten”. Als de menschen hun werk zonder betaling zouden willen verrichten, zou er nog een massa werk te vinden zijn. Denk aan de krotten, die wij op zouden willen ruimen en door goede woningen vervangen, denk aan de hygiënische verbeteringen, die wij in de stad en op het platteland aan zouden kunnen brengen, denk aan zoovelen, die nog aan het noodigste gebrek lijden, terwijl toch eigenlijk een ieder in den tegenwoordigen tijd met veel minder tevreden moet zijn dan hij gaarne zou ontvangen.

Al onze goede economen hebben dan ook het begrip, dat er iets als „algemeene overproductie” kon zijn, verworpen. Wij moeten deze crisis niet zoeken in eene algemeene overproductie (reeds over 1932 was de industriele productie der wereld per hoofd 10% onder die van 1913). De crisis moet gezocht worden in een desorganisatie van het ruilverkeer. Zoeken wij in die richting, dan zijn er tal van oorzaken te vinden. De meeste van deze oor-

zaken oefenen op dusdanige wijze invloed op elkaar uit, dat het moeilijk te zeggen is, welke primair is, maar wel kan men zeggen, dat eenige hiervan ieder voor zich in staat zouden zijn, het ruilverkeer te desorganiseeren.

Onder deze staan vooraan de instabiliteit, welke de waarde van ons geld sinds het begin van den oorlog getoond heeft en het toenemende streven, loonen en prijzen te bepalen niet volgens de wetten van vraag en aanbod, maar volgens de machtspositie van vakverenigingen van arbeiders, winkeliers, fabrikanten en vertegenwoordigers van vrije beroepen.

Wanneer men voor loon of belooning meer vraagt dan economisch verantwoord is, dan is onafwijsbaar werkloosheid het gevolg daarvan. Zoo kan men zeggen, dat de werkloosheid niet zoozeer een direct crisisverschijnsel is, maar een gevolg daarvan, dat men de loonen niet heeft willen aanpassen aan dat algemeene crisisverschijnsel: de stijging van de waarde van het geld, anders gezegd: de daling van de prijzen in den groothandel, die sinds 1929 50% heeft bedragen.

Gaarne zou ik nog uiteenzetten, hoe deze algemeene prijsdaling te verklaren is uit een fout in de organisatie van ons ruilmiddel, maar ik vrees, dat ik daarmee te ver zou gaan buiten dat, wat in een blad als het Chem. Weekblad behandeld wordt.

G. C. A. VAN DORP.

Katwijk aan Zee, 11 Juli 1933.

BOEKAANKONDIGINGEN.

O. A. Hougen and K. M. Watson, *Industrial Chemical Calculations. The application of physico-chemical principles and data to problems of industry.* London, Chapman & Hall, 1931, 502 pp., 15 × 23 cm, geb. 28/-.

In dezen tijd, waarin een goede calculatie meer nog dan in tijden van hoogconjunctuur van zooveel belang is voor de industrie, mag de verschijning van een boek als bovenstaand worden toegejuicht. Daarnaast ontleent dit boek groote waarde aan de wijze, waarop het een inzicht geeft in de toepassingsmogelijkheden van de fysisch-chemische beginselen voor de industrie.

Het boek is overzichtelijk geschreven en duidelijk gesteld. Het bevat een schat van kostbare gegevens, waarbij allen, die met industrievraagstukken te doen hebben, belang hebben. Wij kunnen dit boek in alle mogelijke opzichten ten zeerste aanbevelen.

H. Gelissen.

* * *

Das Kasein, Chemie und technische Verwertung, von Edwin Sutermeister. Deutsche Bearbeitung von Dr. Ernst Brühl. Berlin, Julius Springer 1932, 278 pp., 16 × 23 cm, geb. RM. 22,—.

