

NATURKUNDIG  
SCHOOLBOEK.

I.

NATUURKUNDIG  
SCHOOLBOEK.

安政三年丙辰初秋開雕

各  
至  
問  
答

羨作宜信齋藏



400  
K  
No. 4504

I

NATUURKUNDIG  
SCHOOLBOEK.

UITGEGEVEN

DOOR DE

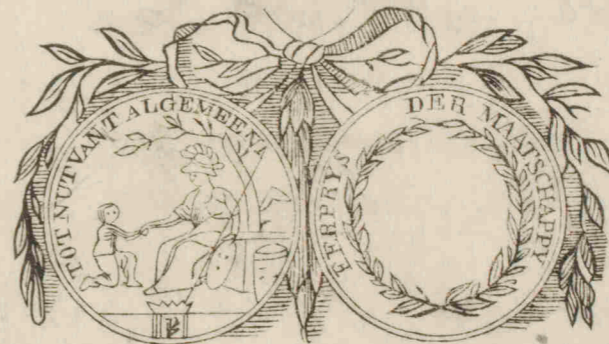
MAATSCHAPPIJ:

TOT NUT VAN 'T ALGEMEEN.

EERSTE STUKJE.

Vijfde, verbeterde en vermeerderde  
Uitgave.

MET KOPEREN PLATEN.



Te LEYDEN, DEVENTER en GRONINGEN, bij

D. DU MORTIER EN ZOON,

J. DE LANGE en

J. OOMKENS.

MDCCCXXVIII.

Bij verbruikten voorraad, eene nieuwe oplage noodzakelijk geworden zijnde, heeft de Maatschappij daartoe aan de Uitgevers de vergunning verleend.

de Algemeene Secretaris:  
P. M. G. van Mees.

Amsterdam,  
Julij, 1845.

## V O O R B E R I G T.

De Maatschappij: tot niet van 't algemeen, oer, tijd zijnde, dat vele vooroordeelen en misvattingen vooral kunnen oorsprong hebben in de gebrekkige kennis, welke men in 't algemeen heeft van de wetten, die de natuur in haren loop volgt, gaf, in den jare 1796, tot eene prijsstaple op: een Natuurkundig Schoolboek, in vier Deeljes, in hetwelk der jeugd, op eene allezins besattelijke wijze, onder Wiskundig betoef, de natuurkunde geleerd wordt, hoopel tot het tegen, gaan van vooroordeelen, als tot duidelijker kennis van den schepper in zijne scheepelen. Het gesoly daartan was, dat men, in den jare 1797 niet volkomen in zijn oogmerk geslaagd zijnde, in 1798 Goodanige Stukken ontring, dat daaruut aan een de uitzeloofde dubbele Gouden heereprijs werd toegewezen; blykende, bij het openen van het daarbij getoeyde Chaambriexje, daarran schrijver te zijn de Heer Johannes Büijes, sedert Medelid van het Hoofdbestuur der Maatschappij, en Lid van de Koninklijke Maatschappij der Wetensch.

open te Haarlem, van het Genootschap der propandea,  
 sindelijke wijsbegeerte te Rotterdam, en van het provin-  
 ciaal utrecht'sch genootschap van Kunsten en Wetenschappen.  
 Intusschen bleek het in het Verflag der  
 Beoordeelingen, dat ook aan een ander dezer Stukken  
 Heer Hooge lof was toegekend, en werd, dien ten gevol-  
 ge, aan den schrijver van dit stuk de genome Goud-  
 den Eereprijs toegewezen, onder voorwaarde van ver-  
 lof tot het openen van zijn Chamberje en van het  
 gebruik maken van zijn stuk, daar, waar de Maatschappij  
 zulks voor noodig oordeelen. Aan deze voorwaar-  
 den voldaan zijnde, werd bezonden, dat schrijver van  
 het tweede stuk was de, sedert overledene, Groninger  
 Hoogleraar J. A. W. de Koning, toen Leeraar der Herro-  
 viden te Lelidam, en werd de Heer B. de Koning verzoekt, als  
 met eene Commissie uit de Maatschappij, het tweede stuk  
 na te zien, om, des noodig vindende, daaraan handig  
 gebruik te maken, als hij, met die Commissie, ter volma-  
 king van het door hem vervaardigde schoolboek, en ter  
 bereiking van het oogmerk der Maatschappij, voor zom-  
 menen te behouwen.

De Heer B. de Koning zich dadelijk bereidvaardig getoon-  
 end hebbende, om aan het verlangen der Maatschappij  
 in dezen te voldoen, heeft, ten gevolge daarvan, onder  
 der opzigt der Commissie, zijne bekoonde Verhandeling  
 hier en daar vermeerderd (zoo naar aanleiding van  
 eene en andere bijzondenheid, in het tweede stuk zo,

orkomende, als naar eigene nadere overdenking); maar  
 uit dit schoolboek, zoo als het bij de eerste uit-  
 gawe verscheen, is geboren geworden.

Het verdere geschiedkundige, dit werk betreffende,  
 door den Heer B. de Koning, in het volgende Bericht ver-  
 meld zijnde, schiet alhier niets anders over, dan  
 de betuiging der openbare erkenning van de Ma-  
 atschappij aan den Heer B. de Koning, die, bij herhaling,  
 en thans in het bijzonder, zijne verdiensten bij ha-  
 ar <sup>in</sup> verschillende betrekkingen verdubbeld heeft.

Indedaad, zoo van eenig voortbrengsel van haren  
 arbeid, heeft de Maatschappij van dit werk de volcom-  
 ning van in hare paying geslaagd te zijn; en het is  
 dus met den mensch, om nog meer en voortdurend niet  
 te stichten, dat hij dezen zijden druk in het licht  
 geeft, ten einde daardoor niet alleen het opkomend  
 geslacht, waarvoor het oplettelijk verstaandigd is, maar  
 ook de meergerorderden in jaren, dien handig onde-  
 rwijs in hunne jeugd ontbrak, op te leiden tot die  
 redelijke vereering van den Schepper, welke het echte  
 kenmerk vertoont van die gerustheid van ziel, mel-  
 ke een gevolg is van de overtuiging, dat Hij, die all-  
 es schiep, volgens eeuwig en onderanderlijke rege-  
 len en orde werkt.

Op last der Maatschappij:  
 Amsterdam, (get.) Hendr. Koster,  
 1828.

## BERIGT

VAN DEN

## SCHRIJVER,

BIJ DE UITGAVE VAN DEZEN  
VIJFDEN DRUK.

—m—

Toen, in den jare 1802, het eerste, en, eenige jaren later, het tweede stuk van dit werk is herdrukt en met koperen platen voorzien geworden, en, het ik, te dier tijd, blijkens mijn Berigt aan den lezer, het geheele werk nagezien en, sermeer, dere, hoodanig als het mij soekendam, dat de vorderingen in de Natuurkundige wetenschappen vereischten. Thans aangespoord sijnde, om dit werk bij de tweede uitgave weder na te zien, kwam het mij voor, dat, aangezien, in het tijdsverloop van zoo vele jaren, de Natuurkunde niet alleen met vele gewigtige ontdekkingen was verrijkt, maar ook, door het verspreiden van dit en andere werken, deze weten-

schap meer algemeen was geworden, nu noodwendig ge-  
sorderd werd, dat ik hier en daar de grenzen van  
het onderwijs verder uitkette, te meer, daar ik met  
gerustheid bij Onderwijzers en Leerlingen meerdere orde-  
ringen kon onderstellen. Hierdoor dan is de inhoud van  
dit werk vermeerderd, en, zoo ik vertrouwen durf,  
met zaken, die thans geheel onmistbaar zijn.

De Samenspraak, welke in het tweede stuk ge-  
sorden werd, handelende over de verwantschappen der  
lichamen en andere scheikundige grondbeginselen, heb-  
ik van daar geheel weggelaten, en dit onderwerp in  
het eerste stuk, op eene meer geschikte plaats, eenig-  
zins uittraager en overeenkomstig de ordeningen,  
sedert in die wetenschap gemaakt, behandeld. Ten  
einde het een en ander beter te verstaan, en eenige  
proefnemingen op te helderen, is het noodig geweest, de  
koperen platen in het tweede stuk met 'éene te verme-  
deren', getekend plaat VI\*. Wijders zijn al de overige  
platen weder opgegraveerd, door welk een en ander  
ik mij slijen durf, dat dit werk een behoorlijk aan-  
zien heeft verkregen, en thans onder de Leerboeken  
voor eenigzins meergesorderden kan worden op-  
genomen.

Wogt deze mijn arbeid de kennis der Natuurkun-  
dige wetenschappen meer en meer betorderen, en den  
lust opwekken, om dezelve te blijven beoefenen op de  
regte wetenschappelijke wijze; — Wogt deze kennis

met de beoefening der wiskunde hand aan hand  
voortgaan, opdat haar onwaardeerbaar nut meer en  
meer gevoeld en door hare beoefenaren op den weg,  
ten prijs gewaardeerd worde; — dan zal ik mij de vele  
moete, hieraan te koste gelegd, niet beklagen; ma-  
ar mij verhoogen mogen, dat deze kennis niet al-  
leen het genot en het voordeel van den verstan-  
digen man vermeerderen, maar ook zijne waarde  
verheffen zal, vooral door het bespejen van den  
rang, welken hij in de schepping bekleedt; schijnen,  
de, om zijnen verheeren geest, door den aanbiddel-  
ijken Schepper, als tusschen Hem en de stof geplaat-  
st te zijn, ten einde de netten der natuur op haar,  
tot zijn nut en voordeel, toe te passen: de natuur,  
zoo treffend schoon in hare kleinste deelen, als ver-  
heeren groot in hare algemeene netten, spreidt voor  
zijn oog al hare heerlijkheid en glans ten toon, maar,  
door hij in staat gesteld wordt, om de wijsheid en  
grootheid des almachtigen Scheppers in deszelfs sche-  
pselen, niet op oppervlakkige en licht te meerspreke-  
ne beschouwingen, maar op ware en onbetwistbare gron-  
den, te gevoelen en op te merken.

Amsterdam,

1827.

(get.) J. Buijs.

I


## INLEIDING.

Een schoolmeester, die den naam van kundig schoolleeraar met recht verdiende, en niet alleen, en het spellen, lezen, schrijven en rekenen, maar ook de gronden der Aardrijkskunde onderwees, had onder zijne leerlingen twee knaapjes, welke boven al de andere in oplettendheid uitmuntten, en door vele nieuwsgierige vragen blijken van kunnen leerlust gaven, waardoor hij de aandacht van den kundigen Onderwijzer meer bijzonder tot zich trok, en te weeg bragten, dat hij zich, meer dan eens, met hen in bijzondere gesprekken inliet.

Een kinner, Heintje genaamd, omtrent vijftien jaren oud, was een zeer bedaard en oplettend jongeling, die de dingen, naar zijne vatbaarheid, bij duidelijke doortug; de andere, Jantje, ruim veertien jaren oud, was minder doordenkend, doch schielijk gerat, en bezat eenen sluggen geest. Cheestal had, den tot hier toe de gesprekken, welke de Meester met hen hield, geloopt over godsdienstige en redkundige onderwerpen, waarbij hij hun de

Almacht, Wijsheid, Goedheid van het Opperdekken ge-  
durig voor oogen hield, doch zich dan ook meer  
dan eens gedrongen had gezien, dit iet het gesch,  
opene aan te toonen. Hierdoor ontdekte hij melras, en  
bij zijne leerlingen en bij zich stelden, dat, milde hij  
hen dit klaar doen verstaan, er niets noodzakelijk,  
er was, dan hen bekend te maken met de natu-  
ur en den aard der geschapene wezens, voor zoo-  
verre die onder het bereik der zintuigen stullen,  
hoofdzakelijk verstat in die wetenschap, welke  
men de praeponderandelijke Natuurkunde noe-  
mt. Hij nam dan het besluit, bij de eerste ge-  
legenheid, met hen daaraan te spreken; waaruit  
de volgende Namenspraken geboren werden.

NATUURKUNDIG  
SCHOOLBOEK.  
EERSTE DEEL.

—  —  
Eerste Namenspraak.

Verklaring van den Onderwijzer aan  
zijne leerlingen van hetgene hij  
doorkeeft hún te leeren.

Oeeester. Lieze kinderen! reeds dikmaals sprak  
ik met u over deze en gene zaken, die nuttig wa-  
ren, dat gij ze leerdet; en daar gij mij blyken ga-  
apt van inden Leerlust en van uwe vatbaarheid,  
heb ik thans voor, met u te spreken over iets,  
dat al uwe oplettendheid verdient, door u, in eeni-  
ge achtereen volgende gesprekken, eene wetenschap te  
leeren, welke niet zoo algemeen erkend wordt, dat  
men haar te recht aanmerkt als den grondslag van  
alle andere wetenschappen.

Leerlingen. Dat zal ons recht aangenaam zijn,  
Oeeester!

Mr. Tot hier toe zijt gij dan zoo ver geordere,

dat gij eene goede hand schrijft, met oordeel rekent, en reeds de beginselen der aardrijkskunde meet; en dit was noodig voorop te kennen, om u de door mij bedoelde wetenschap te leeren. Want het is eigenlijk eene wetenschap, waardoor gij alles, wat gij rondom u ziet, veel beter kunt leeren kennen, dan gij tot nog toe doet.

Yantje. Maar, Meester! ik ken de dingen reeds, welke ik rondom mij zie; want dit is eene tafel, dat een stael, ginds eene ijzeren plaat, enz., buiten de deuren boomen, licht, wolken, enz.

