

## BOEKAANKONDIGING.

Moderne wetenschap. (»The new knowledge«), door ROBERT KENNEDY DUNCAN.  
Nederlandsche uitgave bewerkt door  
W. C. DE LEEUW.

Het is een »populaire verhandeling over de nieuwe natuur- en scheikunde met betrekking tot een nieuwe theorie der stof«.

In zijn inleiding schrijft DUNCAN: »Er zijn in de wereld menschen, die het weten en het niet vertellen, en menschen, die het vertellen en het niet weten. De groote vertolkers HUXLEY, TYNDALL en zoovele anderen zijn dood; en de groote vertolker der toekomst, die de wetenschap aan het volk zal uitleggen moet nog geboren worden.«

Bij het lezen van DUNCAN's boek, vestigt zich de overtuiging, dat die groote vertolker reeds geboren is.

Wanneer DUNCAN den lust behoudt om beschaafde leeken op het gebied der natuurwetenschap te openbaren hetgeen de natuurwetenschappelijke pioniers ontdekken, dan zal men hem de eer niet onthouden van gerangschikt te worden onder de beste verkondigers der wetenschap.

DUNCAN begint te spreken over drie grondbegrippen: *stof*, *aether* en *arbeidsvermogen* of *energie*. Om eene voorstelling te geven van de wijze waarop DUNCAN iets uitlegt kan men niet beter doen, dan zijn eigen woorden aanhalen, bijvoorbeeld die, waarmee hij het bestaan van den aether uitlegt. Iedere bespreking over den aether draagt de kiem van twijfel in zich. Elk ding wordt door zijn eigenschappen bepaald en de eigenschappen van den aether zijn meeren-deels negatief; zoo negatief zijn ze zelfs dat, wanneer iemand rond-uit zegt, dat we den aether niet zien, hooren, proeven, ruiken, niet kunnen uitpompen, wegen of meten, men bang wordt dat menschen met een gezond verstand door de negatieve eigenschappen van dien aether beslist zullen weigeren eenig geloof aan zijn bestaan te schenken. Maar het is een feit, dat al moge de aether niet zichtbaar zijn

voor ons zinnelijk oog, hij wel zichtbaar is voor ons geestelijk oog, dat zich niet zoo licht vergist.« Om dit duidelijk te maken beschrijft hij een radiometer, waarvan de wieljes gaan ronddraaien, zoodra hij in de zon geplaatst wordt. Men kan ze niet meer zien, zoo snel draaien ze. »Er moet op 150000000 KM. van de zon iets rondzweven, dat het rad doet draaien, en dat iets moet lucht en warmtestraling zijn. Wat den aard van die stralingen betreft, zijn wij beslist aangewezen op een der beide volgende verklaringen.«

»Het licht en de warmte, die de zon uitstraalt, bestaan òf uit kleine lichamen, die van haar worden weggeslingerd òf uit trillingen. Er is geene andere verklaring aannemelijk.«

»De eerste onderstelling, dat zij uit kleine deeltjes bestaan en die bekend is onder den naam van emissietheorie, is reeds vóór jaren na een fellen strijd gevallen en thans verlaten. De tweede, die der trillingen en undulatie-theorie geheeten wordt algemeen erkend. Zij is de eenige hypothese die alle bekende feiten omvat.

De zonnestrallen, die ons molenrad voortstuwen, bestaan dus uit trillingen van — en nu moet de rede zich onvermijdelijk rekenschap geven — waarvan?

»Eenmaal tot de overtuiging gekomen, dat het licht uit trillingen bestaat, eischt het verstand dat er iets is, dat trilt. De golven der zee bestaan uit water, geluid is een golving der lucht, het licht is dus een golfbeweging van. . . . we zijn gedwongen van aan te nemen van iets. Het iets is geen lucht, of water, of eenige andere ons bekende vorm van stof, want in de groote ruimte van 150000000 kilometer tusschen ons en de zon is het leeg. En toch is deze ruimte boordens toe vol. Volstrekte ledigheid bestaat niet. Van den eenen uithoek des heelals tot den anderen, waar een ster schittert, of een lichtstraal opflikkert, daar is de alomtegenwoordige, alles doordringende middenstof, de *aether*. Maar niet slechts in de interstellaire ruimten, ook in onze wereld in al haar samengesteldheid, in ons eigen lichaam, alles zweeft er in en is er mede gedrenkt, als een spons met water. In hoeverre wij uit stof en hoeverre wij uit aether bestaan, is juist in dezen tijd de brandende kwestie.«

Op overeenkomstige wijze zal ieder het bestaan van den aether moeten verklaren, maar het is niet ieder gegeven het op zoo levendige wijze te doen.

