

ACETYLEENLICHT.

DOOR

Dr. G. DOJER VAN CLEEFF.

Toen het opstel *over calciumcarbide en acetyleen* van Dr. J. W. DOJER JZN. met 1 Juli 1895 in ons tijdschrift verscheen, waren in ons land nog slechts weinig proefnemingen met het nieuwe licht gedaan. Veel nieuws en wetenswaardigs bevatte dat opstel, maar omtrent de toepassingen kon het geen mededeelingen geven. In dit opzicht is thans groote verandering gekomen en daarom komen wij nog eens op dit onderwerp terug.

Dr. BLEEKRODE uit 's Gravenhage heeft in den afgelopen winter door zijne voordrachten veel belangstelling voor het acetyleenlicht gewekt. In het begin van Februari verscheen uit Parijs RAÛL PICTET, de man van de scheikundige werkingen bij lage temperaturen (Zie *Wetenschappelijk Bijblad* 1893, 21; 1895, 62 en 93). In het Odéon te Amsterdam hield deze fransche geleerde voor een groot aantal genoodigden eene voordracht over eene verlichting met acetyleengas volgens zijn eigen stelsel. Helder en rustig straalde het acetyleenlicht in de zaal van het Odéon; toen de vlammen van het nieuwe licht waren aangestoken, kon men inderdaad aan de lichtgasvlammen, die eerste de zaal verlichtten, geen beteren dienst bewijzen dan ze zoo snel mogelijk uit te doen. In den hoek van de zaal stond eene ijzeren flesch met vloeibaar acetyleen en met behulp van een geschikten regulator werden de dampen van deze vloeistof door eene gasleiding door de zaal verdeeld. Het eigenaardige van het système-PICTET bestond echter niet in de verdichting van het gas tot vloeibaar acetyleen (dit ge-

beurt ook elders, b.v. in de fabriek van de *Actiengesellschaft für chemische Industrie* te Mannheim), maar in de bepaalde zuivering, die het onzuivere gas ondergaat, nadat het uit calciumcarbid en water is bereid.

PICTET, die vond, dat voor elke scheikundige werking een minimum van temperatuur is, waarbeneden zij ophoudt, liet daarvan aan de aanwezigen een voorbeeld zien, dat misschien door de meesten niet naar waarde kon worden beoordeeld. Of onderstel ik ten onrechte, dat de hevige werking van het metaal natrium op zoutzuur geen algemeen bekende zaak is? Hoe dit zij, wij zagen PICTET door de zaal gaan met eene reageerbuis, waarin een stukje natrium met behulp van een ijzerdraad steeds onder vloeibaar zoutzuur werd gehouden, zonder dat metaal en zuur op elkander werkten. Eenige gasbelletjes, die langs den ijzerdraad oprezen, toonden aan, dat voor dezen ijzerdraad en zoutzuur het bedoelde minimum van temperatuur lager is dan dat voor natrium en zoutzuur (volgens ons vermoedelijk omdat de ijzerdraad uit ijzer en koolstof en niet uit zuiver ijzer bestaat). Zoolang dit reageerbuisje werd vertoond, werd het aan den buitenkant steeds met „le liquide Pictet” bevochtigd, diensengevolge bleef de temperatuur steeds laag genoeg. Toen de wandeling door de zaal volbracht was en de reageerbuis niet langer werd afgekoeld, kondigden natrium en zoutzuur weldra door eene geweldige werking aan, dat zij de hoogere temperatuur hadden bereikt, die voor het begin der werking noodig was.

Bij het zoeken naar eene geschikte wijze om het onzuivere acetyleen te zuiveren, is PICTET uitgegaan van het denkbeeld, dat er stoffen zouden zijn, die bij lagere temperaturen nog wel op de bijmengselen zouden werken maar voor de aanraking met het acetyleen zelf onaan doenlijk zouden zijn. En niet te vergeefs heeft hij gezocht; hoe hij geslaagd is, vertelde hij echter niet aan zijn gehoor. Het zuivere acetyleen heeft volgens zijn bereider nog grooter lichtkracht dan het onzuivere, ruim tweemaal zoo groot zou de lichtkracht zijn; een ander voordeel bezit het hierin, dat het metaal van de leiding niet door het gas wordt aangetast, zoodat ook koperen buizen en branders kunnen worden gebruikt. Dat de onaangename lucht verminderd is zou ook als een nadeel kunnen worden aangemerkt, omdat een lek in de gasleiding zich minder spoedig laat bemerken.