Mr. Dat is mijne meening niet; met het kennen van de namen alleen is weinig gewonnen. Gij weet nu, dat dit eene ijzeren plaat is; dat buiten de deuren licht, wolken, enz. zijn; maar weet gij nu ook, wat ijzer is, maar het van daan komt, wat de licht, wolken, enz. eigenlijk zijn? Zoo zal ik u ook leeren, wat het water is, niet alleen; maar met welk eene kracht het merken of drikken kan; waardoor warmte, koude en meer andere dingen worden veroorzaakt; wat er in het oor en oog gebeurt, wanneer men hoort en ziet; wat men te denken heeft van de sterren, welke zich bij eenen helderen avond aan den hemel vertoonen; en al hetgene hij verder rondom ons zien gebeurt.

Heintje. Ik begrijpt niet recht, wat dat zeggen wil.

Mr. Ik meen daarmede, dat deze wetenschap u leeren zal, wat het eigenlijk is, dat gij rondom u ziet, of hoort, of voelt; bij voorbeeld: Hij zal u leeren, waaruit het water bestaat, en wat er gebeurt, wanneer hij warmte en koude gevoelt; hoe de boomen groeijen en de dieren leven; wat wolken zijn en hetgene hij voortbrengen; wat men weet van de sterren, die gij aan den hemel ziet; en wat er plaats heeft in onze ooren en in onze ogen, bij het hooren en het zien; en duizenderlei andere dingen meer, die mij dagelijks, zoo in de lucht als op de aarde, zien gebeuren.

Heintje. Hoe, Meester! gij wilt ons dan ook zeer heerlijk zeggen, wat regen, sneeuw, donder, enz. eigenlijk zijn?

Mr. Dat hebt gij wel; ja, dat bedoel ik; maar ik wil u, behalve deze en de genoemde, ook nog van meer gemeene, meer bekende, zaken spreken, bij voorbeeld: Gij hebt wel eens een steen zien vallen, wel eens een bul meggendorpen en eens een pier zien nederdalen, water gepompt of zien pompen?

Leerlingen. Wel zeker, Meester!

Mr. Goed! maar hebt gij dan daarbij wel ooit eens gedacht: Hoe komt het, dat die steen naar beneden valt, en niet naar eenen anderen weg? Waarom ging de bal, dien gij met uwe hand wegniept, nog voort, als hij uit uwe hand was? De voortgang, waar,

mede gij hem voortwerpt was in uw hand, en die kan er immers niet meer op merken, totdra de bal weg is? Waar, om valt de veer veel langzamer naar beneden dan de steen? En hoe komt het toch, dat ik door een ne pomp het water uit den grond naar boven kan trekken?

Heintje. Ja, waarlijk, Oheester! gij maakt mij recht nieuwsgierig; en nu weet ik bijna zelf niet, hoe het mogelijk zij, dat ik niet eerder gedacht heb om te vragen: Hoe komt het, dat de veer langzamer dan de steen valt? Hoe wordt toch het water in een pomp naar boven gehaald?

Mr. Zeekerlijk is het te verwonderen, dat niet alleen kinderen, maar zelfs bejaarde lieden, zoo weinig denken om de oorzaken van hetgene er in de Natuur gebeurt. Hoe is mogelijk, dat men zegt, dat de lieden, die een bril gebruiken, en welker getal zoo menigvuldig is, niet nieuwsgierig zijn om te weten, wat toch de oorzaak zij, dat de bril vergroot en hun verdukt gezicht te hulp komt! iets, dat ik in ook in deze wetenschap zal leeren. — Ongetroffeld moet het voortkomen uit een zekere genootte aan die dingen, welke men van de meez af dús, en niet anders, ondervonden heeft, en men kan te recht zeggen, dat de genootte eenen verdoorenden invloed op het onderzoek heeft; want men verzoegt zich gemeen,

lijkt met te denken: het behoort al zoo, zonder er stil, of verder aan te storen; daar er ondertusfchen, behalve het reeds genaemde, alle oogenblikken dingen gebeuren, die toch noodanig zijn, dat men te recht begerig merken moet, om de reden er van te weten; bij voorbeeld, om maar iets te noemen, dat mij zoo het eerst invalt: Hoe komt het, dat, als het geregend heeft, de regen aan de takken der boomen (dat men het best ziet, wanneer ze zonder bladen zijn) met tallooze druppels blijft hangen, en er eerst, na lang verloop, allengs aftvalt? Hoe komt het, dat men een flesch, met rocht er in, niet geheel ledig schenken kan, blijvende er altijd nog een dropje in over? En zoo komen er alle dagen zaken voor, die de menschen tot het leeren kennen der redenen, of voortaken, en maesten aansporen.

Heintje. Oheester! gij spruukt daar, onder andere, van Natuur: wat wil dat zeggen?

Mr. De Natuur noemt men al de dingen, die ons omringen, en onze zintuigen aandoen door hunne werkingen op dezelve en op elkander; als: de aarde, waarop wij loopen, en de daarin gevonden wordende stoffen en metalen; de boomen en planten, die daarop groeijen; de dieren, welke er op leden en zich bewegen; de lucht, zon, maan en sterren; water, vuur, licht, enz.; kortom, alles, wat wij rondom ons zien en ondervinden; de wereld, met de lucht, de wolken en den sterrenhemel, benevens derzelver werkingen;

veranderingen, en daardoor voortgebragte verschijn-  
selen, noemt men de Natuur.

Jantje. Wel, Heester! dat is aardig! Alles, wat  
gij ons zoo even leidet te zullen leeren, bestaat jui,  
st uit die dingen, welke gij daar met den naam  
Natūra noemdet. Zoo behoort dan het werpen van  
den kaatsbal, het vplaten van den slieger, ook tot  
de gebeurtenissen in de Natuur?

Mr. ja zeker! en het kennen van de eigenschap,  
pen en merkingen der dingen, die ik u zoo even  
in de beschrijving van de Natuur opnoemde, noemt  
men Natuurkunde.

Jantje. Zoo, Heester! dan zullen wij van u  
de Natuurkunde leeren? O! Wat ben ik blijde! dat  
zal gemis recht mooi zijn! Ik zal dan weten, waarom  
de slieger naar benen rijst, waarom en hoe de kaats-  
bal voortdriegt, waarom het water naar benen komt,  
als ik pomp, en waarom . . . ja, ik weet niet wat  
al meer; ik zou al vrij wat meer het woord waarom  
kunnen gebruiken.

Mr. Kostelijk! gebruik dat woord maar dikmaals.  
Daar zit juist de misflag bij de menschen: zij zi,  
en alles onverschillig aan, en vragen weinig of noo,  
it: Waarom is dit of dat zoo? Doch altorens ik  
tot het beantwoorden van al uwe waaroms over,  
ga, en u dijs de Natuurkunde leer, zal het nood,  
ig zijn, u vooral deze en gene zaken te verklaren,

en waarover ik u in onze eerstvolgende bijeenkomst  
denk te spreken, opdat wij in eene metenschap, zoo iit,  
gebreid als deke, niet het eene door het andere halen  
en verwarren; en opdat ook terens uwe nieuwsgierig,  
heid meer en meer worde aangewakkerd, zal het dien,  
stig zijn, ons eene orde van zaken voor te stellen, welke  
wij in onze verschillende samenkomsten zoz hebben te  
behandelen. — Daar wij nu onder het woord Natuur al,  
les verstonden, wat ons omringt in de geheele wereld,  
zou men met recht kunnen denken, dat wij ook spreken  
willen over de verschillende soorten van metenschappen,  
uit deze algemeene afgeleid; als daar is: de beschrijving van  
n dieren en planten, onder den naam van Natuurlijke  
Historie bekend; de Kruidekunde, de Scheikunde en Ont,  
leedkunde, met nog meer andere, welke, in gevolge onze be,  
schrijving, ook onder de Natuur hoorden behooren. Doch ik  
meen aan het oogmerk, dat ik met u heb, het best te  
zullen voldoen, met u de gronden der Natuurkunde te  
leeren, en mij verder te bepalen bij dat gedeelte, hetwelk de,  
or meest al de geleerde lieden, welke over dit keld geschr,  
eten hebben, eigenlijk met den naam van proeponderkin,  
delijke Natuurkunde is benaemd; dat is, u te leeren ken,  
nen de eigenschappen en merkingen der dingen rondom  
ons, in het algemeen, en daaruut de oorzaken van vele  
verschijnselen te verklaren. Tenemmel zal ik u toch ook  
iets, bij wijze van eene korte schets, van de Natuurlijke  
Historie en van eenige gronden der Scheikunde me,

dedeelen, zoeker die voor onze bedoelingen onmisbaar zijn, en dan dit Deel met eene korte beschouwing van den sterrenhemel besluiten.

Te dien einde verdeelen wij ons werk in vier deelen, of afdelingen, waarmede wij handelen zullen: in het 1<sup>ste</sup>, over de algemeene en bijzondere eigenschappen der lichamen; in het 2<sup>de</sup>, over de soort, en, waarin men de lichamen in het algemeen onderscheidt, en eene korte beschrijving geven van derzelver aard en gesteldheid; in het 3<sup>de</sup>, over de veranderingen der lichamen, bijzonder toegepast op de beweging der vaste lichamen, weeg- en werktuigkunde, en, in het 4<sup>de</sup>, over de beweging en uitwerkselen der vloeistoffen, zoo in het algemeen als derzelver onderscheidene soorten, en vele bijzondere verschijnselen, die wij in de Natuur aantreffen.

Hietaar, lieve kinderen! is de uitgebreide taak, die ik voorke met u in verscheidene Namenspraken op te doen, voorgesteld. Indien uwe oplettendheid en uwe leerlust u bijblijven, hoop ik daarin naar mensch te zullen slagen. De tijd roept mij heden tot andere bekij, heden; saart dan wel tot mederkiens!

### Tweede Namenspraak.

Over de voorwerpen, waartoe zich de Natuurkunde bepaalt.

Mr. Beg mij eens, jantje! wat houdt gij mel den, ken, dat noodig was vooraf te weten, eer men over eene zaak verstaanbaar spreken kan?

Jantje. Dat begrijp ik niet, Meester!

Heintje. Begrijpt gij dat niet, jantje? — Als ik u eens vroeg: Wat is er noodig, om verstaanbaar over het knikkeren te spreken, dan spreekt het immer van help, dat men vooraf weten moet, wat knikers zijn, en wat men met die knikers doen kan? Is het zoo niet, Meester?

Mr. Regt zoo, Heintje! men moet altijd vooraf de dingen zelve weten, waarmede men spreken zal, en dan, hoe deze dingen op elkander merken, en daardoor veranderingen kunnen ondergaan. Beg mij nu eens, Heintje! wat houden mel de dingen zijn, waarmede wij in het onderwijs over de Natuur spreken moeten?

Heintje. Gij hebt gezegd, Meester! dat wij spreken zouden over al wat rondom ons is. Wat is dat nu al? Laat eens zien: wat zie ik al rondom mij? — Eene tafel, stoelen, boeken, een' spiegel, een' lesfenaar, een' hoed, haar, kleederen, armen, beenen, enz.; buiten de deur: lucht, boomen, wolken; ja, Meester! het is mij niet doenlijk, dat alles op te noemen.

Mr. Dat behoort ook niet, Heintje! het is genoeg, dat gij begrijpt, dat wij over alles spreken moeten, wat wij zien, of zien kunnen. — Maar wat dunkt u: zijn er niet nog dingen, die wij niet zien, maar

toch weten, dat hij er zijn?

Heintje. ja, Meester! hetgene wij hooren en rui-  
ken: wij kunnen een' snaphaan hooren afschieten,  
en eene bloem ruiken, zonder die te zien.

Mr. Dat is waar, maar er is nog meer. Wanneer wij s,  
pijs in den mond hebben, kunnen wij die proesen of smak,  
en, niet waar? maar evenwel dezelfde dan niet ri-  
en. Hoe kunnen wij ook dingen voelen, die men niet  
zien kan: wat dinkt u daaraan?

Jantje. Meester! ik geloof, dat ik dat begrijp: als  
ik achter Heintje sta, en geef hem keer onderwachts  
van achteren een' klap, dan voelt hij het wel, maar  
kan het, toch niet zien.

Mr. Keen, Jantje! Hoe meen ik het niet; ik me,  
en iets te voelen, dat men nooit, op geenerlei wijze  
zien kan; daarentegen kon Heintje in' klap niet  
zien, omdat hij van achteren geschiedde, alwaar He in-  
tje geene ogen heeft. Hebt gij wel ooit over de straat  
gelopen, als het waait?

Jantje. ja, Meester! dikmaals.

Mr. Wel! hebt gij dan niets gevoeld?

Jantje. ja, Meester! wel degelijk; het is nog niet  
lang geleden, of het woei zoo hard, dat ik dacht om,  
ter te waagen; en inderdaad, er woei op onze gracht  
een boom met wortel en al uit den grond.

Mr. Welnu! gij hebt dan den wind dikmaals gevo-  
eld; maar hebt gij den wind wel ooit gezien?

Jantje. Keen, Meester!

Mr. Derhalve zijn er ook dingen, die men voelt en  
niet zien kan. Maar zeg mij eens: wij hebben nu ge-  
zien, dat al wat ons omringt, niet alleen gezien, maar  
ook gehoord, geesmaakt, geroken en gevoeld kan wor-  
den: meet gij ook, hoe men dat zien, hooren, smaken,  
ruiken en voelen noemt?

Heintje. De namen genomen, Meester? ik meen de  
rijf tintuigen, of de mecking der rijf tintuigen.

Mr. Keer goed! dus zien wij dan, dat al, wat wij do-  
or onze rijf tintuigen waarnemen, de dingen zijn, waar-  
over de Natuurkunde handelt, dat is, waartan zij ver-  
klaringen, beschrijvingen, enz. geeft; en al die dingen, wa-  
rke men zien, hooren, ruiken, smaken en voelen kan,  
noemt men in het gemeen stof: hoe zegt men, de men-  
sch is van stof, een stoffelijk wezen, enz. Nu, al de stof,  
ja zelfs het kleinste stofdeeltje, heeft lengte, breedte en  
dikte; begrijpt gij mij wel?