Omtrent de stof wordt vermeld, dat zij veelal in eenvoudige stoffen kan ontleed worden, dat het dan een *verbinding* is. Met de ons bekende hulpmiddelen kunnen echter de *elementen* niet verder ontleed worden. De kleinste deeltjes waarin een verbinding verdeeld

kan worden, zijn de *moleculen*, maar deze bestaan nog weer uit *atomen*. Er zijn evenveel soorten atomen als er elementen zijn. Treden atomen der zelfde soort tot moleculen tezamen, dan ontstaat een element, terwijl ongelijksoortige atomen onderling verbonden de moleculen eener verbinding vormen. Nu worden ons echter de verdere eigenschappen der elementen geleerd, en bepaaldelijk uitgelegd, hoe een soort periodiciteit van eigenschappen optreedt bij de elementen, als zij gerangschikt worden naar opklimmend atoomgewicht. Door overeenkomst in eigenschappen krijgt men *atoomfamilies*, waarvan men vermoeden mag dat zij een zelfden stamvader hebben. Men komt daardoor tot de hypothese, dat de atomen, zooals wij ze nu kennen, nog samengesteld zijn uit kleinere stofdeeltjes. Het bewijs daarvoor wordt geleverd door de nieuwere onderzoekingen, die beginnen met de ontdekking der gasionen, waardoor een gas een goede geleider wordt voor de electriciteit. Hoe deze ionen verkregen worden en welke eigenschappen zij hebben wordt ons duidelijk uitgelegd.

Bij de ionisatie van een gas ontstaan met negatieve electriciteit geladen stofdeeltjes, die *corpuscula* genoemd worden. Men verkrijgt dezelfde deeltjes, afstroomende van de negatieve electrode in een glazen buis, wanneer deze tot een voldoende graad van luchtledigheid gebracht is, zooals in de buizen van Crookes. Ook wordt uitgelegd hoe men de snelheid, de lading en de massa dezer deeltjes kan bepalen. Wel is waar zal een leek deze berekeningen niet volledig begrijpen, maar hij zal daardoor toch eenig begrip krijgen van de methode, die gevolgd is, van de proeven die genomen moesten worden, om de gegevens te verschaffen, en hoe deze gegevens verwerkt moesten worden ter verkrijging der verlangde resultaten. Deze hoofdstukken verhoogen wel degelijk de waarde van het boek.

De werking der corpuscula in de kathodestralen wordt in een afzonderlijk, met duidelijke afbeeldingen versierd hoofdstuk beschreven.

Nu volgt eene afdeeling waarin de ontdekking der radioactiviteit en de eigenschappen van radioactieve stoffen worden behandeld. Merkwaaardige photographische reproducties verduidelijken den tekst, waarvan als voorbeelden mogen genoemd worden: 1. Een bij daglicht genomen photographie van een stuk uraanpekerts en daarnaast het photographisch beeld van hetzelfde stuk, zooals het zichzelf heeft afgedrukt op een gevoelige plaat, terwijl het in zwart papier gewikkeld was. Deze photographieën zijn van SIR WILLIAM CROOKES. 2. Een radiogram van uit verschillende metalen vervaardigde voorwerpen. Men ziet daarop duidelijk, dat het zware lood minder doorschij-

nend is dan koper. 3. Een radiogram van een beurs, door Mr. en Mvr. CURIE. 4. Een door Becquerelstralen verkregen photographie van een hand en een door X-stralen verkregen beeld van dezelfde hand. 5. De door Becquerelstralen vervaardigde photographieën van een ring met een valschen steen en van een ring met een echten diamant. De valsche steen was loodhoudend glas, dat ondoorschijnend was voor de stralen, terwijl de diamant ze goed had doorgelaten.

Belangrijk zijn ook de photographieën fig. 32, 33, 35, 36 en 37, die de afwijking van de door radium uitgezonden  $\beta$  en  $\gamma$ -stralen toonen.

