

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION VOOR VEEVOEDER-
ONDERZOEK TE WAGENINGEN

EEN PHOTO-ELECTRISCHE COLORIMETER VOOR DE BEPALING VAN VITAMINE A MET BEHULP VAN DE REACTIE VAN CARR EN PRICE

DOOR

Dr. L. WESTENBERG

(April 1939)

(Ingezonden: 24 Juli 1939)

Inleiding

Daar de uitvoering en de voor- en nadeelen van de in de titel genoemde bepalingsmethode bekend verondersteld kunnen worden, kan hier volstaan worden met een verwijzing naar een overzicht van NIJVELD¹⁾ en naar het verslag van het vitamine symposium, gehouden te Amsterdam op 22 April 1938^{2) 3)}.

Nu de photo-electrische colorimeters steeds meer gebruikt worden, men zie slechts de vele tijdschriftartikelen en advertenties, ligt het voor de hand dit soort toestel voor het beoogde gebruik geschikt te maken.

Aan een colorimeter voor dit doel mag men in hoofdzaak de volgende eischen stellen:

1°. vlugge, zoo mogelijk objectieve aflezing, daar de intensiteit van de kleur reeds na eenige seconden minder wordt;

2°. het toestel moet zoo eenvoudig mogelijk zijn;

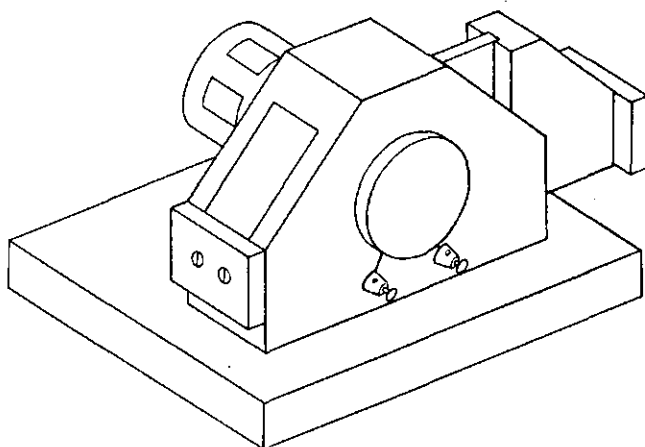
3°. het toestel moet zooveel mogelijk van materiaal gemaakt zijn, bestand tegen antimoontrichloride oplossing, die gemakkelijk zoutzuur afsplitst.

Toestel

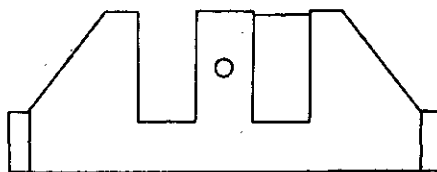
Dit bestaat uit een lichtbron, een lichtfilter, een schuif waarin de cuvet met vloeistof geplaatst wordt, en een photocel, verbonden met een micro-ampèremeter.

De lichtbron bestaat uit een lampje (6 V 0,5 A) geplaatst in een zwart kokertje, de draden worden aan het lampje gesoldeerd, daar men anders nogal last van storingen kan hebben. Het kokertje met lampje

is bevestigd in een lamphuisje met ventilatiegaten. Het licht valt door twee Jena lichtfilters, BG 15 en OG 1, ieder 2 mm dik. De te onderzoeken oplossing vertoont een sterke absorptie bij 622 en bij 583 m μ . De



Colorimeter



Schuif

combinatie van BG 15 en OG 1 laat een zeer veel grooter gebied door, voor de praktijk is dit echter geen bezwaar.

Bij de meeste photo-electrische colorimeters vergelijkt men de lichtstroom die door een cuvet met de oplossing gaat met de lichtstroom die door eenzelfde cuvet met het oplosmiddel doorgelaten wordt. Dit principe is hier niet toegepast, als basis voor de vergelijking wordt het licht gebruikt, dat door een blauw glaasje op de photocel valt. Men kiest de kleur van dit glaasje zooveel mogelijk gelijk aan die van de oplossing. Men vergelijkt dus een blauwe oplossing met een blauw glas, dit komt de snelheid van instelling van de micro-ampèremeter zeer ten goede, met een weinig gedempt instrument kan men reeds binnen 10 sec. na de menging van de vloeistoffen een aflezing doen.