Proeven, die in de eerste helft van April in winkels te Amsterdam en in den Haag met verlichting met acetyleen volgens PICTET genomen

zijn, gaven den meest gunstigen indruk. De maatschappij, die naar wij vernemen de zaak wil uitvoeren, heeft in deze welgeslaagde pogingen eene krachtige aanbeveling.

Ook van andere zijden wordt de zaak ter hand genomen. De *Eerste Nederlandsche Acetyleengasmaatschappij* gevestigd te Amsterdam (Damrak 23), de *Friesche Algemeene Acetyleenmaatschappij* te Sneek, de heer BLEULAND VAN OORDT te Voorburg, de heer J. C. HILLENBERG te Haarlem en misschien nog anderen zijn bereid verlichtingen met acetyleen aan te brengen.

Wanneer men op eene eenvoudige wijze eene proef met acetyleenlicht zou willen nemen, zonder dat men in het bezit is van eene ijzeren flesch met vloeibaar acetyleen of zonder dat men voorzien is van een gashouder, waarin het uit calciumcarbide en water ontwikkelde gas wordt verzameld, dan zou ik de volgende inrichting durven aanbevelen. De opening van eene wijdmondsstopflesch wordt gesloten met eene driemaal doorboorde stop van caoutchouc. Door de eene opening is goed sluitend eene glazen staaf gestoken, waaraan een ijzeren emmertje hangt, dat bij mijn proeven eene middellijn van ongeveer 5 cM. en eene hoogte van ongeveer 10 cM. had; in den bodem en in de zijwanden zijn een aantal openingen gemaakt. De glazen staaf moet op en neer bewogen kunnen worden. Door de tweede doorboring gaat een glazen buisje, waardoor de inhoud van de wijdmondsstopflesch in verbinding kan worden gebracht met dien van eene tweede flesch en wel zóódanig, dat het glazen buisje tweemaal rechthoekig omgebogen is en dat het ééne einde daarvan reikt tot bij den bodem van de tweede flesch, die ongeveer 1.5 dM. hoog staat boven de tafel. Een glazen buisje brengt het gas uit de ontwikkelingsflesch naar de lamp, die van een vleermuisbrander (merk 00000) is voorzien; daar het gas allicht met veel waterdamp wordt vermengd, is het aan te bevelen het door eene verticale kolom (b.v. een kalkcilinder, als voor het drogen van ammonia wordt gebruikt) te laten strijken, opdat de medegevoerde waterdamp zich hier tot water verdichte.

Wanneer men met deze inrichting de acetyleenvlam vertoonen wil, brengt men in de ontwikkelingsflesch water ter hoogte van eenige cM., vult de andere flesch met water, brengt door een der gaatjes in den bodem van het ijzeren emmertje een stukje spons, doet in het emmertje ongeveer 100 G. calciumcarbide en hangt het emmertje aan de glazen staaf hoog genoeg, dat het vrij van het water in de flesch hangt. De stop in de flesch moet goed sluiten en de kraan,

waardoor het gas bij den brander komt, moet dicht zijn. Daarna schuift men de glazen staaf zóóver naar beneden, dat het sponsje in het water hangt.

Zoodra de spons vol water gezogen is en daardoor caliumcarbid met water in aanraking komt, begint de ontwikkeling van acetyleen. Men schuift nu de staaf weder omhoog om eene te sterke ontwikkeling van het acetyleen te voorkomen.

Het gas, dat niet ontsnappen kan, drukt het water uit de ontwikkelingsflesch door de dubbel rechthoekig omgebogen buis naar de tweede flesch. De lucht, die de buis vulde, ontwijkt door het water van de tweede flesch heen; zoodra de buis met water in plaats van met lucht gevuld is, kan de kraan bij den brander worden open gezet. Men wacht nog eenigen tijd, opdat de lucht uit de verschillende deelen van den toestel door acetyleen vervangen is en steekt daarna het gas aan, dat rustig zijn helder licht uitstraalt. Door de drukking te regelen kan men het roeten van de vlam voorkomen; dit regelen geschiedt gemakkelijk met behulp van het water in de achterste flesch, dat de drukking voortdurend gelijk houdt.

Het denkbeeld om door de tweede opening in de caoutchoucstop het glazen buisje te brengen, dat als een hevel werkt en waarmede dus de drukking gelijk gehouden wordt, heb ik te danken aan den heer A. G. R. VAN ROSSEM, amanuensis aan de hogere burgerschool met vijfjarigen cursus voor jongens alhier. Op deze wijze konden wij bijna anderhalf uur acetyleenlicht laten branden.