Van de ontdekking der emanaties en hare eigenschappen wordt een duidelijk overzicht gegeven. In een hoofdstuk getiteld: »Moderne alchimie. De transmutatie der stof«, wordt op heldere, levendige wijze uiteengezet, hoe uit de elementen uranium, thorium en radium andere elementen ontstaan. »Moet men hier nu de gevolgtrekking uit maken, dat het element uranium in een geheel andere stof overgaat? Zonder eenigen twijfel. Wij nemen verder aan, dat dit met een bepaalde snelheid ieder oogenblik, dag uit dag in, voortgaat; ten minste zoolang er nog wat over is.

Wij gelooven, dat wij hier met een werkelijke transmutatie der stof te doen hebben, even wonderbaarlijk als de transmutatie van lood in goud zou zijn. Wij gelooven, dat de alchimisten te recht dachten, dat de stof *transmutabel* was en nog bovendien, dat zij *transmuteerend* is, en *dat*, zonder behulp van een steen der wijzen, zonder »zwarte kunst«, of de moderne hulpmiddelen van een wetenschappelijk laboratorium. Neen juist in weerwil van dit alles, want geen menschelijk pogen kan dit proces verhinderen of in de hand werken. Het is het symbool van het onvermijdelijke.« Hierop laat DUNCAN een aardige weerlegging volgen van de bezwaren, die een chemicus van de »oude school« tegen deze zienswijze zou kunnen te berde brengen. Men kon zich de elementen opgebouwd denken uit corpuscula op de wijze als door J. J. THOMSON getoond is. Deze heeft door berekening en gedeeltelijk ook door proeven met drijvende magneten aangetoond, hoe de corpuscula zich zouden moeten rangschikken, wanneer ze in evenwicht zullen zijn. De rangschikkingswijze kan des te meer uiteenloopen, hoe grooter het aantal der corpuscula is. Op deze wijze kan men een denkbeeld krijgen omtrent de periodiciteit van de eigenschappen der elementen met hun atoomgewicht, omtrent de valentie, omtrent een chemische werking, de traagheid der elementen van de nul-groep en de radioactiviteit van de onbestendige

atomen. Van deze voorstelling wordt ook een duidelijk verslag gegeven.

Intusschen zijn de beschouwingen gebaseerd op de meting der warmteontwikkeling door radiumzouten, welke door CURIE en LABORDE is uitgevoerd. Een gram eener radiumverbinding ontwikkelt per uur 100 gram calorieën. Van deze warmteontwikkeling wordt 75 pct. geleverd door de emanatie en »opvolgende actieve producten«, dus 75 gram calorieën worden voortgebracht door de emanatie van 1 gram radium. Het volume van deze emanatie is slechts  $1,3 \text{ m}^3$ . Deze speldeknoop gas ontwikkelt per uur genoeg warmte om de temperatuur van 75 gram water 1 graad te verhoogen. Was het mogelijk een kubieke centimeter dezer emanatie in gasvorm te verkrijgen, dan zouden wij vinden, dat het in het geheel het vermogen bezat over de zeven millioen warmtecalorieën uit te zenden.« Zoo wordt het ons in den tekst van DUNCAN medegedeeld. In de vertaling luidt het: »De hoeveelheid emanatie in een gram van een radiumverbinding opgesloten, bedraagt niet veel meer dan 1.3 kubieke millimeter. Konden wij een Kilogram van deze stof bereiden, dan zouden wij over eene energiebron van 20000 paardekrachten per uur beschikken.« Wat is hier bedoeld met »deze stof«? Wat beteekent »20000 paardekrachten per uur«? In de uitdrukking paardekrachten is het tijdsbegrip reeds opgesloten, het is immers 75 kilogrammeters arbeid per seconde. Hetgeen verder volgt in de vertaling geeft ook geen licht, want daar staat: »Wij kunnen de warmte, die 1 kubieke centimeter emanatie per uur doet ontstaan, te weten 10000000 gram calorieën, het best vergelijken met...« De emanatie van één gram radium geeft 75 gram calorieën per uur, en het volume van de emanatie is  $1.3 \text{ m}^3$ . Hoe kan dan  $1 \text{ cm}^3$  emanatie per uur 10000000 gram calorieën geven? Uit bovenstaande gegevens zou men zeggen, dat dit niet meer dan 58000 gram calorieën kon zijn.