„Casein and its industrial applications” (zie voor de bespreking Chem. Weekblad 1927, blz. 299), behandelt van het caseïne: de organische en fysische chemie, de bereiding en de verschillende toepassingen, welke het gevonden heeft in de industrie, de medische wetenschap en als voedsel; ook de wijzen van opslaan en de methoden van onderzoek. Ieder van deze hoofdstukken vormt een afgerond geheel, waarin een competent specialist aan het woord is. Dat bij dezen opzet sommige onderwerpen, zooals b.v. de eigenschappen van het caseïne, meer dan eens ter sprake komen, is natuurlijk onvermijdelijk. Maar aange-

zien men hierbij verschillende opvattingen en hunne motiveeringen onder oogen krijgt, is dit geen nadeel maar juist een goede aansporing om te trachten zich ter zake een zelfstandig oordeel te vormen.

In de Duitsche uitgave zijn de sinds 1927 verschenen publicaties verwerkt en de lijsten met literatuuropgaven hiermede uitgebreid. Echter zijn ook opgaven, die in de oorspronkelijke editie wel voorkwamen, vervallen. De Amerikaansche photo's en teekeningen zijn niet overgenomen maar vervangen door Duitsche, terwijl het aantal tevens nogal is uitgebreid. De beschrijving der toestellen uit de Amerikaansche uitgave is echter vaak gebleven: ze is wat moeilijker te volgen, omdat de figuren vervallen zijn.

De oorspronkelijke editie vermeldde alleen de „kolloid-chemische“ opvatting der eiwitten van Loeb. In de Duitsche uitgave wijst Brühl er op, dat zich op dit gebied hoe langer hoe meer een andere opvatting begint te doen gelden. Ook in de andere hoofdstukken blijkt, dat Brühl terdege eigen inzicht geraadpleegd heeft.

A. B. Boelman.

* * *

Dr. S. C. Bokhorst, Leerboek der Scheikunde ten dienste van Hoogere Burgerscholen, Gymnasia en Lycea. Eerste deel: Algemeene en theoretische scheikunde. Tweede deel: Systematische scheikunde. 200 en 180 pp.; 15 × 24 cm. Prijs per deel f 2.25, geb. f 2.50. Groningen, J. B. Wolters, 1933.

Wat in de eerste plaats in dit boek valt te waarden is het feit, dat het *niet* behoort tot die „nieuwe“ scheikunde-leerboeken, die geheel volgens het bekende schema van hun oudere voorgangers zijn ingericht en zich ook overigens in niets essentieels van deze onderscheiden.

Toch is ook de opzet van dit boek nog gericht op het doorlopen van de stof in de gebruikelijke volgorde en vooral in de inleidende hoofdstukken acht Ref. dit te betreuren en zelfs in strijd met de hier beoogde onderwijsmethode. Deze is n.l. een inductieve, desgewenst bijna geheel op de individuele leerlingenproef berustende leer-gang. De aanwezigheid van een groot aantal opgaven voor leerlingenproeven, in deel I tussen de tekst en in een aan deel II toegevoegd werkboekje opgenomen, vormt juist een van de aantrekkelikheden van dit boek, dat echter even goed voor gewoon-klasseonderricht geschikt is.

Van belang is verder, dat de onderwerpen van algemeene en theoretische aard, op voortreffelijke wijze in bijzonderheden doorwerkt, in een afzonderlijk deel zijn bijeengebracht. Dit zal ongetwijfeld een juist inzicht in de samenhang der verschijnselen bevorderen en ieder, die van mening is, dat hier het zwaartepunt van het chemie-onderwijs moet liggen, zal dit toejuichen. Wel is waar doet zich het bezwaar voor, dat al te dikwijls in de theoretische hoofdstukken, reeds stoffen en reacties worden gebruikt, die op dat ogenblik de leerling nog onbekend zijn.

Het feitenmateriaal is in deel II in ruime mate bijeengebracht. Talrijke vragen en vraagstukken verhogen nog de bruikbaarheid van dit uitstekende, van vele tekeningen en en foto's voorziene boek.