Tot dezen toestel namen wij de toevlucht, toen de heer TROUVÉ te Parijs in gebreke bleef de acetyleenlamp te zenden, waarvan *La Nature* ongeveer een half jaar geleden de teekening gaf. Den 13^{den} Februari werd die lamp besteld, met verzoek haar onder rembours toe te zenden. Twee maanden later is noch de lamp noch enig antwoord van den heer TROUVÉ ontvangen; naar ik verneem, ging het iemand anders in Amsterdam eveneens.

Onlangs begon prof. dr. FELIX B. AHRENS met medewerking van een aantal Duitsche scheikundigen (en daaronder velen van den eersten rang) de uitgave van eene reeks van monographieën,¹ waarvan de eerste door hemzelf geschreven is en waarin hij over de metaalcarbiden en hunne toepassingen spreekt. Vele voorbeelden van de nog

¹ *Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge*, Stuttgart. Verlag von FERDINAND ENKE, 1896.

steeds onder de handen van MOISSAN en zijne leerlingen zich vermenigvuldigende carbiden worden daarin genoemd. Twee, die reeds hun plaats vonden in het maatschappelijk bedrijf, worden uitvoeriger genoemd, namelijk carborundum en calciumcarbide. Voor hen, die belang stellen in het acetyleenlicht, is kennismaking met die monographie zeer aan te bevelen. Veel zaken, waarvan reeds in het bovengenoemde opstel van dr. J. W. DOIJER gesproken werd, worden hier uitvoeriger behandeld. Wij zouden dus in herhaling vallen, wanneer wij hier nader ingingen op den inhoud.

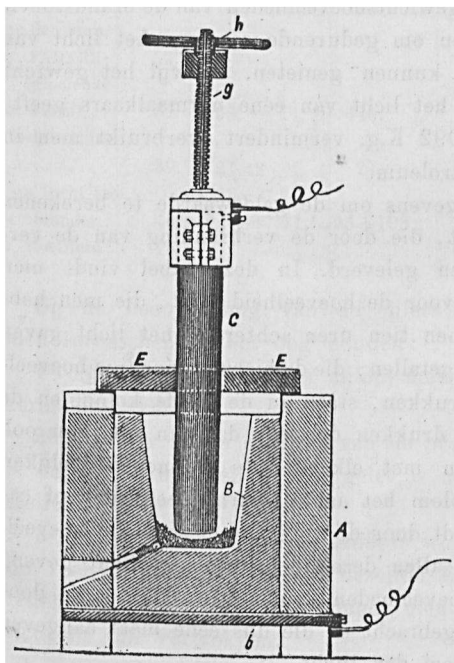
Enkele zaken wenschen wij er aan te ontleenen.

In de eerste plaats eene afbeelding van den elektrischen oven, waarin WILLSON te Spray in Noord-Carolina het carbide maakt en die waarschijnlijk weinig verschilt van de inrichting, die door de *Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft* te Neuhausen wordt gebruikt.

Men verneemt, dat WILLSON door de werking van gloeiende koolstof op ongebluschte kalk het metaal calcium trachtte te bereiden en dat hij in arren moede begon zijne nieuwe stof in het water van de beek te laten werpen toen hij wel iets verkreeg dat den klank, het

soortelijk gewicht en het uitwendig voorkomen van een metaal had, maar dat niet het gezochte calcium was. De geweldige opbruising, die zich vertoonde, bracht hem tot inkeer; de vlam van het gas, dat zich liet aansteken, wees hem den weg, waarlangs hij zijn onderzoek moest voortzetten.

Heeft WILLSON toen pas kennis genomen van den arbeid van NAQUENNE, die reeds een baryumcarbide voor de bereiding van kleinere hoeveelheden zuiver acetyleen aanbevolen had? Misschien; in allen geval hij heeft later naam verworven als ontdekker van de acetyleenbereiding op groote schaal.



B stelt voor een kroes van graphiet, waarin een mengsel van kalk en kool wordt gedaan. Beneden steunt deze kroes op een metalen plaat *b*, die met den metaaldraad van den stroom in verbinding wordt gebracht. Rondom zit de kroes *B* in metselwerk opgesloten. In het deksel *E* wordt een stevige staaf koolstof *c* bevestigd; het beneden-einde hiervan staat zóóver boven de kalk en de kool in den kroes, dat later een elektrische lichtboog overspringt, wanneer het boveneinde ook met den dynamo in verbinding wordt gesteld. De stroomsterkte van den stroom moet 4000 à 5000 ampères bedragen. Links beneden ziet men de opening, waardoor het gesmolten calciumcarbide wegvloeit; ondertusschen wordt telkens nieuwe kalk en kool in den kroes gebracht.