In de Engelsche editie staat »de warmte ontwikkeld door de radiumemanatie is meer dan drie millioen vijfhonderdruizend maal grooter dan die, welke bij eenige bekende chemische reactie vrij komt«. De vertaler schrijft: »De warmte, die per uur door de radiumemanatie wordt geleverd,« enz. In de bijvoeging per uur is de vergissing gelegen.

De bedoeling van DUNCAN is: door de totale emanatie van één gram radium. Mevr. CURIE zegt in haar boek over radioactieve stoffen: »Wanneer men een radiumzout oplost, en de oplossing in een gesloten buisje brengt, dan is de door de oplossing ontwikkelde hoeveelheid warmte eerst zwak; daarna neemt zij toe en wordt na

verloop van een maand tamelijk constant, de warmte-ontwikkeling is dan dezelfde, als van het vaste zout«. Hieruit blijkt, dat de hoeveelheid energie, die in een gram radium bevat is, inderdaad heel groot is. Bij den overgang van één gram radiumchloride in zijn ontledingsproducten, komt ongeveer een biljoen calorieën vrij, zegt DUNCAN. »Kon echter het gram radium geheel gedissociëerd worden, dan zou de energie dit bedrag verre overtreffen«. Professor THOMSON heeft berekend, dat een gram waterstof voldoende energie bevat om een miljoen ton honderd meter hoog op te lichten, en daar de hoeveelheid inwonende energie recht evenredig is met het aantal corpuscula in een atoom vervat, zal de energievoorraad van elementen als zwavel, ijzer, lood, dit bedrag nog belangrijk overtreffen«. Over deze energie kunnen wij echter niet beschikken, of dit later wel het geval zal zijn, moet de toekomst leeren. DUNCAN acht dit blijkbaar niet onwaarschijnlijk.

Het hoofdstuk »de electricische natuur der stof« behandelt een der meest belangrijke onderwerpen van de natuurwetenschap. Het is »de electronentheorie«, samengevat in de volgende negen stellingen:

1. »De negatieve electriciteit bestaat uit eenheden van lading, »atomen«, die den naam dragen van corpuscula of electronen«.

2. »Statische electriciteit is het gevolg van de werking der corpuscula in rust«.

3. »Dynamische electriciteit is het gevolg van de beweging der corpuscula door gassen, vloeistoffen of vaste stoffen«.

4. »Magnetisme is een kracht, die in den aether wordt uitgeoefend, rechthoekig op de bewegingsrichting van een corpusculum«.

5. »Licht- en andere stralingen zijn het gevolg van evenwichtsverstoringen, teweeggebracht in den aether door bewegingswijziging der electronen«.

6. »Zelfinductie van een electricischen stroom en mechanische inertie zijn identiek. Zij vinden hun oorzaak in de beweging eener eenheids-lading of corpusculum«.

7. »Massa of hoeveelheid stof is de aether, die door het corpusculum in zijn beweging wordt medegesleept. Zij is geen constante grootheid, maar een functie van de bewegingssnelheid van het corpusculum«.

8. »Alle stoffelijke atomen bestaan uit dezelfde eenheidsladingen of corpuscula; iedere aggregatie van corpuscula is omgeven door een bol, beladen met positieve electriciteit«.

9. »In hoogste instantie zijn stof en electriciteit één«.

De voorafgaande toelichting dezer stellingen is bewonderenswaardig

door haar duidelijkheid. Ten slotte wordt verklaard, dat deze electronentheorie niet bewezen is. Een moeilijkheid zou zijn, dat men niet goed weet wat positieve electriciteit is, en dat deze niet zelfstandig schijnt te kunnen bestaan. Intusschen is korten tijd geleden een onderzoek gepubliceerd, (ik geloof wel het laatste, dat hij verricht heeft,) door BECQUEREL, Comptes rendus 146 p. 1308 (1908), waarin hij positief elektrische deeltjes heeft verkregen, wier snelheid scheen overeen te komen met die der negatieve electronen.<sup>1</sup> Verder is een bezwaar, dat de zwaartekracht niet verklaard is.