H. R. Bruins.

* * *

Annual Reports on the Progress of Applied Chemistry, 1932, Vol. XVII. Society of Chemical Industry, London, 728 pp., 15 × 21 cm, geb. 12/6 (voor leden 7/6).

Over deze goed gedocumenteerde uitgave, is in de voorgaande jaren, reeds voldoende bericht, zoodat ik hier volstaan kan met de mededeeling, dat ook deze „Reports“ voor chemici een kostbaar bezit zijn. Naast de technische en wetenschappelijke voortgang in het jaar 1932, is thans ook een ruime plaats gegeven aan een overzicht

der diverse economische maatregelen, die in dezen tijd genomen zijn, met de resultaten, die er van verwacht waren en inderdaad verkregen zijn.

W. Adèr.

* * *

B. Ialowcer et J. Nicolai, Manuel du chimiste de tannerie, 295 pp., 14 × 21 cm, frs. 49.—. Paris, Dunod, 1932.

Dit boek is een Fransche vertaling van den tweeden druk van den bekenden VAGDA-kalender, waarvan de 3e druk kortelings in dit weekblad is besproken (blz. 267). De vertalers hebben aan deze Duitsche uitgave toegevoegd: de formolbepaling volgens M. Chambard, de zoutbepaling in eigeel volgens Sieber, en de Amerikaansche analyse-methode der gesulfoneerde oliën.

Verder zijn de hoofdstukken over de colorimetrische bepalingen der pH en de bepaling van de hardheid van het water belangrijk uitgebreid, evenals de bibliographische documentatie. De beschrijving van de typische ledermodellen der duitsche industrie is weggelaten. Het werk is een belangrijke leidraad voor de lederindustrie.

W. Adèr.

* * *

E. Coustet et R. Ceillier, Traité générale de photographie en noir et en couleurs. Paris, Delagrave, 1933, 634 pp., 132 fig., 13 × 19 cm, frs. 26.—, geb. frs. 30.—.

Dit werk geeft een practische handleiding voor alle in de fotografie mogelijke bewerkingen. De schr. gaan hierbij niet diep op het theoretische in, en geven hiervan juist datgene, wat voor een goed begrip noodzakelijk is. Tenslotte kan de lezer achter elk hoofdstuk een reeks van literatuuropgaven vinden, waardoor een diepergaande studie mogelijk wordt gemaakt. De meest eenvoudige tot de ingewikkelde werkwijze van gomdruk, kooldruk en kleurendruk worden duidelijk en helder beschreven, de manipulaties precies aangegeven, vele recepten besproken en, wat ref. zeer juist leek, op voorkomende fouten gewezen, met zoo mogelijk de wijze van herstel. De laatste afdeeling geeft de diverse toepassingen als b.v. documentaire en topographische fotografie, astronomische en microphotographie enz. Voor iemand, die zich snel op dit gebied wil oriënteren lijkt dit werk mij buitengewoon aan te bevelen, daar bovendien de geringe prijs geen beletsel behoeft te zijn.

W. Adèr.

* * *

Charles D. Hodgman, Handbook of Chemistry and Physics, 17th edition, 1722 pp., 11 × 16 cm, luxe-uitg. geb. \$ 6.—. Cleveland, The Chemical Rubber Cy., 1933.

Dit handboek is een werk als de bekende Europeesche kalenders. Het is echter veel uitgebreider dan wij hier gewend zijn en vooral aan de physische en mathematische gegevens zijn hierin een belangrijk grootere plaats toebedeeld. Zoo zijn belangrijke hoofdstukken gewijd aan hygrometrie, barometrie, geluid, electriciteit, magnetisme en het licht. De chemisch-technische analyse-methoden, die anders in deze soort boeken opgenomen worden, zijn hierin niet te vinden. De samenstellers van dit werk, hebben zich uitsluitend bepaald tot zuiver wetenschappelijke gegevens, waar de techniek, in hoe langer hoe grooter mate, gebruik van maakt.