Heintje. Keen, Meester! hier een stoffe, dat  
ik ter nauwder nood zien kan; dat heeft immers ge-  
ene lengte, breedte of dikte? x  
=

Mr. ja, wel zeker het stulks, en veel meer dan  
gij denkt; het hapert alleen aan onze ogen, dat wij  
niet in staat zijn, die dikte te zien; maar, komaan!  
neem dit vergrootglas eens, en bekijke er nu het  
stoffe mede.

Heintje. Ontzaggelijk! nu is het eene geheel

bonk, en, zoo als gij zegt, wel deugdelyk breed, lang en dik.

Mr. Wel welke stopjes niet alleen, maar ook stopjes, die men noch zien, noch schier voelen kan, om hunne fijnheid, en duurende malen kleiner zijn dan welk een stopje, zijn toch inderdaad dik, lang en breed; en alle zulken, die dik, lang en breed zijn, noemt men lichamen. Zeg mij nu eens, Heintje! wat zijn die dingen, waar, over de Natuurkunde eigenlijk handelt?

Heintje. Hij handelt over alles, wat wij zien, hooren, smaken, ruiken en voelen kunnen.

Mr. En hoe noemt men die dingen?

Heintje. Laat eens zien: alles, wat wij zien, hooren, smaken, ruiken en voelen kunnen, is stop; maar alle stop is lang, breed en dik, en al, wat dat is, noemt men lichaam; dus handelt de Natuurkunde over al, wat men lichamen noemt.

Mr. Recht zoo! Doch ik heb zoo even gezegd, dat alles, wat wij door onze vijf zintuigen waarnemen, lichamen en zijn; maar begrijpt gij dat wel zegt?

Yantje. Ja wel, Meester! alles, wat ik zie, zijn: huizen, boomen, menschen; wat ik ruik: bloemen, enz.; wat ik smaak: de spijs in den mond, enz.

Mr. Neen, yantje! Zoo is het niet: ik vroeg eigenlijk naar het waarnemen zelf; en dan is het er dus mede gelegen. Wij worden door het gezigt de boomen, huizen, enz. gewaar, opzchoon zij op een' afstand

nd van ons oog zijn; hoe kan dat weten? er moet toch tusschen de boomen, huizen, enz. en ons oog iets plaats hebben, hetwelk het in ons oog brengt. De lichtstof, dat is, het aantal van die zeer kleine lichaampjes, welke het licht uitmaken, komt van de voorwerpen af, en brengt ze dus in het oog, op eene wijze, die ik u nader zal verklaren. Het ruiken geschiedt door zeer fijne stopjes of lichaampjes, welke uit de bloemen, enz. uitdruisen, en dus, in den neus komende, ons doen ruiken. Zoo smaken wij de spijzen door de fijne deeltjes derzelke, welke de tong en het verhemelte des monds prikkelen; Wij hooren door de sloeistof, welke tusschen het lichaam, dat geluid geeft, en onze ooren is, welke sloeistof de lucht genaemd wordt; en dat wij voelen, zijn dadelijk lichamen; dus alles, wat wij door onze zintuigen waarnemen, maakt lichamen uit. Want, in het zien is het licht, dat in ons oog valt; bij den reuk zijn de zeer fijne uitgedruemde deeltjes der planten, enz.; bij den smaak zijn de fijne en scherpe deeltjes der spijs, en bij het gehoor zijn de trillende of bewegende lichtdeeltjes, alle, hoe klein zij ook zijn mag, en, lichaampjes. Dit heb ik nu maar voorloopig verhaald, om u een algemeen denkbeeld te geven; doch wij zullen er in het vervolg nader over spreken; voor dit maal hebben wij genoeg afgedaan.

### Derde Stamenspraak.

Verklaring en opnoeming van de algemeene of wekenlyke eigenschappen der lichamen, en hoedanig men dezelve leert kennen.

Mr. Beg mij nu eens, Heintje! waaruit bestaat de gansche Natuur, dat is, al wat ons omringt?

Heintje. Meester! uit hetgene wij zien, hooren, ruiken, smaken en voelen, en dat alles zijn lichamen; dus uit lichamen.

Mr. Regt zoo! De geheele Natuur bestaat uit lichamen, doch zeer onderscheiden van grootte; bij voorbeeld: een hooge berg, een enkel sandkorreltje, een stofje, zoo klein, dat wij het met het bloote oog niet zien kunnen, zijn alle lichamen, de groote zamengesteld uit vele kleinere: zoo bestaat een sandberg uit eenen hoop ontelbare sandkorrels, enz., en altijd het groote lichaam uit vele kleinere.

Heintje. ja, Meester! dat begrijp ik; want het brood komt immers van het koren, dat koren wordt gemalen tot meel, eene zeer fijne stof: al die fijne meeldeeltes, bij elkander gemengd en vast gebakken, worden brood; dus bestaat het brood uit verbakend vele zeer kleine meelstofjes.

Mr. Zij wel gerat! Laat ons nu eens zien, wat wij van die lichamen te leeren hebben. Het spreekt van zelf, dat dertelver aard en werking, zoo op zich zelve als op elkander, moeten kennen; want, daar wij getien hebben, dat de geheele Natuur uit lichamen bestaat, zoo volgt van zelf, dat alles, wat in de Natuur gebeurt, voort moet komen uit den aard der lichamen zelve, en van dertelver werking op elkander. — Daarom zullen wij onze vier afdeeling, en kunnen samentrekken, door tot u te spreken:

- I. Over de lichamen zelve.
- II. Over dertelver verandering en werking op elkander.

Wegens de lichamen zelve, komt het er op aan, kunnen aard en kinne hoedanigheden te kennen; doch daar die, het eene van het andere, veel ver, verschillen (bij voorbeeld, suiker heeft de hoedanigheid van zoet, alijn die van zuur, ijs die van koud, vuur die van warmte), zoo zullen wij ons, vooreerst, bepalen bij die hoedanigheden, of, liever, eigenschappen, welke aan alle lichamen, zonder onderscheid, eigen zijn, en daarom algemeene eigenschappen genoemd worden; zij zijn de volgende: alle lichamen, van het onzichtbare stofje af tot den hoogsten berg, ja hoe klein of groot ook, van welke soort, of van welke stof zamengesteld, hebben, behalve uitgebreidheid, lengte, breedte en dikte, nog deze navolgende eigenschappen:

1. Eene bepaalde gedaante.
  2. Vastheid of ondoordringbaarheid.
  3. Deelbaarheid.
  4. Poreusheid of ijheid.
  5. Bereikbaarheid; en
  6. Het vermogen van elkander aan te trekken,
- en daardoor eene neiging te hebben naar de aarde, die men zwaarte noemt.

Laat ons nu ieder van die eigenschappen afsonderlijk beschouwen. Doch zeg mij vooraf eens, Heintje! hoe leert men de hoedanigheden of eigenschappen der lichamen, waaraan wij in deze wetenschap te spreken hebben, kennen? Bij voorbeeld: hoe kent gij de hoedanigheid van stijf, dat die heet, en van nat, dat die ruig is?

Heintje. Dat weet ik, Meester! omdat ik het geproefd heb.

Mr. Zoo! dan hebt gij er de proef van genomen? dat is, gij hebt ondervonden of waargenomen, dat ruig, heet nat is. Maar zeg eens: wanneer gij onderzoeken wilt, of een stuitje de eigenschap hebbe van breekbaar te zijn, dat is, of hij zou kunnen aan stukken breken, wat houdt gij dan doen?

Heintje. Wel! dan zou ik er de proef van nemen, met den hels tegen een harsen steen, met kracht, aan te werpen.

Ja n'tje. Ja, ja; maar ik behoef die proef niet

te doen: meer dan eens heeft het mij vroeger een stuitje gekost; en ik weet dan reeds, door verscheidene proeven, zeker, dat mijn stuitje breekbaar is.

Mr. Heer mel, jonge vrienden! gij hebt mij dan telke verklaard, dat, om de eigenschappen der dingen te kennen, het noodig is, proeven te nemen; en daar wij in de Nat, uurkunde de eigenschappen en werkingen der lichamen moeten leeren kennen, zal men door proeven ook deze wetenschap leeren moeten. Doch gij zegt daar zoo ronduit, proeven nemen: verstaat gij wel recht, wat proeven zijn?

Heintje. Neen, Meester! nog niet genoegezaam.

Mr. Let dan wel op: ik zal u zeggen, hoe het er mede gelegen is. Men beschouwt de Natuur door waarnemingen en door proeven. Waarnemingen zijn ontdekkingsen van die verschijnselen, welke de Natuur ons van telke aanbiedt, bij voorbeeld, dat bij vriestend meer het water hard en stijf wordt, hetwelk mij ijs noemen. Proeven zijn hoedanige verrichtingen, waardoor men de verschijnselen der Natuur doet voor de oogen komen, welke zij van telke niet in die omstandigheden vertoont, ten einde men den aard, de eigenschappen, de werkingen en de krachten der lichamen onderzoeke; bij voorbeeld, wanneer gij eenen stuitje, om deszelfs breekbaarheid te onderzoeken, met de kracht van uwe hand hard tegen een steen aan stukken werpt, noemt men dit eene proef; want de

Natuur meept van zich zelve, zonder iuw, of eens an, ders taadoen, geene stuiters met geweld tegen steenen. zeg mij nu eens: wat is het, waardoor zij weet, dat de sneeuw koud is?

Heintje. Dit is eene waarneming, welke mij door de Natuur van zelve geleerd wordt.

Mr. Heer mel begrepen! Maar als zij eens on, derzueken mildet, of de sneeuw nog kouder kan ge, maakt worden, door er zwit onder te mengen, dan ho, is dat gene praex zijn.

Ikans zouden mij moeten overgaan tot het beschoi, men van elke der opgenoemde algemeene eigenschappen in het bijzonder, om in door praexnemingen te bewij, zen, dat detelke merkelyk bestaan, en aan alle lig, chamen eigen zijn; doch om iuwe geestvermogens, in den beginne, niet te veel te vergen, willen mij dit lieder tot eene volgende byeenkomst besparen.

#### Vierde Namenspraak.

Over de gedaante en de vastheid of on, doordringbaarheid der lichamen.

Mr. Reeds zoo vroeg hier, brade jongens! dat ge, licht er naar!

Heintje. ja, Meester! mij brandden van niets, gierigheid, omdat zij ons gekogd hadt, dat mij de algemeene eigenschappen der lichamen door praexen kouden be, vestigd sien.

Mr. Zoo is het; en dat zij zoo nieuwgierig zijt, belo, opt mij ook veel oplettendheid. Gaan mij dan ter sake over, en beschouwen mij elke der opgenoemde algemeene eigenschappen afzonderlyk. zeg mij eens, yantje! welke was de eerste, die mij opgaven?

Yantje. Meester! die was, dat alle lichamen eene bepaalde gedaante hebben.

Mr. Regt zoo! Alle lichamen hebben eene bepa, lde gedaante; dat is: de lichamen zijn door hünne opper, slakten bepaald; de gesteldheid, het getal en de grootte der opperslakten bepalen de gedaante, en hierdoor onderscheiden mij de lichamen. Zoo is, by voorbee, ld, de gedaante van een' bal zeer onderscheiden van die van een' dobbelsteen, denijl de bal maar één, ne ronde, en de dobbelsteen zes vlakke vierkante opper, slakten heeft. Hoe klein, baxen alle besatting klein, de stoffes, die alle lichamen zijn, ook metten mogen, zij moeten, omdat zij lengte, breedte en hoogte of dikte hebben, ook eene bepaalde gedaante bezit, ten. Alle soorten van lichamen in de Natuur, hetzij al of niet met zintuigen begaafd, hebben eene bepaalde gedaante, die detelke van alle andere soort, en onderscheidt: zoo is het blad der lindeboomen,

hemel onder elkander verskillend, echter altijd zeer onderscheiden van dat der olmen, wilgen en andere boomen; en zoo is het met al de overige soorten van lichamen.

H. e. i. n. t. j. e. Dit begin ik te begrijpen, Meester! Alle katten, hoezeer die ook onder elkander in ko, p, haar, enz. verschillen, nochtan ontte kat zeer onderscheiden is van die ontte huurman, zijn evenwel altijd van éene gedaante, welke doet zien, dat het katten, en geen honden zijn.

Chr. Heer mel begrijpen! Gaan wij nu over tot de tr, ede algemeene eigenschap, namelijk de vastheid of ond, o, dringbaarheid der lichamen. Hierdoor bestaat men die hoedanigheid, welke alle lichamen bezitten, maar, door zij beletten, dat een ander lichaam in zijne plaats dringe; en hierdoor is het, dat een Natuurkundig lichaam (waarran wij eigenlijk spreken) on-, derscheiden wordt van een denkbeeldig of Wiskundig lichaam. Een denkbeeldig of Wiskundig lichaam bestaat alleen in uitgebreidheid van lengte, breedte en hoogte of dikte, en men kan zich, zoo als de Wiskundigen doen, het eene lichaam te gelijker tijd met een ander lichaam in dezelfde plaats verbeelden; doch dit gaat niet door in de Natuurkundige of mezenlij, k bestaande lichamen: hier belet altijd het eene lichaam het andere, om in dezelfde plaats te komen; hoe klein hetzelfde ook zijn moge, het bezit het vermogen

om tegenstand te bieden. Zoo biedt deze tafel tegen, stand aan hetgene men er oplegt, en belet dus, dat het in die zelfde plaats dringe, welke zij beslaat. Wel is waar, dat men, bij voorbeeld, op deze tafel zoodanig een zwaren last kan leggen, dat de tegenstandbedding der tafel bermijkt, en dat hetzelfde breekt, waardoor zij uit hare plaats wordt geschoven; doch dit belet evenwel niet, dat ieder deel, hoe pijn het ook moge gebroken zijn, zelfs tot de pijnste mogelijke stop, evenwel altijd ver, hindert, dat een ander in dezelfde plaats kome. Wan, neer men zich het kleinste mogelijke stoffe of lichaampje, verbeeldt, dat gedrukt wordt door het zwaarste, dat men zich voorstellen kan, zal dit kleine stoffe mel uit de plaats wijken, doch altijd, hoe gering, hoe onmerkbaar ook, wederstand bieden; en wanneer het niet verder wijken kan en ten volle ingedrukt is, zal het zijne plaats behouden, en door deszelfs vastheid en ondoor-, dringbaarheid beletten, dat het zware lichaam in zijne plaats kome. Wij verkrijgen het denkbeeld van deze eigenschap alleen door het gevoel, of door de ondertinding, en weten daardoor, dat ieder lichaam wederstand biedt aan hetgene hetzelfde drukt. Zoo gevoelen en ondertinden wij, dat hout, steen, ijzer, enz. tegenstand bieden. Maar zoudt gij mel kunnen denken, dat water, ja zelfs de licht, die men niet zien kan, ook tegenstand biedt?