Ten slotte nemen wij nog uit de genoemde monographie een gedeelte over van een tabel, waarin een aantal lichtgevende stoffen met elkander worden vergeleken. De cijfers in de eerste kolom achter die met de namen der brandstoffen wijzen de lichtsterkte aan van de vlam uitgedrukt in normaal-kaarsen. De petroleumvlam gebrand in den brander PROMETHEUS met eene metalen schijf in de vlam geeft dus 29 maal zooveel licht als ééne normaalkaars.

De tweede kolom wijst de gewichtshoeveelheden van de brandstoffen aan, die men moet verbruiken om gedurende een uur het licht van de genoemde lichtsterkte te kunnen genieten. Terwijl het gewicht van eene stearinekaars, die het licht van ééne normaalkaars geeft, gedurende een uur met 0.0092 K.g. vermindert, verbruikt men in genoemde lamp 0.105 L. petroleum.

Zoo doende vindt men gegevens om de geldswaarde te berekenen van gelijke hoeveelheden licht, die door de verbranding van de verschillende brandstoffen worden geleverd. In deze tabel vindt men deze geldswaarde uitgedrukt voor de hoeveelheid licht, die men hebben zou, wanneer alle vlammen tien uren achtereen het licht gaven van tien normaal-kaarsen. De getallen, die de hiervoor noodige hoeveelheden der brandstoffen uitdrukken, staan in de derde kolom en de getallen in de vierde kolom drukken de prijs daarvan uit. Om ook de andere voor- en nadeelen met elkander te kunnen vergelijken plaatste men in de vijfde kolom het aantal warmte-eenheden of caloriën, dat voortgebracht wordt door de verbranding van die hoeveelheden der brandstoffen, die allen dezelfde hoeveelheid licht geven, terwijl de zesde kolom de hoeveelheden koolzuur aanwijst, die door de verbranding worden voortgebracht en die dus eene maat aangeven ter beoordeeling van het bederf der lucht.

Eindelijk ziet men in de laatste kolom het aantal uren berekend, waarin men voor den prijs van f 0.60 (een Mark stelden wij hier = f 0.60) zich in het licht van ééne normaalkaars verheugen kan.

	Lichtsterkte van de vlam in normaalkaarsen.	Verbruikte hoeveelheid brandstof per uur.	Het licht van 10 normaal-kaarsen gedurende 10 uren.				Aantal uren, waarin men voor f 0.60 het licht van ééne normaal-kaars heeft.
			Verbruik.	Kosten.	Hoeveelheid warmte.	Hoeveelheid koolzuur.	
Stearinekaars	1	0.0092 Kg.	0.920 Kg.	f 0.78	8100 cal.	1.484 M ³	77
Waskaars	1	0.0077 "	0.770 "	" 1.80	7890 "	1.751 "	33
Raapolie	4	0.028 "	0.700 "	" 0.40	6160 "	?	150
Petroleum in Prometheusbrander.	29	0.105 L.	0.361 L.	" 0.065	2770 "	0.722 "	923
Petroleum in de petroleumgaslamp van DÜRR.	3500	3.5 "	0.100 "	" 0.018	739 "	0.200 "	3333
Steenkolengas in een spleetbrander.	16	160. "	1000. "	" 0.096	5400 "	0.654 "	625
Steenkolengas in een Auerlichtbrander.	57	112. "	192. "	" 0.026	1040 "	0.125 "	2300
Watergas in den brander van FAHNEH-JELM (gloeijende magnesiumkam)... ..	31	198. "	640. "	" 0.025	2167 "	0.360 "	2380
Acetyleen in de reginalamp.	30	21.42 "	71. "	" 0.062	985 "	0.150 "	970
Acetyleen en lucht in een spleetbrander.	46	42.5+47.41 L.	96+103 "	" 0.084	1328 "	0.200 "	716
Elektrisch gloeilicht.	16			f 0.125 à f 0.15	?		440

Bij de beoordeeling van de cijfers van deze leerzame tabel moet men intusschen in het oog houden:

1^o dat de verhouding der cijfers met de plaatselijke omstandigheden veranderen kan;

2^o dat hier alleen de prijs van de brandstof in aanmerking genomen is en dat in het geheel niet gelet is op de kosten der noodige toestellen; en

3^o dat de verhouding ook anders wordt, wanneer men zich er niet op toelegt steeds licht van dezelfde lichtsterkte te branden. In den regel gebeurt dit niet en verlangt men van het betere licht ook meer licht in zijn vertrekken.