De lijst van gegevens over chemische stoffen is in dit werk ook belangrijk uitgebreider, dan dat wij dit gewend zijn. Referent acht dit boek een uitnemende vraagbaak voor wetenschappelijke en technische werkers, die hierin meer gegevens zullen vinden, dan in de gebruikelijke chemische kalenders.

W. Adèr.

* * *

Dr. F. Schönberg, *Die Untersuchung von Tieren stammender Lebensmittel*. Berlin, Richard Schoetz, 1932, 90 pp., 18 afb., 14 × 21 cm, geb. RM. 5.60.

Op zeer overzichtelijke wijze wordt ingegaan op de te volgen schemata bij het onderzoeken van van dieren stammende levensmiddelen, zooals vleesch, vleesch in blik, dierlijk vet, worst, gevogelte, wild, visch (frisch, gerookt en in blik), oesters, mosselen, eieren, met de zintuigen en op bacteriologischen weg. Aan voorbeelden uit de praktijk (Berlijn) wordt een en ander buitengewoon duidelijk toegelicht.

De druk, de illustraties en de uitvoering laten niets te wenschen over.

C. Landweer.

* * *

The Chemistry of Photography, 5th edition. St. Louis, Mallinckrodt Chemical Works, 1932, 93 pp., 15 × 22 cm, \$ 0.50.

Onder dezen misleidenden titel vindt men alleen een verzameling recepten voor ontwikkelaars e.d. en een prijslijst van chemicaliën. Vergeleken bij de veel betere bekende handboekjes, zooals vooral van Agfa, is de prijs bovendien nog veel te hoog.

A. Brester.

* * *

De hygiënische beteekenis van automobieltgassen, door Dr. W. M. M. Pilaar. H. J. Paris, Amsterdam, 1932, 146 pp., 16 × 25 cm, f 2.90.

De toeneming van het autoverkeer verhoogt in hooge mate de kansen op vergiftiging door koolmonoxyde. De schr. onderzocht het gehalte der ingeademde lucht aan CO in autobussen, auto's, in drukke straten, gesloten garages etc. en den invloed daarvan op het CO-gehalte van het bloed. Voor beide bepalingen werden zeer bruikbare micromethoden uitgewerkt.

In verband met het ventilatieprobleem van autogarages of van andere werkruimten, waar CO wordt ontwikkeld, is het een voor belanghebbenden zeer aanbevelenswaardig boekje.

G. Tilman.

PERSONALIA, ENZ. *)

Dr. L. Th. Reicher. Ter gelegenheid van de viering van zijn 50-jarig doctoraat ontving Dr. Reicher een fraai bloemstuk van de Nederl. Chem. Vereeniging en een zeer waardeerd schrijven van het Algemeen Bestuur. Ook de Senaat der Universiteit van Amsterdam zond een gelukwensch. Tevens ontbrak het niet aan belangstelling van menige andere zijde.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Bijdrage tot de kennis van de Oost-Indische damarhars”, de heer J. P. Parijs.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „De additie van halogeenwaterstof aan propeen, allylbromide en allylchloride”, de heer L. G. Brouwer, geboren te Zaandijk.

* * *

Dr. H. J. van de Stadt, de eerstdaags aftredende rector van het gemeentelijk lyceum te Kampen, is benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau.

* * *

De heer W. F. J. M. Krul, directeur van het Rijksbureau voor drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage, is benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandsche Leeuw.

* * *

*) Men wordt dringend verzocht aanvullingen en verbeteringen van deze rubriek spoedig in te zenden.

Men meldt aan de N. R. Ct., dat de in aanbouw zijnde chemisch-metallografische-mechanische laboratoria der N. V. Wilton—Fijenoord te Schiedam weldra voltooid zullen zijn en vermoedelijk reeds tegen het einde van Augustus a.s. in gebruik genomen kunnen worden. Voorts dat Ir. B. Smolensky, thans hoofd-assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is aangezocht om als leider van deze modern ingerichte laboratoria op te treden.