H. e. i. n. t. j. e. Van het water zou ik het kunnen,

nen begrijpen, Meester! want als het helre geen' tegenot,  
and boor, how er immers niets op kunnen drijven, how  
als nochtans dagelijks geschiedt?

Mr. Reyt zoo! Op het water drijven niet alleen li-  
gte stukjes hout, maar ook de zwaarste oorlogsschepen.  
Maar nu, de lucht, dat is die stof, welke ons geheel om-  
ringt, en waarin wij leven, met al de dieren, even als  
de vischen in het water; die stof, waarin de roge,  
ls vliegen, en waarin de wolken drijven; eene stof,  
zoo fijn en zoo doordijvend, dat wij haar nooit zien  
kunnen, maar alleen voelen, als wanneer wij haar  
mind of togt noemen: deke fijne stof zelfs biedt te,  
genstand; dit zult gij aanstonds begrijpen. Gij hebt  
mij reeds gezegd, wel tegen den wind ingeloopt, en  
zelfs gerreed te hebben, omter te zullen naaien.

Welnu, dat benijst immers, dat die mind wel degelijk  
tegenstand biedt, en het daardoor is, dat gij met meer  
moeite tegen hem inloopt, dan wanneer hij achter u'  
rijt is; en deze mind is lucht, gelijk ik zoo even reeds  
zeide; maar ik zal het u nog duidelijker toonen. Ziet,  
hier een glas met water, waarop een kurken balletje  
drijft: nu zal ik eens dit ledige molglas nemen, en  
het helre, het onderste boxen, over dat kurkje sett,  
en, en aldus in het water drukken, tot beneden  
aan den bodem van dat groote glas; en het thans  
eens op, wat er gebeurt.

Heintje. Wel, Meester! dat is wonderlijk,

dat kurkje blijft aan de opening van dat molglas!  
en daardoor zie ik, dat het water niet in het  
molglas komt, hoerker het glas er geheel is inged,  
ompeld.

Mr. Let eens op! Hier zult gij het nog duidelijker  
zien: ik heb een klein kaarsje op een stukje kur,  
ik gestoken; nu zal ik dit kaarsje aansteken, en op  
dezelfde wijze naar beneden in het water drukken,  
en het zal niet uitgaan.

Ja n'tje. Wel, Meester! dat is aardig! Wat zit da-  
ar toch in dat ledige glas, dat het water belet op te  
rijzen?

Mr. Wat daar zit, ja n'tje? Als gij oplettend wa-  
art geweest, moest gij dat reeds weten. Ik zeide im-  
mers straks, dat wij eene fijne, onzichtbare stof rondom  
ons, even als de vischen het water rondom zich, heb-  
ben; die stof zit overal in, en vervult alles, wat wij  
ledig noemen; dus is dat molglas ook niet werkelijk  
ledig, maar vol met stof; en zeg mij nu, hoe ik die  
fijne stof noemde? die

Heintje. Lucht, niet waar, Meester? en dus  
is dat molglas vol lucht.

Mr. Wel gezegd! Het is, schoon op het oog ledig,  
even als eene ledige flesch, een ledig vat, ent. vol  
met die stof, welke wij lucht noemen; en het is der-  
halve deze lucht, die het water belet in dat glas  
op te rijzen; en dus ziet gij hier duidelijk, dat de li,

cht, hoe fijn ook, toch wezenlijk wederstand biedt aan het water, en hetzelve de oprijting in het glas belet. Op deze waarheid rustte de merking van de Duike, laars-Compagnien, zoo in Zweden als in Engeland. Die ze hadden eene groote zware klok, of stomp, waarin van onderen eenig balken lagen, geschikt om er op te zetten; hierin plaatsten zij twee of drie mannen van hun volk, voortien van haken en touwen, en lieten dezelve dus met de klok, aan eenen ketting of een touw, naar beneden in de zee, tot op den bodem derzelve intakken, alwaar deze menschen kunne haken en touwen vast, maakten aan goederen van vergane schepen, welke al dus naar boven gehaald en gered werden. Thans gebruikt men ijzeren kisten of kasten, van onderen open, en met dikke glazen voortien, die er boven in gemaakt zijn, om licht te hebben; deze kisten laat men aan een zwaren ketting van eene schuit naar beneden, terwijl van de schuit af tot in de kist een koker is, waardoor men gedurig versche lucht in de klok pompt, omdat wij, zoo als nader blijken zal, zonder gedurige versche lucht te verkrijgen, niet leeren kunnen. Ofschoon nu deze klokken, of kisten, en, hoewel van boven gesloten, echter van onderen geheel open zijn, en tot eene aanmerkelijke diepte in de zee nederinken, klimt het water er niet in op, uit hoopde van de wederstandbieding der lucht, die in de klok is, even hoorn als het water in

mijn molglas opklom; en de menschen, die er in zijn, loopen geen gevaar van nat te worden, veelmin van te verdrinken, en komen dus droog en ongehinderd op den bodem der zee.

Ik kan de beschouwing dezer eigenschap niet verlaten, zonder u te doen opmerken, dat zij het is, waar, door wij weten, dat er stof en daardoor lichamen aan, metzig zijn; want waardoor weten wij, dat ergens eenig lichaam is? omdat wij het voelen; en waarom voelen wij het? omdat het tegenstand biedt. Hierom heeft men dan ook weleens de stof genoemd datgene, hetwelk in de ruimte, waarin wij ons bevinden, tegenstand biedt.

Hietdaar, lieve leerlingen! reeds voor ditmaal genoeg afgehandeld: vermaakt u nu met wat anders; milligt wilt gij u ook daardoor in deze wetenschap kunnen oefenen.

### L e e r i n g e n.

Wilt hetgene wij van de ondoordringbaarheid geleerd hebben, leeren wij:

Dat het voltrekt onmogelijk is, dat er in de Nat, x  
9 zier een enig stoffe vernietigd worde.

Waarom men, eene flesch millende vullen of ledig schenken, dezelve vloodanig moet houden, dat de daarin zijnde lucht ontsnappen, of er in dringen kan.

Vijfde Kamenspraak.

Over de deelbaarheid.

Mr. Romaan, jongelieden! gaan wij nu over tot de derde eigenschap, namelijk de deelbaarheid aller lichamen. Gij kunt wederlijk wel begrijpen, wat ik daarmee de meen?

Heintje. Ja, Meester! Gij wilt ongetwijfeld zeggen, dat lichamen tot brokjes of stukjes kunnen gemaakt worden, zoo als broodsuiker, dat een groot hard stuk is, op eene rasp in zeer fijne brokjes verdeeld wordt.

Mr. Ja, Heintje! Zoo zijn alle lichamen deelbaar, zelfs de allerhardste en allerkleinste; doch deze verdeeling wordt zeer verschillend gedaan, en geschiedt in de Natuur tot eene ongelooftelijke fijnheid, hoewel men deels in zijne verbeelding zonder einde kan maken. Een appel, bij voorbeeld, kan men zich verbeelden verdeeld te worden in  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{32}$ , en zoo lang men wil, het houdt nooit op; doch in de Natuur moet het ten laatste met het kleinst mogelijke stopje eindigen. Men kan de lichamen verdeelen, door slaan, stooten, hakken, raspen, snijden: dit is alles zeer wel bekend; maar er zijn nog andere wegen, welke de verdeeling veel fijner doen zijn, en zelfs nog fijner, dat Gij er over verbaasd kunt staan, gelijk ik u zoo even reeds zijde: bij voorbe-

eld, als men een weinigje zwit in een glidwater laat smelten, wordt dan niet al het water zoet van smaak?

Ja n t j e. Ja, Meester!

Mr. Wel, is dat niet een blijk, dat het weinigje zoet zich door de smelting, onder al het water verdeeld heeft? en hoe fijn moeten die deeltjes dan wel zijn! — Maar nu neem ik een klein weinigje kleisel, bij voorbeeld groen, en ziet, dat verdeelt zich door de geheele kom met water, en al het water wordt meer of min groen. Doch dit is nog niet genoeg: als men de deeltjes door warmte verdeelt, is die fijnheid nog meer verbarend. Let eens wel: hier heb ik een klein weinigje reukwater (Eau de Cologne), dat zal ik eens warm maken, en dijs door het vuur of de warmte in de ruimte van deze kamer verdeelen: kom, Ja n t j e! ga Gij nu eens in den eenen hoek van de kamer, en Gij, Heintje! in den anderen: merkt nu wel op, of Gij ook iets van dit reukwater ruikt.

Ja n t j e. O ja, Meester! welk een lekkere geur!

Heintje. Ik ook, Meester! dat is recht aangenaam!

Mr. Welnu! wat denkt u dan van de deelbaarheid van dat reukwater? Het kleine weinigje, dat ik hier op het vuur heb gezet, heeft zich zoodanig door hetzelve doen verdeelen, dat er geen plaatsje in deze geheele kamer te vinden is, of er is een deeltje in van dat reukwater, hetzelve blijkt, denijl Gij overal, waar Gij gaat, hetzelve ruikt;

en gij zoudt het immers niet kunnen riiken, zoo er niet één of meer van die deeltjes uit dat rocht kelf in den neus prikkelden. Dit is het nog niet al; de stof kan on- verbeeldelijk fijn verdeeld worden: bij voorbeeld, het goud, dat in het gouddraad om het zilver zit, wordt door den goud- draadtrekker gemeenlijk 200000 dik getrokken, dat 5 of 6000 dik, en van dat overgetrokkene goud slechts de dikte van een velletje postpapier op den kant zouden uitmaken. Ver- wonderlijk is de fijnheid en daaruut volgende deelbaarheid der lichamen blijkbaar bij gemelden gouddraadtrekker: hij maakt het gouddraad, rove galonnen, enz., op de volgende wijze: hij neemt eene ronde staaf zilver, van omtrent 22 oude duimen lang en  $1\frac{3}{4}$  duim dik, weg, ende 45 mark; deze zilveren staaf dekt of bekleedt hij rondom met goudbladen, welke te samen somtijds maar 2 oude looden wegen; dijs is er om de geheele zilveren staaf slechts 2 lood goud. Daar het goud nu op zich zelf verbakene klaar is, zoo berat dit gewigt van 2 lood niet veel van gevemd metaal. Aldus de staaf verguld, dat is, met goud overtro- kken hebbende, trekt hij dezelve met geweld al lan- ger en langer uit, door al naauwer en naauwer openingen, welke in stalen platen gemaakt zijn. Al voorttrekkende, brengt hij deze geheele vergulde staaf tot eenen draad, zoo fijn als een haar, en welke als dan eene lengte heeft van bijna 97000 Nijlandische roeden, of omtrent 65 uren gaans. Nu

is deze draad, hoe fijn ook, van binnen zilver en van buiten nog geheel met goud bedekt. Voorts wordt deze fijne draad nog weder geplaat tusschen twee stalen rollen, en door deze bewerking de draad nog  $\frac{1}{7}$  deel lan- ger, dat is 74 uren gaans; deze, nu platte, draad is en blijft nog altijd van onderen en van boven vergul- ld, dus aan beide kanten een goud rliesje, ieder lan- ge 74 uren, en te samen 148 uren gaans. Dit rliesje goud heeft men berekend, niet dikker te kunnen zijn, dan een 525000ste deel van eene lijn: eene lijn is  $\frac{1}{12}$  deel van een' vouden duim. Wie moet nu niet verbaa- wd staan over zulke eene fijnheid, vooral als men bere- kent, in hoe vele zichtbare deelen de lengte van den draad kan worden gedeeld! De fijnste van den draad van eenen tijvorm is ook verbaasend: 69120 ellen wegen slechts 2 lood. Gaat men de ontdekking van L e e u w e, n h o e k (een voornaam Vaderlandsch Natuurkundige) na, zoo rijst onze verbazing ten top: hij ontdekte diertjes, door een sterk vergrootend glas, welke zoo onbegrijpelijk klein waren, dat verscheidene duizenden van dezelve na- auwelijks de grootte van eene handkorrel uitmaakten. Verbeeldt u nu eens, dat die diertjes ook nog ledema- ten, als een' kop, enz. hebben, dan schiet ons denkverm- ogen te kort, om de fijnheid eenigzins te beseffen. En het is daarom, dat vele Natuurkundigen van begrip wa- ren, dat de fijnheid der stofdeeltjes zonder eindpaal is, en men een lichaam in zoo vele deelen kan verdeel-

len, als men getallen kan denken. Doch dit gevoelen rivt, dt veel twarigheid; waarschijnlijker is het, dat, wanneer de lichamen verdeeld worden, men enkelijk zoodanige fijne deeltjes krijgt, welke welkomen hard, en niet meer deelbaar zijn, en aldus de eerste deeltjes van alle lichamen uitmaken.

H e i n t j e. o, Meester! het gaat mijn begrip te boven. Altijd heb ik gedacht, dat een klein stopje, een klein zandkorreltje, reeds van de fijnste stopjes of lichaampjes waren, die men vinden kan; maar nu merk ik uit uin gelegde, dat het er niet naar gelijkt, en dat dezelve nog groote bonken zijn, in vergelijking van de fijnste stop.