Om het blauwe glas snel door de cuvet te kunnen vervangen, zijn beiden in een ebonieten schuif geplaatst, het gedeelte van de schuif

tusschen glaasje en cuvet is voorzien van een gat om tijdens het doorschuiven de photocel niet geheel te verduisteren, zoodat de wijzer van de micro-ampèremeter niet onnoodig in beweging komt. De selenium-photocel is van buiten tegen het ebonieten huis van de colorimeter bevestigd, de lichtgevoelige zijde is door een dun glaasje tegen verontreiniging beschermd.

Meting

De meting gaat nu als volgt: na ca. 10 minuten tevoren het lampje met een 6 volt accu (starter batterij) verbonden te hebben, is het toestel gereed voor een meting; men schuift het blauwe glaasje voor de photocel en door een passende variabele shuntweerstand met de micro-ampèremeter te verbinden, stelt men de wijzer op het midden van de schaalverdeling in, bijv. op 5 micro-ampère. Vervolgens plaatst men de cuvet met vitamine oplossing in de schuif, voegt de antimoontrichloride oplossing toe en schuift de cuvet voor de photocel. Vervolgens leest men de micro-ampèremeter af na een bepaald aantal seconden (bijv. 15) na de menging. Bij gebruik van een sterk gedempt instrument wacht men de eindstand af, die in de regel binnen 15 sec. bereikt wordt, bij gebruik van een weinig gedempte meter noteert men de omkeerpunten van de wijzer en de bijbehorende tijdstippen en berekent dan de uitslag voor één bepaald tijdstip.

Door uit te gaan van een bekende hoeveelheid vitamine A stelt men een ijklijn samen, waarbij men de uitslag van de wijzer afzet tegen de logarithme van de concentratie, deze lijn heeft een lang stuk, dat nagenoeg recht is ⁴⁾, zoodat men bij het teekenen van de lijn gemakkelijk toevallige fouten kan vereffenen.

Om nauwkeurige uitkomsten te verkrijgen, moet men nog bij de metingen eenige voorzorgen nemen.

Wanneer het filter alleen „monochromatisch” licht doorlaat, of zooals bij spectrophotometers slechts een klein golflengteverschil van bijv. 25 m μ optreedt, is de uitkomst onafhankelijk van de soort licht van het lampje, dus ook van de brandspanning. Daar het gebruikte filter BG 15 + OG 1 verre van ideaal is, moet men letten op een zoo konstant mogelijke spanning, daar de energieverdeling in het doorgelaten deel van het spectrum sterk van de temperatuur van de gloeidraad van het lampje afhangt.

Toch valt deze onvolmaaktheid in de praktijk erg mee, daar het blauwe glaasje dezelfde kleur heeft als de te onderzoeken oplossing; een grijs glaasje zou een minder gunstig resultaat geven. Een vitamine bepaling

met gebruikmaking van een pas geladen batterij en één met een uitgeputte batterij gaf slechts een onbeduidend verschil in de einduitkomst; die, met de pas geladen batterij verkregen, was iets lager dan de andere; in de praktijk behoeven deze uitersten echter niet voor te komen.

Een tweede voorzorg dient om eventueele thermo-electrische spanningen onschadelijk te maken. Door de concentratie van de vitamine oplossing zoo te kiezen, dat deze een uitslag veroorzaakt, die even groot is als die van het blauwe glas, vergelijkt men twee nagenoeg gelijke stroomen, die dezelfde eventueele thermostroomen omvatten, zoodat deze laatsten de einduitkomst niet beïnvloeden.

De beschreven colorimeter is vervaardigd en gedeeltelijk ontworpen door den Heer H. DIRKSE, instrumentmaker aan het Rijkslandbouwproefstation voor Veevoederonderzoek te Wageningen.

LITERATUUR

- (1) W. J. NIJVELD, *Chem. Weekbl.*, **34**, 379—384 (1937).
- (2) L. K. WOLFF, *Zeitschr. für Vitaminforschung*, **7**, 225—296 (1938).
- (3) L. K. WOLFF, *Chem. Weekbl.*, **35**, 558—564 (1938).
- (4) A. H. W. ATEN, N. GAJEMA en C. A. GOETHALS, *Chem. Weekbl.*, **31**, 258—264 (1934).

SUMMARY

A description is given of a simple photo-electric colorimeter, especially adapted to the determination of vitamin A, using the reaction of Carr and Price.