* * *

Wij ontvingen: Jaarverslagen van de Keuringsdiensten voor Waren in de gebieden Alkmaar en Friesland; Rubbol-Varia Nr. 11.

* * *

Van 12 tot 27 September a.s. vindt een universitaire leergang plaats aan de Internationale School voor Wijsgeerte te Amersfoort. Van de 20 aangekondigde voordrachten worden vier in het Nederlandsch, een in het Fransch en 15 in het Duitsch gehouden.

De vier Nederlandsche zijn: Prof. Dr. H. J. Jordan (Utrecht), De tegenwoordige periode der cultuur, Mr. J. Bierens de Haan (Bloemendaal), De gewijzigde waarde van staat en gemeenschap; Prof. Dr. F. J. J. Buytendijk (Groningen), De mensch als biologische verschijning; Prof. Dr. G. Mannoury (Amsterdam), De analyse der materiele, maatschappelijke en cultureele verschijnselen.

Een volledig prospectus is verkrijgbaar bij het Secretariaat te Amersfoort.

* * *

Van 6 tot 13 September vindt te Leicester de jaarlijksche bijeenkomst van de „British Association for the Advancement of Science” (gesticht 1831) plaats.

De chemische sectie staat onder leiding van Prof. R. Robinson, F. R. S. Van de voordrachten noemen wij die van den voorzitter, Sir Frederick Gowland Hopkins, over „Life in its Chemical Aspects” en die van Prof. Jocelyn F. Thorpe over „The Work of the Safety in Mines Research Board”.

Nadere inlichtingen verstrekt het Secretariaat: Burlington House, London W. 1.

CORRESPONDENTIE, ENZ.,

Daar door de verschijning van verscheidene omvangrijke afleveringen de begroote omvang vrij aanzienlijk is overschreden, zullen in Augustus eenige beknopte afleveringen uitkomen.

* * *

Voorloopig kunnen in het Chem. Weekblad en in het Rec. trav. chim. verhandelingen van niet-leden niet worden opgenomen.

* * *

Men koopte bij voorkeur bij hen, die in het Chem. Weekblad adverteeren. Dit bevordert het plaatsen van advertenties, hetgeen ook een voordeel is voor de Nederl. Chem. Vereeniging.

* * *

K. te H. Voor nadere inlichtingen over het *Tarief voor chemischen arbeid* wende men zich tot den secretaris der Commissie, Dr. J. J. Hofman, Schenkweg 4-6, 's Gravenhage.

H. te B. Voor het vertinnen van koperen ketels noemt een onzer lezers de volgende literatuur: H. S. Rawdon, *Protective metallic coatings*, 1928 (hoofdst. 8: tin coatings, pp. 122-148); C. L. Mantell, *Tin, its . . . and applications* (hoofdst. 9: plating, pp. 160-170); Schlötter, *Ueber Verzinnung* (Z. Metallkunde 1929, 105—Heft 3); H. Kurrein, *Innenverzinnung von Kupferrohren* (Metallwirtschaft 1931, 24 en 30 Juli, pp. 600, 616).

v. A. te S. Het „Internationaal Chemisch Instituut” te Schiedam (Postbox 67), dat een verzameling recepten te koop aanbiedt, is ons onbekend. Wie onzer lezers kan ons inlichten?

* * *

Men vraagt een opgaaf van de nieuwe literatuur over het bleeken van vezels.

* * *

Men vraagt een recept voor het maken van een deugdelijk en watervast plakmiddel of kit voor rubber op metaal, meer in 't bijzonder aluminium.

* * *

Men vraagt, wie hier te lande zuurvast aardewerk fabriceert: reservoirs, buizen e.d.

* * *

Men vraagt, wat de beste vloerbedekking voor een laboratorium is.