Mr. ja wel is eene zandkorrel nog eene groote bonk! Men kan, zonder te dwaalen, gerust zeggen, dat er stopjes in de Natuur zijn, welke zooveel kleiner dan eene zandkorrel zijn, als eene zandkorrel kleiner is dan een groote zandberg of diuin. Alrocens wij hiervan overstappen, moet ik u nog doen opmerken, dat de deeling de oppervlakten der lichamen zeer vermeerdert: bij voorbeeld, hier heb ik een teerling of dobbelsteen van hout, welke in verscheidene kleine teerlingen verdeeld is; — hoe vele zijden heeft deze groote teerling? Zoo als gij ziet, niet meer dan 6 zijden, welke hij aan de lucht, of welk lichaam hem ook moge aanraken, aanbiedt. Snijden wij hem nu eens overkruis door, dan ontstaat er 8 teerlingen, welke ieder wederom 6 zijden hebben, en dius 48 zijden of opper-

vlakten. Nog eens ieder dezer deelen overkruis doorgesneden, zoo bekomt men 64 teerlingen, welke te samen meder 384 vlakten uitmaken. Stelt nu de zijde van den eersten of grooten teerling op een diuin in het vierkant, dan moet deszelfs geheele oppervlakte 6 vierkante diuin, en zijn. Verder doorgesneden, bekomt men, gelijk zoo er, en gezegd is, 48 zijden, welke ieder  $\frac{1}{4}$  diuin vierkant zijn, en aldus 12 vierkante diuinen oppervlakte uitmaken, en, terwijl de verdere doorsneden, van 384 zijvlakten, eene oppervlakte van 24 vierkante diuinen geven; zoodat iedere deeling, op deze wijze geschiedende, de oppervlakte verdubbelt. Verbeeldt u nu eens, dat een kanonskogel gesmolt, en, en daarvan hagel gemaakt wierde, hoe verbaasend veel meer kouden dan niet de oppervlakten zijn, welke de lucht moesten aanraken, en vandaar zooveel meer schuring tegen de lichtdeeltjes ontmoeten; welke schuring een tegenstand zal veroorzaken, die den voortgang, bij het schieten uit een geweer, zeer moet hinderen, en waarom dan ook de hagel, van gelijk gewigt als een kogel, zoo ver niet geschoten kan worden als de kogel. Vaartmel! tot wederziens!

### L e e r i n g e n .

Uit hetgene wij van de deelbaarheid en verbaasende fijnheid der stof gelegd hebben, verklaart men, waarom sommige dieren, welke eenen zeer fijnen en gevoeligen reuk bekitten, kunnen rjanden, of

hetgene zij tot kinne prooi menschen te bekomen,  
op verre afstanden ruiken.

Dat smetstoffen van aanstekende ziekten lang  
in linnen of wol opgesloten kunnen blijven.

Uit hetgene wij van de vermeerdering der op-  
perklakten getegd hebben, volgt:

Waarom men met eene lading hagel zoo ver  
niet kan schieten, als met eenen kogel van  
gelijke zwaarte.

Hoe het komt, dat kleine lichamen eerder ko-  
lid worden dan groote.

Wat de reden is, dat men koffij en andere stoffen,  
en fijn maalt, om beter uit te trekken.

### Desde zamenpraak.

#### Over de porieus- of ijlkheid.

Mr. Gaan wij nu over tot die eigenschap aller lig-  
chamen, welke men porieusheid noemt, dat wil zeggen,  
dat er geen lichaampje in de wereld is, of het heeft  
poriën, dat is, openingen of holten in zich. Van de  
hardste en dichtste metalen, als goud, enk. af, tot de  
spons toe, is alles vol, ja verbaarend vol poriën. In de  
spons kunnen wij dit, uit hoopde van derzelver on-

gemeene grootte, met onze oogen zien, terwijl wij die van  
het goud, door hare kleinte, niet zien; doch zij zijn daa-  
rom even menigruldig, hoodat men het gladste goud  
even als eene spons beschouwen moet. Dat wij in de  
spons zoo duidlijk de poriën zien, en niet in het goud,  
ziede ik reeds zoo even, is uit voortake, dat de poriën  
van de spons zoo groot zijn, dat wij die met het bloote  
oog zien; terwijl die van het goud, hoewel even zoo  
menigruldig, zoo klein zijn, dat wij ze niet met het bloo-  
te oog zien kunnen. Maar neemt eens dit vergrootg-  
las, en bekiet daarmede dit blaadje goud, en oordee-  
lt nu, of ik het wel heb.

Heintje. Meester! ik zie er verscheidene kl-  
eine openingetjes in; dat zijn dan zeker de poriën?

Mr. Ja zeker! en daar, waar gij die niet ziet,  
zijn er evenwel ook, doch alweder kleiner, hoodat  
dit vergrootglas dezelve niet bereiken kan, maar  
een sterker nemende, zouden wij er alweder meer  
zien, en dus voortgaande, zou het hardste en glad-  
ste goud niet meer schijnen een glad gepolijst stuk,  
maar gelijk te zijn aan eene zee, van millioenen  
stoppes te zamengesteld. Zoo is ook huid van mensche,  
lyk lichaam voorzien van millioenen poriën, welke  
met het binnenste des lichaams gemeenschap hebben,  
waarvan sommige dienen, om ons te ontlasten van ve-  
le schadelijke en overtollige stoffen, terwijl andere  
meder stoffen, buiten ons op de huid aangebragt,

kunnen opalorpen. Men heeft waargenomen, dat, van hetgene wij eten en drinken, het  $\frac{2}{3}$  gedeelte door de poriën uitwasemt, en slechts het overige op eene andere wijze wordt ontlast.

Insgelijks is het met de bladeren van boomen en planten gelegen; deze zijn ook op hunne oppervlakten vol poriën, en wel van boven uitwasemende en van onderen opalorpemde, om water en lucht tot roedseel aan te nemen. Wanneer wij vooronderstellen mogen, dat ieder eerste deeltje vaste stof gelijk is aan een onverbeeldelijk klein kogeltje, doch van binnen hol, en daaruut al de lichamen werden te zamengesteld, dan zou er al zeer weinig vaste stof in de wereld zijn. Wanneer gij wat meer georderd zijt, kunt gij over de fijnheid van de stof nalenzen het Werk van J. Keil, Inleiding tot de ware Natuur- en Sterrekunde, 5de Les, en uwe verbaaring zal ten top rijzen; ook zult gij daar bemerken zien, dat de aanbiddelijke Schepper van het geheelal, tot het zamensstellen van dezen aardbol, die zoo verbaarend groot is, niet meer vaste stof heeft noodig gehad, dan de grootte van een' stüiter, of nog veel minder. Doch hier zou ik boven uwe vatbaarheid gaan; genoeg, dat gij getien hebt, dat de lichamen veel meer poriën of hollen tusschen hunne deelen hebben, dan men oppervlakkig denken zou, en inderdaad weinig vaste stof bevatten.

H. i. n. t. j. e. Meester! ik begrijp niet genoeg, wat gij hier meent met vaste stof?

Mr. Gij doet zeer wel met mij te vragen, hetgene gij niet begrijpt: hoe meer de leerling vraagt, hoe aan- genamer het voor den welmeenenden Onderwijzer zijn moet. — Welaaan! ik zal het u dan duidelijker maken. — Alle lichamen zijn stof: hout, ijzer, goud, water, en z., alles wat rondom ons is, wat op den aardbol is, en waaruit de lichamen bestaan, noemt men stof, gelijk ik u reeds te voren zeide. Nu toonde ik u, dat die stof vol poriën is, vol hollen en openingen tusschenbeide; doch als men het lichaam, zoo veel mogelijk, kon verdeelen, moest men immers al die poriën openen, en die stoffes, welke geene poriën meer hadden, loomaken? Deze stoffes, zeide ik u reeds, dat men eerste deeltjes der lichamen heet, en die zijn het, welke men vaste stof noemt; dat is, stof, die geene poriën meer heeft. — Als ik nu zeg, vaste stof ter grootte van een' stüiter, dan meen ik zoo veel van die eerste deeltjes aan elkander, volst, zekt zonder poriën tusschenbeide, ter grootte van een' stüiter; welke dus, als men aan de reeds verklaarde fijnheid der stof denkt, bestaan zou uit een verbaarend getal van millioenen dieser deeltjes. — Maar het wordt tijd, dat wij ons gesprek afbreken. Denkt over het verhandelde vooral met aandacht na.

## Leerlingen.

Uit de verbaende poreusheid der lichamen ver-  
klaart men het volgende:

Waarom bewerkt hout krom trekt en scheurt,  
en deuren en vensters den eenen tijd moeijelij-  
ker sluiten dan den anderen.

Waarom houten raatwerk dicht trekt, als men  
het in het water legt.

Waarom de vormen, in de porselein- en de,  
rgelijke fabrieken, zoo spoedig de daarin gevormde  
de aarde doen opdroogen.

Waarom men altijd wel doet, houtwerk veel en ster-  
ker met olie te schilderen, om hetzelfde voor be-  
derf te bewaren.

Waarom men zware lasten kan optillen, door  
een daaraan sterk gespannen droog touw nat te  
maken.

Waarom vele lichamen in vloeistoffen smel-  
ten.

Waarom olie of vet, in sloepsteenen ingetro-  
kken, vlekken geeft.

Uit hetgeene wij van de poreusheid van  
ons ligchaam en dat der bladeren zeiden, volgt:

Dat niets gevaarlijker voor den mensch is, dan  
dat, door het toetsinken der poriën, de uitwaseming  
wordt gestremd.

Dat een blad, op het water liggende, veel sp,  
vediger verwelkt, als hetzelfde het onderste boden  
ligt, dan dat het er recht op drijft.

## Levende Kamenspraak.

Over de beweegbaarheid en de aantrekkings-  
kracht.

Mr. Zeg mij eens, Heintje! welke eigenschapp,  
en der lichamen hebben wij nu reeds behandeld?  
Weet gij die wel?

Heintje. Ja, meester! gij hebt ons geleerd, dat  
alle lichamen eene bepaalde gedaante hebben, vast  
of ondoordringbaar, deelbaar en poreus, of ijel, zijn.

Mr. Leer mel! wat blijft ons dan nu nog over te  
behandelen?

Ja n t j e. Als ik het wel heb, heeft meester  
nog gezegd, dat de lichamen beweegbaar zijn en elkan-  
der aantrekken. 二  
十  
五

Mr. gijnt! dit moeten wij nog verklaren. Toen  
ik, in de Vierde Kamenspraak, over de ondoordring-  
baarheid der lichamen sprak, zeide ik u, dat door  
eene grootere kracht, dan den tegenstand, een licha-  
am uit zijne plaats kan gedruwen worden, zoo als

nij dagelijks zien. Er is geen ligchaam, hoe groot of klein ook, of het kan door eene kracht, welke grooter dan dezelve tegenstand is, uit zijne plaats gedreven worden, en, welke kracht hetzelve daar van plaats doet veranderen; en dit is het juist, dat men beweegbaarheid noemt. Alle lichamen kunnen zich bewegen, dat is, van de eene plaats naar de andere overgaan. Daar mij gelegenheid zullen hebben, hierover in het vervolg nader te spreken, gaan wij nu over tot de beschouwing van de algemeene aantrekking der lichamen. Alle lichamen in de Natuur pogen elkander te naderen, en trekken zich onderling meer of minder aan, zoodat zij, bij dadelijke aanraking, dikwerf vastbaar aan elkander klevan. Dit zal u ondertusschen wonderlijk voorkomen.

Heintje. Ja, Meester! mel doet het. Ik kan het geheel niet begrijpen; want ik heb nooit daarvan iets gezien.

Mr. Ik geloof mel, dat het u zoo voorkomt; maar dat gij het nooit gezien hebt, is niet waar: zeg liester, dat gij het nooit hebt opgemerkt, want wij brengen dit verschijnsel mel onder de algemeene eigenschappen der lichamen, omdat er geen ligchaam in de wereld is, of het bezit dit vermogen; doch mel gezien is het eigenlijk eene algemeene Natuurkracht, die op de stof werkt en zonder welke er geene vaste lichamen zijn zouden: waardoor immers blijven de deeltjes of stopjes

van den looden kogel, dien ik hier heb, aan elkander, zoodat zij elkander niet onderling aantrekken; want, gelijk gij weet, hij kan smelten door vuur; doch neemt men het vuur weg, terstond trekken de looddeeltjes zich weder te samen, en het wordt een vast ligchaam: wat dunkt u, hebt gij nu nooit die kracht zien werken?

Heintje. Ja waarlijk; waarom let men toch niet meer op zulke zaken?

Mr. Dat is mel waar, en het zal u nog meer blijken. Doch alvorens ik u dit verder aantoon, moet ik de zaak eerst wat duidelijker maken. — Gij hebt zoo even gezien, dat de lichamen vol duikenden gaatjes en bolletjes, die zeer poreus zijn, en veel minder vaste stof (let mel, vaste stof, zeg ik) bezitten, dan wij op, perislakkelig denken. Welnu, zal er in de lichamen, als gezegd is, eene kracht, om elkander aan te trekken, plaats hebben, waar moet die dan huisvesten: in de vaste stof, of in de poriën? Of zoo het eene kracht is buiten het ligchaam, waar moet zij dan op werken?

Ja n t j e. Ik zou zeggen, Meester! dat die kracht alleen in de vaste stof kan zitten, of nergens anders op werken kan dan op stof; wat zou het op poriën, waarin geene stof is, uitvoeren?