Ten slotte wenschen wij nog de aandacht te vestigen op het hoofdstuk »De mechanische drukking van het licht en hare gevolgen«, waarin eerst vermeld wordt, dat MAXWELL (1873) en BARTOLI (1876) bewezen, dat door een straling mechanische drukking uitgeoefend moet worden. NICHOLS en HULL toonden het met een duidelijke proef. In een luchtledigen zandlooper liet men een mengsel vallen van een zeer licht poeder, verkregen door verkoling van lycopodium, en een zwaar poeder, n.l. fijn amaril. Door middel van een lens werd licht geconcentreerd op het vallende poeder, en dan zag men zeer duidelijk, dat het lichte poeder werd afgestooten. Hoe nu van dit verschijnsel gebruik gemaakt is door ARRHENIUS om een verklaring te geven van de staarten der kometen, van de corona der zon en van de poollichten wordt vrij uitvoerig weergegeven, en bepaaldelijk in de vertaling uitvoeriger dan in het oorspronkelijke boek van DUNCAN.

Hiermede moge voldoende aangetoond zijn de groote belangrijkheid der behandelde stof. Door DUNCAN is in een klein bestek deze rijke stof op meesterlijke wijze bewerkt. De vertaling is goed. Behalve de in een lijst vermelde drukfouten zijn er nog eenige overgebleven. Als zinstorende fouten maken wij melding van:

- Pag. 124 regel 6 v. b. »en geen betrekking hebben tot het licht«, moet zijn: »die geen betrekking heeft tot het licht«.
- Pag. 161 4e regel v. o. »Heeft het iets zijner radioactiviteit ingeboet«. Het germanisme »ingeboet« worde vervangen door »verloren«.
- Pag. 163 1e regel v. b. »Wanneer het radium verdwijnt« moet zijn: »Wanneer de activiteit van het radium verdwijnt«.
- Pag. 172 8e regel v. o. en op vele andere plaatsen »desintegratieproduct«. Waarom niet liever »ontledings- of ontbindingsproduct«.

<sup>1</sup>) Zie den vorigen jaargang. Bijblad p. 83.

Pag. 283 2e regel v. b. 840000 moet zijn 864000.

Pag. 299 14e regel v. b. »Arragot« lees »Arago«.

Wij eindigen met den wensch uit te spreken, dat de Nederlandsche bewerking van DUNCAN spoedig in een tweede editie zal verschijnen, waaraan men uitsluitend lof kan toekennen. Een alfabetisch register, evenals in de Engelsche editie voorkomt, verdient aanbeveling.

G. J. W. BREMER.

C. C. W. NOORDUYN, Handleiding voor het kweeken van fraaie Kanarievogels en Bastaarden, inhoudende onder meer de techniek der kleurenteel, de verfraaiing en de erfelijkheid der kleuren, als mede het gebruik van, kleurevoedsel. Haarlem, Vincent Loosjes, 1907. 56 blz.

De aan de lezers van het Album welbekende heer NOORDUYN te Groningen heeft in een handig boekje een beknopt overzicht gegeven van de kunst om fraaie Kanaries te kweeken, meer in het bijzonder over de, naar het schijnt tot dusverre weinig bekende, kleurenteel. Hieronder verstaat de schrijver het kweeken van kanarievogels en bastaarden, die fraai zijn wat kleur en teekening betreft.

Het voor liefhebbers van dergelijke kulturen stellig veel wetenswaardigs bevattende boekje is rijkelijk geïllustreerd met afbeeldingen van verschillende kanarie-rassen, die evenwel terwille van de goedkoopste natuurlijk ongekleurd moesten blijven. Dit is wel jammer voor een boekje, dat juist in hoofdzaak over kleuren handelt.

Bepaald ontsierd wordt het boekje intusschen door de advertentie midden in den tekst op blz. 47; het is in mijn oog hoogst smake-loos, om aan een ernstig bedoeld geschrift als dit een reclame voor welken zaadhandelaar dan ook te verbinden.

Mocht deze handleiding nog eens een nieuwen druk beleven, dan zou het wellicht aanbeveling verdienen, er een korte lijst aan toe te voegen van de voornaamste literatuur op het gebied van kweeken van vogels in het algemeen, van Kanaries in het bijzonder.

H. C. R.