Methoden van onderzoek aan het Rijkslandbouwproefstation voor veevoederonderzoek te Wageningen. Wij ontvingen de volgende aanvulling voor de uitgave 1931:

Van 1. *Bepaling van eiwitachtige stoffen* wordt de eerste regel gelezen „Volgens de methoden sub A, B of C wordt het gehalte aan stikstof bepaald”.

Achter de beschrijving van de methoden A en B voor de bepaling van eiwitachtige stoffen wordt het volgende ingelascht: C. *Met gebruik van kopersulfaat en selenium als katalysator.*

Reagentiën: 1e. geconcentreerd zwavelzuur van 1.84 s.g.; 2e. natriumhydroxyde-oplossing (500 g in 1 liter water); 3e. mengsel bestaande uit 950 g watervrij natriumsulfaat, 15 g fijngepoederd kopersulfaat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en 20 g selenium; 4e. paraffine in stukjes; 5e. zwavelzuur en loog van bekende sterkte; 6e. uitgegloeid puimsteen of gezeefde gietcokes; 7e. een neutrale oplossing van lacmoid (1 = 100 in alkohol van 50 volumpercenten), methyloranje (1 = 1000), dimethylgeel (1 = 1000 in alkohol) of methylrood (1 = 1000 in alkohol). Toestellen: als bij A.

Uitvoering der analyse: 1 g der stof (bij niet homogene stoffen neemt men naar behoefte meer uit een hoeveelheid van ongeveer 20 g, welke vooraf zeer zorgvuldig gemengd is) wordt in een destillatiekolf gebracht. Hierbij voegt men 20 cm³ geconcentreerd zwavelzuur en 8 g van het onder 3e genoemde mengsel. Wordt meer dan 1 g stof gebruikt, dan neemt men ook wat meer zwavelzuur, zoodat het geheel er goed door bevochtigd is. Nadat men zich overtuigd heeft, dat de stof geheel met het zwavelzuur is doortrokken, wordt zoodanig verhit, dat de vloeistof kookt, waarbij in den aanvang nu en dan wordt omgeschud. De vloeistof wordt 35 minuten aan de kook gehouden. Ter vermijding van sterk schuimen kunnen enkele stukjes paraffine toegevoegd worden. Na bekoeling verdunt men met water tot ongeveer 300 cm³, voegt 100 cm³ natriumhydroxyde-oplossing (of een evenredig grootere hoeveelheid, wanneer bij de destructie een grootere hoeveelheid zwavelzuur is gebruikt) toe en handelt verder als aangegeven bij A.

Deze aanvulling der methoden van onderzoek is voorgesteld door den directeur van het Rijkslandbouwproefstation voor veevoederonderzoek ingevolge art. 54 van het Koninklijk besluit van 29 April 1926 (Staatsblad No. 109) tot regeling van den dienst der Rijkslandbouwproefstations en vastgesteld ingevolge hetzelfde artikel door den Minister van Economische Zaken en Arbeid bij beschikking van 30 Mei 1933, No. 6045, Afdeling II Z. Directie van den Landbouw.

Advertenties. Menige advertentie, die behoorde voor te komen in het Chem. Weekblad, treft men wel elders aan. Men wordt, in het belang van de Nederl. Chem. Vereeniging en haar leden, dringend verzocht, zulke advertenties uit te knippen en in te zenden.

Afkortingen van tijdschriftnamen. Men gebruike de afkortingen vermeld in Chem. Jaarboekje II op blz. 12—14. Indien men andere gebruikt, moeten zij op het Redactie-bureau veranderd worden, hetgeen vertraging veroorzaakt.

Met korte mededeelingen voor de rubrieken „Chemische Kringen”, „Personalia, enz.”, „Correspondentie”, „Vraag en aanbod” en dergelijke kan nog voor de eerstvolgende afleveringen rekening gehouden worden, indien zij uiterlijk Woensdagavonds in handen van den hoofdredacteur komen. Deze ontvangt die mededeelingen echter liefst reeds 's Maandags.

Vermoedelijk is het Redactie-bureau de geheele maand Augustus gesloten.