Mr. Zeer goed begrepen. Eene kracht, dat is, hetgene eene zaak in staat stelt, iets uit te roeven, moet immers in de zaak zelve zijn, en niet in eene ledige opening? Dies moet ook de kracht,

二十六

melke het ligchaam in staat stelt, om aan te trekken, en, in de vaste stofdeeltjes, en niet in de poriën zijn, en kan ook op niets anders, dan wat vaste stof is, werken. Zoo zal een stukje goud veel meer kracht van aantrekking oefenen kunnen, dan een groot stuk spons, omdat het goud veel dichter is, en minder groote poriën dan een spons heeft. Indien gij nu wel begrepen hebt, dat de kracht van aantrekking alleen in de vaste stofdeeltjes zit of daarop werkt, zal ik u aantoonen, dat het plaats heeft, en bij, onder zichtbaar is, bij dadelijke aanraking. — Ik heb hier twee koperen schijven met ringen, zeer vlak geslepen. Wanneer ik deze twee platen op elkander leg, zullen zij elkander aanraken, doch nog weinig of niet, omdat, hoe glad dat koper ook zij, het vol holigheden is, en dus die stofdeeltjes, waarin eigenlijk de aantrekkingskracht zit, elkander niet genoeg, maar alleen hier en daar, in puntjes aanraken. Wanneer ik nu iets neem, waarmee die poriën, min of meer, gevuld worden, bij voorbeeld, wanneer ik er een weinig kaarsmeer over strijk, en de platen dan op elkander leg, zullen er veel meer deeltjes of puntjes, over en weder, elkander raken, en als, dan ook de aantrekking sterk genoeg zijn, om er u van te overtuigen. Zie hier de proef: neemt nu ieder een ring, en rolt eens, hoe vast zij aan elkander hechten.

Jantje en Heintje. Meester! wij staan verwonderd; want zij klesen nu zoo vast aaneen, dat wij ze niet eens van elkander kunnen trekken!

Mr. Hier heb ik twee stukjes zeer glad geslepen glas; deze klesen zonder smeersel te samen, omdat zij slakker en beter gepolijst dan koper zijn, en dus zoo veel te meer deeltjes vaste stof aan de oppervlakten hebben, waarin eigenlijk de kracht zit, om elkander aan te trekken.

Zie hier nog eene proef, welke duidelijk deze aantrekking berijst. Twee keer dunne glazen pijpjes dompel ik in dit glas met water; en was gebeurt er? Het water klimt er van binnen in op, gelijk gij ziet.

Heintje. O ja! dat is aardig! nu trekt zeker, lijk dat glas aan den binnenkant die pijpjes het water tot zich in de hoogte. Maar dat is raar, Meester! nu houdt het op, en gaat niet hoger; daar is toch hetzelfde glas nog boven: hoe komt dat?

Mr. Het is wel opgemerkt. Maar, lieve jongen! begrijpt gij dan niet, dat, hoe hoger dat water in het pijpje opklimt, hoe zwaarder ook dat opgetrokken water wordt? Welnu! als dat zoo hoog is opgeklimmen, dat het juist zoo zwaar is geworden, als de kracht van aantrekking van het glas, en nog iets anders, dat ik u nog niet verklaren kan, is, dan moet immers alles ophouden, en daarom klimt het niet hoger. Het glas van binnen in het pijpje, of waarbuisje, zoo als

men deze dunne pijpjes om derzelver pijnheid noemt, treks eerst een weinig water op; dit water treks weder het naast aanliggende mede, en zoo berindt zich het opgetrokken rocht, in de haarbuis, aan de kanten hooger dan in het midden en staat dus hol ingebogen, en wat het glas zelf betreft, dit trekt niet verder aan dan bij de aanraking van het rocht zelf in het blaasje, en is dus op eenen onverbeeldelyk kleinen afstand alleen merkbaar; zoodat het er niets toe doet, of het glas van het haarblaasje zeer dik of zeer dun is: de optrekking is daarom even hoog; deze hoogte hangt alleen af van de opening der blaasjes; hoe naauwer of kleiner die zijn, hoe hooger het rocht wordt opgetrokken. De aantrekkingskracht wordt gemeenlyk onderscheiden in die op kleine afstanden, zoo als wij daazelfde behandeld hebben, en in die, welke op groote afstanden werkt, waartoe wij nu moeten overgaan. Doch, altoens dit te doen, zal het noodig zijn, den geest wat te ontspannen en ons merk tot een volgend onderhoud te staken. Denkt, intusschen, met oplettendheid, over het verklaarde na: het zal u in het vervolg van veel nuttelyk zijn, dewyl de aantrekkingskracht der lichamen, door de geheele Natuurkunde heen, de hoofdrol speelt. Zijt dan gegroet tot wederziens!

### Achtste Lamenspraak.

Over de toepassing der aantrekkingskracht op hetgene men zwaarte of zwaarte, kracht noemt.

Mr. Wel, zijt gij daar, brave leerlingen? Hoe gaat het met de aantrekkingskracht? Hebt gij over het daaraan geleerde nog eens nagedacht en hetzelve wel begrepen?

Heintje. Ja, Meester! vrij wel. Maar mij staaten niet genoege, hoe het komt, dat wij de aantrekkingskrachten de lichamen niet meer zien. Bij voorbeeld: wij hebben reeds twee ballen aan draden, dicht bij elkander, opgehangen, en nu meenden wij, dat de ballen naar elkander toe zouden trekken, ten minste iets of was naar elkander toeneigen; doch er gebeurde niets van: zij bleven beide, recht op en neer, stilhangen.

Mr. Uwe aanmerking is juist, en in deze Lamenspraak zal ik gelegenheid hebben, u de reden daaraan aan te toonen. Ik ga dus voort, lieve jongens! en zal eerst met u over de aantrekkingskracht op groote afstanden spreken; om dan naderhand nog eens weder op die van kleine afstanden terug te komen. Gij hebt reeds wat aardrijkskunde geleerd, en weet dus wel, dat de aardsbol, waarop wij wonen, een rond lichaam

is, niet waar?

Heintje. Ja wel, Meester! meet ik dit: hij is een kogel, even als onze globe dien afbeeldt; de oppervlakte bestaat uit land en zee, en heeft twee as, punten, waarop hij ommentelt.

Mr. Leer wel! Maar wat dunkt u: zou van al de lichamen, die op de oppervlakte der aarde gevonden worden, er wel één zijn, hetwelk zooveel vaste stof in zich heeft, als de gansche aardbol berat?

Heintje. Wel neen, Meester! wat is de aardbol verbaarend groot! Zoodat gij ons in de Hardrijkskundige lessen meelens leidet, dat de grootste berg bijna niets te rekenen is, in vergelijking van de grootte des geheelen aardbols.

Mr. Juist gezegd; dat kan voorzeker niet zijn. Maar nu waar zijnde, dat de aardbol zoo verbaarend veel meer vaste stofdeeltjes in zich heeft, boren alle andere lichamen op denkelven, dat men ze niet te zamen vergelijken kan, wat moet er dan gebeuren? Dan moeten immers al de lichamen, die zich op de oppervlakte van den aardbol bevinden, door de verbaarend vele vaste stofdeeltjes, welke de aarde uitmaken, sterk getrokken worden; derhalve moet het gansche lichaam van den aardbol alle lichamen op zijne oppervlakte sterk tot zich trekken, en als zij van zijne oppervlakte afgeheiden zijn, met kracht weder dezelve doelen naderen? En hebt gij dat wel niet

zien gebeuren?

Heintje en Jantje. Neen, Meester! nooit!  
Mr. Wat zegt gij? nooit! Alle oogenblikken zien, et gij het; maar het is omdat men gewoon is, dat anders verbaarend uitwerksel van de aantrekking des aardbols gedurig te zien, dat men het niet opmerkt. Hebt gij wel ooit iets zien vallen? en welken weg neemt het: van boven af naar de aarde, of van de aarde naar boven?

Jantje. Wel, Meester! dat meet het kleinste kind, dat alles van boven naar de aarde valt.

Mr. Welnu! wat veroorzaakt dat vallen anders, dan de aantrekking van den aardbol? Alle lichamen, en worden door de aantrekkende kracht der aarde tegen hare oppervlakte aangedrukt; en wanneer dus dezelve, in meermil van die kracht, boren de oppervlakte of den grond, omhoog gevoerd, en dan niet ondersteund, maar zij losgelaten worden, zoo trekt de aarde ze aanstonds, door die zelve kracht, weder tot zich; hetgene men vallen noemt. Het vallen der lichamen is derhalve niets anders, dan de algemeene aantrekking der aarde op dezelve; welke kracht van aantrekking, door de stof des aardbols op de lichamen, en op de deelen der aarde onderling geöfend, den naam van zwaarte, of aartekracht draagt, om reden, dat zij het is, die alle lichamen zwaar maakt. De zwaarte der lichamen is altoo niets anders, dan de gedurige aantrekking der

aarde; en, daar wij te rozen gezien hebben, dat de kraach niet in de grootte, maar alleen in de vaste stof der licha- men moet gezocht worden, zoo volgt ook, dat, hoe meer vaste stof in een lichaam is, dat wel zeggen, hoe vaster van deelen, en hoe kleiner van poriën het is, hoe zwaarder het zal moeten zijn; en dat bevestigt ons de ondervinding dagelijks. Zie hier vier even groote ballen: een' van kurk, een' van hout, een' van steen en een' van lood. De kurken heeft de meeste poriën, en is daarom de lichtste; de houten is iets zwaarder, de steenen nog zwaarder, en de looden, om, dat het lood vrij vast is, de allermooiste. Dits blijkt, dat al de moeite, welke men doen moet, om een gewigt, bij voorbeeld van 50 of 100 pond, van den grond te tillen, alleen veroorzaakt wordt door de sterke trekking der aarde op dat gewigt.

H. i. n. t. j. e. Wel, meester! ik sta verbaasd, alle oogenblikken zoo duidelyk die sterke aantrekkingskracht van den aardbol te zien! Wanneer ik met de palet speel, dan doe ik niets anders dan den bal, die door de aantrekking der aarde gedwrig naar den grond valt, weder tegen die aantrekking op te slaan; en dits heb ik dikmaals met die aantrekkende of zwaartebrachts gespeeld, zonder dezelve te kennen.

M. ja, lieve H. i. n. t. j. e! dat zal nog wel meer gebeuren. Maar nu kan ik u ook de reden verklaren van het niet zichtbaar aantrekken van uwe

time, aan draden opgehangene, ballen. De aarde, gelijk ik u zoo even toonde, trekt zoo sterk, uit hoopde, harer grootte, en daardoor verbaasend vele vaste stoffe, elen, dat de onderlinge aantrekking der lichamen op dezelve er niet bij in aanmerking komt, en er geheel niets bij is. Dits zoo zijnde, volgens hetgene mij uit derzelver aard afleidden, werd immers ieder bal, hangende aan den draad, door de aarde zoo sterk regt naar beneden getrokken, dat de tijdelingsche merking der aantrekkingskrachts van den eenen tot den ander, en er niets op kon afdoen, veelmin iets zichtbaars daarvan uitmerken. Men heeft, ondertusschen, de proef genomen, wat er gebeuren zou, indien men in een dal, of in eene vlakte, nabij eenen zeer grooten steilen berg of rots, een' metalen kogel aan eenen langen draad hing: en ziet! men bevond, bij eene nauwkeurige meting, dat de bal en de draad niet volkomen loodrecht, maar eenigzins naar den berg hellende hingen; zoo, dat deze groote klomp van den berg iets of was op die der zwaartebrachts, of aantrekking van den ganschen aardbol, heeft kunnen afdoen. Niet alleen, dat de aarde de lichamen op hare oppervlakte aantrekt, maar zij werkt ook op de hemelsche lichamen: zij trekt de maan aan, en de maan werkt door hare aantrekking weder op onte aarde, gelijk wij nader zien zullen. Ten slotte moet ik u nog aantoonen, dat gij ook dikwijls de onderlinge aantrekking van de vaste lichamen gezien

hebt, zonder die op te merken.

Wat is het lijmen van hout, het plakken van papier met stijpsel, met rocht vereenigd, anders dan door lijm of stijpsel zoodanig de poriën te stoppen, dat er geen noegzame stopdeeltjes in aanraking komen, om de aantrekkingskracht te doen merken, even zoo als in de koperen platen het smeersel ter ridding der poriën diende, om de aantrekkingskracht meer zichtbaar te maken? De vasthechting van twee aan elkander gelijkde of geplakte lichamen is niets anders, dan de onderlinge aantrekkingskracht. Zoo zijn ook het blijven hangen der waterdroppen, na eenen regen, aan de takken der bomen, het niet volkomen ledig kunnen schenken van een flesch, of kan, met rocht, alleen uitwerksels der algemeene aantrekkingskracht. De boomtakken trekken de waterdeelen aan, en houden ze vast, zoo lang tot, dat de langzame toerloeijing dezelve te zwaar maakt, om opgehouden te worden, waarop zij de groote aantrekkingskracht van den aardbol volgen en nedervallen. Zoo trekt ook het glas de rochtdeeltjes aan, en heles dijs, dat eene flesch volkomen ledig kan geschonken worden; zoodanig zelfs, dat, al stelt men haar langen tijd het onderste boren, zij niet droog wordt, zoodat, door warmte, de rochtdeeltjes zijn uitgewasemd. Dis brengt ons nu van zelf weder tot de aantrekking op zeer kleine afstanden terug, doch nemen wij daartoe eene volgende gelegenheid waar. Vaartwel!

## Leerlingen.

Door hetzelve mij gezegd hebben van de aantrekkings- of zwaartekracht, verklaart men ligtelijk:

Waarom lijm-, plak- en metselwerk zoo vast aan elkander zit.

Waarom het geen voordeel geeft, maar zeer nadeelig is, te veel lijm of kalk tusschen beide te doen.

Waarom de lippen aan de nieuw gebakkenen pijpen vastkleven.

Waarom de olie door het katoen in de lampen opklimt. Waarom rocht in een stukje suikerbrood oprijst, als het aan het eene einde nat wordt gemaakt. Waarom het water in nieuwe steenen trekt en de metselaar, alvorens die te gebruiken, dezelve eerst met water doortrekken laat. Waarom eene aarden kan, eens gebruikt zijnde, altijd in hare poriën iets van de daarin gekookte of gebradene rochtdeeltjes overhoudt, en dertelver smaak aan andere, naderhand daarin gekookt wordende, stoffen kan mededeelen.

Waarom de wortels der planten de rochten uit den grond kunnen trekken.

Waarom rocht, in een droog keltje geschonken, zoo lang kettelre vast tot is, tegen den

rand opstaat, en, vol zijnde, zich boven den rand verheft, en waarom men in staas is, in een volge-  
schonken glas nog eenige stukjes geld te werpen, al-  
eer het kelve overloopt.

Waarom bij onze tegenvoeters de lichamen even  
zoo zeer naar de oppervlakte der aarde vallen, en  
sich aan deselve vasthechten, als bij ons; en waar-  
om eigenlijk het onder, of beneden, niet alleen  
tot het middelpunt der aarde bepaalt.

### Regende Lamenspraak.

Over de aantrekking der lichamen op  
kleine afstanden, toegepast op de  
scheikundige verwantschappen.

Mr. Zijt gij reeds daar, Hlytje jongelingen? Ik ver-  
helig mij, dat ik u niet recht dien naam geven kan.  
Weet gij nog wel, waarover wij nu zouden spreken?

Jan tje. ja wel, Meester! Gij houdt nog eens weder  
terugkomen op de aantrekking der lichamen op kleine  
afstanden.

Mr. Dat is ook zoo. Welnu, meest dan zeer oplettend!  
Dat de algemeen aantrekkingskracht werkt op alle  
lichamen, niet alleen bij aanraking en dies op

zeer kleine afstanden, maar ook op groote afstanden, heb  
ik u reeds gezegd en aangetoond, bij de behandeling der  
zwaartekracht. Doch wanneer wij deze kracht, bij de aan-  
raking der lichamen, dat is op zeer kleine afstanden, na-  
aankewig nagaan, dan ontdekken wij bijzonderheden, die al  
onze aandacht verdienen. Bij voorbeeld: eene flesch met  
water kan niet geheel ledig geschonken worden, want  
het water blijft aan het glas hangen, ten bewijze, dat  
het daardoor wordt aangetrokken; eene flesch met  
kwik, daarentegen, schenkt men gemakkelijk volkomen  
ledig, waaruit dan ook blijkt, dat kwik en glas elkan-  
der niet aantrekken. Verder: steken wij eene smeerkaa-  
k in het water, zij zal er droog meder uitkomen, en het  
water zal aan haar niet hechten, evenmin als aan  
een glazen pijpje, dat met vet of olie is besmeerd;  
doch steekt men een droog en schoon glazen pijpje in  
het water, zoo zal het er nat uitkomen, ten blijke,  
dat het water is aangetrokken geworden. Men sch-  
idde olie en water ondereen: zoodra men ophoudt  
met schudden, laten de olie en het water zich we-  
der los en scheiden vancen. Zie hier weder drie  
zeer naauwe glazen pijpjes, die men, om derzelver  
fijnheid, haarbuisjes noemt, en welke ik u reeds in de  
vorige Lamenspraak verklaard heb; zij zijn van ondersch-  
eidene wijden; plaatsen wij die nu in een glaasje met  
rooden spiritus of wijn, om het meer zichtbaar te maken,  
dan zullen wij deze rochten in die haarbuisjes zien

optrekken tot eene aanmerkelijke hoogte, en wel, naar mate de buisjes naauwer zijn, klimt het rocht er te hooger in op, want vooreerst is een klein kolom, metje rocht minder zwaar en daarom gemakkelijker op te houden dan een grooter; maar ook is de aantrekk-, ing der binnenwanden in naauwe buisjes meer te samenwerkende. — Worden deze pijpjes nu in kwik gep-, laats, zoo gebeurt er niets, en wanneer wij door het kwik konden heen zien, zouden wij onder vinden, dat hetzelve in de buisjes gedaald was.

Dit alles leert ons dan, dat de aantrekking, bij aanraking, en dus op de kleinste afstanden, iets zon-, derlings en verwonderenswaardigs heeft, te weten, dat de onderlinge aantrekkingskracht hier eene verkiezing schijnt uit te oefenen, namelijk, dat sommige licham-, en of stoffen elkander gaarne, weder anderen mind-, er gaarne, en sommige elkander geheel niet aantre-, kken, ten minste niet merkbaar. De kennis en het onderzoek daarvan maakt die wetenschap uit, welke den naam van Scheikunde (Chemie) draagt, en dertijl deze wetenschap zoo onmiddellijk uit de Natuurkunde voortvloeit, kan zij daar niet geheel van worden afgesch-, eiden; waarom het ook mijn voornemen is, te zeer kort een oppervlakkig denkbeeld van hare eerste gronden te geven. Volgt mij dan het uwe gewone oplettendheid. Wij moeten nu de werking van de aantrekking op de kleinste afstanden niet meer overbrengen op de oppervlakte der

lichamen, gelijk wij tot dus verre gedaan hebben, ma-, ar zien, wat er gebeurt, wanneer, bij ondereenmeng-, ing, de kleine deeltjes, welke de lichamen uitmaken, en waarvan zij zamengesteld zijn, elkander aanrak-, en, welke deeltjes men bestanddeelen noemt.

De meeste lichamen in de Natuur zijn zamengeste-, ld uit verschillende soort van bestanddeeltjes, en men noemt hen daarom zamengestelde, terwijl alleen die, welke men, na het scherpste onderzoek, niet ande-, rs beronden heeft te bestaan, dan uit deelen van ge-, lijken aard of soort, enkelvoudige lichamen genoemd worden; als daar zijn, onder andere, al de metelen de koolstof, grondstoffen van eenige lichten, de warmtestof, enz. De Oude wijsgeeren kenden alleen vier elementen of grondstoffen, en telden daaronder aarde, water, lucht en vuur; doch de nieuwere sch-, eikundigen hebben het onbestaanbare van deze stoffen als elementen bewezen, omdat hetzelve meest alle zam-, engesteld zijn, zoo als in het vervolg blijken zal. — Hetgene wij tot hier toe aantrekking en aantrekkingskra-, cht genoemd hebben, wordt in de Scheikunde verwants-, schap (affiniteit) genoemd. — Deze verwantschap wordt onderscheiden in eene verwantschap van samenhang (affiniteit van aggregatie), en in eene van verbinding of zamenstelling (affiniteit van compositie). Het verschil, dat tusschen deze beide verwantschappen plaats vindt, bestaat daarin, dat die van samenhang alleen op hoo-

pt, doch altijd dezelfde soort van lichamen voortbrengt, zoo als de eene waterdruppel in den anderen vloeit, en de eene krikkel in de andere; terwijl die van zamenstelling of verbinding ongelijk bestanddeeltjes zamenvoegt, en daardoor eene oneindige verscheidenheid van lichamen voort kan brengen, die altijd van eenen anderen aard zijn, dan de noodwendene stoffen waren. De verwantschap van zamenhang voegt dus alleen gelijksoortige deelen bij elkander; zoo is deze looden bal alleen zoo vast door deze verwantschap, welke de looddeelen op elkander oeffenen; smelt men dezen bal en doet men bij dit gesmolten lood nog ander gesmolten lood dan wordt door deze verwantschap een grooter bal, geformeerd, en het ligchaam heeft men in grootte doen toenemen, zonder iets van deszelfs aard te veranderen. Genoemde verwantschap kan men verbreken door stooten, stampen, raspen en vooral door de werking van het vuur, gelijk bij de smelting der hardste metalen gebeurt. — De verwantschap van verbinding of zamenstelling, ook wel Scheikundige verwantschap genoemd, is die werking, welke de kleine deeltjes der lichamen van verschillenden aard op elkander oeffenen, en aldus elkander aantrekken en een ander ligchaam voortbrengen. Om deze verwantschap wel te doen werken, dient men eerst in de stoffen, welke men verbinden wil, die van zamenhang te verbreken; want hoe meer de kleinste deeltjes der lich-

amen zich onderling kunnen aanraken, hoe beter de werking van verbinding geschiedt, en vandaar is het zeer noodig, dat, om de gezegde verwantschap in werking te brengen, ten minste eene der stoffen, die men zamen wil stellen, vloeistof zij, en de andere zoo fijn verdeeld als doenbaar is. b. v. hier heb ik een stuk rood koper en een stuk zink; dit zal, zoo geheel als het daar is, zelfs fijn gemaakt, elkander niet aannemen; doch beide gesmolten en dan zamengeroerd zijnde, in vloeibaren staat, komt er ons gewone geel koper uit voort. Ziet hier nog een stuk ijzer en wat zwavelvuur en water: nu zult gij bij het oppieten van dat vuur, wel eenige werking van deze verwantschap van verbinding zien; doch het ijzer heeft te veel verwantschap van zamenhang, om zich geheel aan die van verbinding te onderwerpen; neemt men echter, in plaats van een stuk ijzer, zeezout er fijn gemaakt ijzer, als ijzervijzel, en giet men daar het verdind zwavelvuur op, dan wordt de werking zeer sterk; de verwantschap van verbinding werkt volkomen, en er wordt zwavelvuur-ijzer geboren. Ziet en water, hebben wij straks reeds gezegd, verbinden zich niet; doch wil men deze vjandige stoffen zamenvoegen, zoo doe men daarbij eene andere stof, welke met beide, gelijk men het noemt, goede vrienden is, en al, zoo bewerkt die stof dan ook, dat zij zich met elkander verbindt. In dit glas is olie en water; doe ik daar nu wat zeer sterke of bittende potasch bij

en schied het dan door elkander, dan trekken de stoffen zich onderling aan, en er wordt keep gebor, en. Nog iets over het al of niet verbinden: Ziet, hier een bierglas met kwik; daar zal ik in stellen <sup>een</sup> breinaald van koper en eene andere van ijzer; laten wij nu deze naalden een kwartier in <sup>er</sup> staan, zoo zullen wij bevinden, dat de koper, en naald zich met het kwik verbonden heeft, doch deze verwantschap van samenstelling, en het koper aan de oppervlakte der naald geen koper, en het kwik, dat daaraan geraakt heeft, geen kwik meer is, maar eene verbinding van koper en kwik; de ijzeren naald intusschen zal geen het minste kenmerk van verbinding toonen, hoodat het kwik met het ijzer geene merkbare verwantschap heeft.

Hebt gij wel ooit zout of suiker in water zien werpen?

Ja antje. ja mel, Meester! dat heb ik meer dan eens gezien.

Mr. Welnu, wat gebeurt er dan? Het zout of de suiker verbindt zich met het water, dat is, de <sup>zout</sup> <sup>suiker</sup> <sup>deelen</sup> worden door de waterdeelen aangetrokken, en er komt voort hetgene wij bij het zout pekkel noemen. Deze bewerking moet worden onderscheid, en van enkel mengen. Bij voorbeeld, meel en water: dit vermengt zich maar verbindt zich niet, en <sup>zou</sup> <sup>de</sup> <sup>verbindingen</sup>, als zout of suiker in water,

nevemt men oplossen. Zoo lossen zich gestone en andere zouten in water op; suiker en gom ook; doch hier doet zulks niet: om deze op te lossen moet men brandewijn gebruiken.

Hoe antje. Het schijnt, Meester! dat al wat wij smelten noemen, hier oplossen heet.

Mr. Voortigtig wat: Smelten is eigenlijk hetgene wij bij het ijs, het vet, het lood, enz. zien gebeuren, wanneer het aan onderscheidene graden van warmte alleen is blootgesteld. Oplossen, daaren tegen, is hetgene gebeurt, wanneer vaste lichamen in vloeibare worden ontbonden; waarbij echter de warmtestof eene belangrijke rol speelt; want in de meeste gevallen lost het heete water meer op dan het koude; doch hier is nog eene bijzonderheid bij. Wanneer water, brandewijn, of enig ander rocht, dat men gemeenlijk het scheirocht noemt, vooreel opgelost aangetrokken heeft, als het houden kan, dan trekt het ook niets meer aan, en men noemt hetzelfde als dyan verhadig. Wanneer water vooreel zout of vooreel suiker opgenomen heeft, als het houden kan, <sup>kan</sup> <sup>aan</sup> neemt het niets meer aan, al doet men er nog vooreel zout of suiker bij; dat blijft onopgelost op den bodem liggen. Wanneer nu enig rocht verhadig is met de eene of andere stof, en men verwacht dat rocht, dan laat het gedeeltelijk de opgevoerde stof los, en het rocht wordt troebel, dat anders bij oplossingen <sup>zeld</sup>

helder zijn kan. Bij voorbeeld, wanneer men kina op brandewijn laat trekken, dan wordt de hars uit de kina opgelost, en men bekomt een helder bruij, in rocht, dat tinctuur van kina heet; doet men deze tinctuur in jenever of brandewijn, dan blijft alles zeer helder; doch doet men dezelve in wijn of water, dan wordt de tinctuur te zwak, om de hars opgelost te houden, en alles wordt troebel door het loslaten van de hars; deze loslating en nederzetting van het opgeloste noemt men nederploffen (precipiteren).