Nieuwe boeken. Men verplicht de Redactie zeer met regelmatige opgaven van nieuwe boeken, onder vermelding van de namen der uitgevers. Recensie-exemplaren kunnen dan worden aangevraagd.

Wie heeft van ondergeteekende ter leen ontvangen: deel VI van „Mellor”?

W. P. JORISSEN.

Gevraagde betrekkingen. *)

(plaatsing gratis voor leden).

No. 10. Scheik. ing., diploma 1927, met 5 jaar laboratorium- en fabriekspraktijk (anal. chemie, metalen, vernissen en verven, email, ontsmettingsmiddelen) zoekt werk: betrekking, adviezen, literatuuronderzoek.

No. 29. Chem. drs., 25 jaar, ruim 2 jaar fabriekspraktijk op koolzwart- en verf-fabriek, bekend met emulsies, smeermiddelen, metaalonderzoek en rubber, phys.-chemisch georiënteerd, zoekt betrekking.

No. 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch- en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 75. Dr. in de scheikunde, 28 jaar, laboratoriumpraktijk levensmiddelenonderzoek en bacteriologie, bekend met bereiding van zoete most, zoekt werkkring.

No. 78. Dr. in de scheikunde, 29 jaar, met laboratoriumpraktijk organ., analyt., physische en kolloïdchemie, spec. belangstelling voor lak-, vernis- en verfchemie, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 82. Scheik. ing., 24 jaar, bekend met levensmiddelenleer, bacteriologie en kolloïdchemie, physisch-chemisch georiënteerd, zoekt betrekking.

No. 84. Chem. drs., 27 jaar, organicus en bacterioloog, laboratoriumpraktijk levensmiddelenonderzoek en chem.-pharm. industrie, zoekt betrekking.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 105. Dr. in de scheikunde, 31 jaar, gehuwd, laboratoriumpraktijk organische chemie en levensmiddelenleer, ervaren in praktische en theor. fotografie, fabriekspraktijk in conserven-industrie, commercieel onderlegd, zoekt werkkring.

No. 115. Scheik. ing., 22 jaar, diploma 1933, bekend met hydreeringstechniek, oliën-, vernis- en verffabricage, levensmiddelen- en chem.-techn. onderzoek, zoekt betrekking.

No. 117. Dr. in de scheikunde, ruim 30 jaar, laboratoriumpraktijk organ., phys. en physiol. chemie, bekend met beginselen levensmiddelenchemie en bacteriologie, 9 maanden techn. research-werk verricht hebbende, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 118. Scheik. ing., 23 jaar, op de hoogte van Indische toestanden, zoekt betrekking, ook buitenslands, bij voorkeur als bedrijfsleider of ass.-bedrijfsleider; bereid zich overal in te werken; bekend met papierfabricage.

No. 127. Dr. Ir., diploma Delft, 37 jaar, gehuwd, laboratorium- en fabriekspraktijk analytische chemie, zetmeel, keramiek, warmte-techniek, leider van bedrijfs- en research-laboratorium, wenscht anderen werkkring in leidende positie.

VRAAG EN AANBOD.

(plaatsing gratis voor leden; bij inzending en aanvraag porto in te sluiten).

Ter overneming aangeboden:

H. S. Bell, American petroleum refining, 1930.

H. R. Ricardo, High-speed engines, 1927.

A. Graetz, Pétroles naturels et carburants de synthèse, 1931.

Ter overneming gevraagd:

De Jong, De aetherische oliën leverende planten van Ned.-Indië Chem. Abstracts 1918—1930.

Zeitschr. f. Elektrochemie 1923—1932.

Eenvoudige tablettenmachine.

Moderne mikroskoop (Zeiss of Leitz).

Vertikaal toestel voor micro-fotografie.

Mikroskoop-statief met wijden tubus.

Het aangeboden en gevraagde wordt driemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.

*) Brieven te richten tot de Chemische Arbeidsbeurs, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18 (met ingesloten porto voor doorzending).