Geene verbinding, geene oplossing kan plaats grijpen, of de stoffen moeten verwantschap tot elkander hebben, en in deze verwantschap spelende zuren eene groote rol; als hebbende door de geheele Natuur een sterke verwantschap met de loogen (alkalia), de aarde en de metalen. Er bestaat in de Natuur eene stof, welke zuur maakt en in de levens- of zuivere lucht als grondstof of bestanddeel aanwezig is, oxygene genoemd, en, gelijk wij in het verloop zien zullen, tot de ademhaling en de verbruiging noodzakelijk en onmisbaar. Deze stof verbindt zich met onderscheidene lichamen tot zuren, welke men onderscheidt naar den aard der grondstoffen van het zuur; zwavelzuur, koolzuur, phosphorzuur, enz. als

De zuren worden verdeeld:

- 1°. In enkelvoudige, dat zijn dezulke, die slechts eene grondstof bevatten, zoo als de zoo even genoemde zuren.
- 2°. In die met twee onderscheidene grondstoffen, gelijk de meeste zuren zijn, die uit de planten voortkomen, als azijnzuur, citroenzuur, wijnsteenzuur, enz. en
- 3°. In de zuren met drie grondstoffen, zoo als die uit het dierenrijk, bij voorbeeld het urinezuur.

Nadere ontdekkingen hebben geleerd, dat er zuren zijn, welke geene zuurstof (oxygene) tot grondstof hebben, maar wel eene andere grondstof, welke die van de ontvlambare lucht uitmaakt en waterstof (hydrogene) genoemd wordt; waarom men thans de zuren, in het algemeen, onderscheidt in zuren, welke de zuurstof (oxygene) tot grondslag hebben en zuurstoffelijke zuren (oxy-acida) genoemd worden, en hierboven vermeld zijn; en in zuren, welke de waterstof (hydrogene) als zodanig bevatten, en den naam van waterstoffelijke zuren (hydro-acida) dragen; zoo als, onder andere, is ons gewoon zoutzuur, dat uit eene grondstof, die men chlorine noemt, en waterstof bestaat.

De loogen (alkalia) zijn:

Soda, delijfstoffelijk, als uit de bergen komende,

potasch, die uit de asch van planten komt en dus plantaardig is, en dan nog de vlugge loog (ammo-  
niak). Hierop volgen de loog aarden, als kalk, barijt,  
entz.; doch over de aarde en de metalen, als ook over  
de zouten, spreken mij nader, wanneer ik met u  
handel over de delfstoppelijke lichamen; alleen moet  
ik nog aanmerken, dat men thans ook weet, dat  
deze loogen zijn metaalverhuursels, namelijk, me-  
taal met de zuurstof verbonden, zoo als zij, door be-  
rooving van dertelver zuurstof, tot een metaal te-  
rugkeeren, dat eene verbazende sterke verwant-  
schap met de zuurstof heeft, met veel moeite daar-  
van gescheiden wordt, en terstond zich weder daa-  
rmede verbindt; het metaal, dat men door deze be-  
rooving van zuurstof uit de soda verkrijgt, draagt  
den naam van sodium, en uit de potasch, dien  
van potasium, voort uit den kalk en het barijt,  
entz. het calcium, baricium, entz.

Wanneer men zuren met loogen, bij voorbeeld,  
zoutzuur (muriatium) met soda vermengt, dan trekt,  
en zij elkander aan door verwantschap van zamen-  
stelling, en het scherpe zoutzuur, zoowel als de biten,  
de soda, verlieken deze eigenschap, ja, als het vol-  
komen elkander verkradigt, is de smaak van beide  
stoffen geheel weg, en er wordt eene stof daargesteld,  
die zout of ziltig is en ons gewoon keukenzout uit-  
maakt. Deze aldus zamengestelde zouten noemt men

middelzouten. Zoo kan men ook potasch met azijn  
vermengen, en wanneer men den azijn volkomen  
met potasch verkradigt, is de bitende smaak der  
potasch zoowel verdwenen, als de zamentrekkende  
van het azijnzuur.

Door dit middelzout worden de blaauwe plan-  
tensappen ook niet verkleurt, hetwelk anders het  
geraal is; b. v. een aftreksel van roodekoolsbladen  
in warm water gemaakt, wordt door alle zuren hel-  
der rood, en door loog groen. Let maar eens op  
dit blaauwe aftreksel van roodekoolsbladen in deze  
twee kelkjes: ik doe in het eene wat zwavelzuur  
en in het andere wat vlugge loog (ammonia liquida),  
en gij zult zien, wat er gebeurt.

Hee intje. Wel verbatend, dat is mooi: het  
eene kelkje helder rood, en het andere zoo mooi groen!  
Wat is deze wetenschap toch nuttig en terens verma-  
kelijk.

Mr. Nu nog iets ten slotte. Hetgene mij zoo even  
behandeld hebben, noemt men enkele verwantschap van  
verbinding, of wel scheikundige verwantschap, gelijk wij  
deze genoeg beschreven hebben; doch men onderscheidt  
haar ook nog in keiurverwantschap en dubbele keiur,  
verwantschap; welke merking u nog meer verwonde-  
ren zal.

Liethier eerst eene  
enkele verwantschap:

Zwavelzuur, verbonden met zuivere of wel ge-  
calcineerde magnesia, geeft Zwavelzure magnesia of  
Engelsch zout; doch men moet bij deze vermenging  
het punt van vertadiging wel treffen, dat is, zoo  
veel magnesia doen verbinden, als het houden kan.

keurverwantschap:

Lossen wij nu dit Engelsch zout, dat wij gekien  
hebben te bestaan uit zuivere magnesia en Zwavel-  
zuur, in water op, en doen wij daarbij zuivere potasch,  
dan heeft de potasch meer verwantschap met het Zwa-  
relzuur, dan dat zuur met de magnesia had, en het  
laat de magnesia los, en verbindt zich met de potasch,  
hetwelk de Zwavelzure potasch uitmaakt.

En de dubbele keurverwantschap:

Komen wij nogmaals dat Engelsch zout, hetwelk wij  
gekien hebben te bestaan uit Zwavelzuur en zuivere  
magnesia, en lossen wij het in water op, doch er nu  
bijvoegende, in plaats van zuivere potaschloog, we-  
like mij straks bebigden, eene koolstofzure loog, dat  
is, onke gewone potasch, dan vermengt zich bij voor-  
keur het Zwavelzuur met de potasch, en het kool-  
stofzuur (hetwelk bij de vorige proef niet aannettig  
was) met de magnesia tot koolstofzure magnesia; dijs  
verkrijgen wij hier Zwavelzure potasch en koolstofzure  
magnesia. Men noemt deze werking eene dubbele ke-  
urverwantschap, omdat er eerst keur gemeest is, waar-  
bij het Zwavelzuur zich met de potasch vereenigde

tot Zwavelzure potasch, en vervolgens eene andere, wa-  
arbij zich de zuivere magnesia vermengde met het ke-  
olstofzuur tot koolzure of gewone magnesia, die zij op  
den bodem van het glas niet liggen, als nedergep-  
loft of geprecipiteerd. Uit deze dubbele keurverwant-  
schap dan klaar, dat, hoeteer ook bij het Engelsch  
zout het Zwavelzuur met de magnesia verbonden was,  
echter dit verband verbroken werd door het bijdoen  
der potasch met koolzuur verbonden; omdat het Zwavel-  
zuur bij voorkeur de potasch, om het zoo eens te noem-  
en, omhelsde en de magnesia losliet; welke, zich nu  
met het koolzuur vereenigen als mitte poeder op den  
grond valt, dat is, nederploft; en men kan dijs ook  
zeggen, dat de loog, of de potasch, de magnesia van het  
Zwavelzuur heeft doen scheiden.

Jan tje. Wel, meester! dat is allertreffendst: stopp,  
en, die te samen verbonden zijn, laten elkander weder los,  
als er eene andere bijkomt, die grooter verwantschap hee-  
ft; doch zij leidet zoo aanstonds: „Men moet het  
„punt van vertadiging wel treffen.“ Wat wil dit zegg-  
en?

Mr. Dat wil zeggen, dat men zoveel van de  
beide stoffen bij elkander daen moet, als juist noo-  
dig is, om dertelver natuur te veranderen, en haar in  
eene onzijdige stof te doen overgaan, die noch het een,  
noch het ander van deze stoffen heeft, en daarom  
ook middelzout genaemd wordt; men kan het op

tong waarnemen, als noch naar zuur, noch naar loog sma-  
kende; ook verkleurt dit rocht, als het ontijdig is, gelijk  
ik zeide, het roodekoolsap niet; doch nog te veel zuur of  
te veel loog overhebbende, wordt het sap ook nog een  
weinig rood of een weinig groen gekleurd.

H. v. i. n. t. j. e. Zoo kan men dan door stoffen van  
grootere verwantschap andere vereenigde stoffen in  
hare bestanddeelen scheiden of ontbinden, en misfeh-  
ien is hier wel de naam van scheikunde uit voort,  
gekomen; doch van waar komt deze verkiezende of keu-  
verwantschap?

Mr. De reden hiervan zal ons wellicht aan deke-  
zijde van het graf verborgen blijven. Wij mogen de,  
zelve aanmerken als de kracht, door welke het hoog-  
ste en wijste Wezen de lichamen samenstelde in die  
verkeerde orde, als wij ze in de Natuur ontdekken; en  
misschien is de Goddelijke wijsheid nergens meer in de  
Natuur ten toon gespreid, dan in deze keuverwantschap.  
Wat toch zou alle aantrekking baten, wanneer zij de  
naastaanliggende stoffen willekeurig aan elkander  
verbond? Wangestalten, zonder orde, zouden zich opdoen;  
en melkaast zou een eeuwig evenwigt de Natuur  
hare werking doen staken. Met recht kunnen wij der-  
halve, bij deze beschouwing van de inwendige werking  
der bestanddeelen door keuverwantschap, uit-  
roepen: O Ondoorgrondelijke wijsheid gods! door deze  
verwantschap hebt Gij de gansch Natuur volkomen

gewaarborgd tegen het ontstaan van eenige wanorde,  
zoodat alles orde zijn en blijven moet, gelijk Gij de  
hoogste orde zelve zijt!

Zietdaar, lieve jongelingen! is eene korte schets  
gegeven van eene wetenschap, die bij de Natuur,  
kijnde behoort, doch in haren grooten omvang eene  
afzonderlijke wetenschap uitmaakt; hare beoefening is  
echter zoo nuttig, en alle oogenblikken van zooveel  
toepassing, dat ik in het vervolg in hare beoefening  
wel durf aanraden, mits onder een goet beleid, opdat  
gij, door onervarenheid, bij het doen van proeven, in  
geen ongeluk zoudt toebrengeu.

Rusten mij nu van onzen arbeid, en denkt over  
alles wel en met opmerkzaamheid na.

### Leeringen.

Uit de verwantschap van samenhang ver-  
klaart men:

De samentrekking van een' kwikdruppel, en  
de vereeniging van verscheidene dexter druppels  
tot grootere.

De medersamenstelling der zoutdeelen, wan-  
neer men pekkel laat uitdampen, hetwelk men  
kristallizeren noemt, omdat het zout en andere  
in water opgeloste lichamen dan kristallen for-  
meren, dat is, in vaste gedaanten, ieder naar

den aard zijner grondstoffen, zamentrekken. Bij deze gelegenheid nemen de zelve ook van het water aan, waarin zij opgelost waren; welk water met het zoutkristal zich verbindt, even alsof het bevroor, en den glans der kristallen uitmaakt, waarom het ook kristalwater genoemd wordt.

Zoo schiet ook het Ebonz-zout, in water opgelost, tot kristallen te zamen, wanneer, door het bijdoen van alkohol, het zout het water loslaat.

Door de andere verwantschappen worden de samenstellingen (composita) van metalen en andere stoffen voortgebracht, als die van het glas uit kiezelzand, met loogzouten of middelzouten, of lood-oxiden, ook wel lood-kalken genoemd.

Van het staal, is ijzer met koolstof verbonden.

Van het soldeerlood, is tin met lood.

Van het geel koper, is rood koper met zink.

Van het klok- en geschut-metaal, is tin met koper.

Van het amalgama voor de spiegels, veelal vergoeriesel genoemd, is tin en kwik.

Goud, op den toetssteen gemeren, wordt niet door salpeterzuur of zoogenaamd sterkwater weggenomen of opgelost, doch koper wel.

Door middel van het roodekoolsap ontdekt

men zuren en loogen.

Men ontdekt ook de loodstof in het water door het inmengen van rookten, die zwavelachtige waterstoflicht (hydrogene sulphure) in zich bevat, ten en ontwikkelen, zoo als het gewone proefrook, bij de Apothekers te bekomen.

Zoo kan men eene met damp besmette lucht zuiveren, door berookingen van dampen, uit zeezout, bruinsteen en zwavelzuur ontwikkeld.

Zoo worden plantensappen, als wijnen, koffij, enz. gezuiverd door wit van een ei, alcohol of vischlijm.

Zuikerstrophen, door kalkwater en beentwart.

Zoo wordt onze schrijfpinkt zamengesteld uit galnoten en zwavelzuur-ijzer.

Insgelijks worden de zoogenaamde sympathetische inkten bereid.

Door aftreksel van galnoten in water, kan men ijzer ontdekken; want waar ijzer aanwezig is, wordt eene zwarte kleur geboren; daar nu een aftreksel van thee mede eenige overeenkomst met de galnoten heeft, zoo schenkt ook de thee geheel zwart, wanneer men een weinig oplossing van zwavelzuur ijzer (sulphas ferri) in het theewater doet.

Wanneer men in eene oplossing van lood, zuiker een stukje zink hangt, dan letten de

looddeelen, als roarele kristallen, zich rondom dette  
 tink; hetwelk men den loodboom noemt.

Fluoespathkluur ontbindt het glas, wanneer men  
 stuk glas doopt in gesmolten olie en was, en  
 met een stijfje daarop het een of ander grave,  
 ert of etst, en dan in een glas wat fluoespa,  
 th doet, waarop men verdind kwartkluur merpt,  
 terwijl het gegraveerde glas op het glas gelegd  
 wordt, zoo wordt het fluoespathkluur los, en ont,  
 bindt of, gelijk men het gemeenlijk noemt, verbijt  
 het glas, waar het helre, door het wezgraveren van  
 het was, bloot was geworden, zoodat men de ge,  
 graveerde figuren in het glas zal geestt rin,  
 den.

