

RANDJESZIEKTE BIJ AALBESSEN

DOOR

DR. MARIE P. LÖHNIS

(Wageningen)

*Voordracht gehouden tijdens de
LandbouwwEEK te Wageningen
3 t/m 7 Juli 1933*

„Randjesziekte” is een verschijnsel, dat men veelvuldig bij aalbessen ziet optreden. In de Mededeeling No 70 van den Plantenziektenkundigen Dienst — ook in dit tijdschrift opgenomen — beschrijft HUS ¹⁾ het als volgt:

„In den voorzomer worden de randen der bladeren eerst lichter groen, soms eenigszins geelachtig, later gaat de gele kleur in een brons tint over, tenslotte worden de randen dor.”

STOFFERT ²⁾ is de eerste, die een verband gevonden heeft tusschen den bemestingstoestand van den bodem en het optreden der „Randjesziekte” (door hem nog „Bladvalziekte” genoemd). Hij nam waar, dat na het toedienen van kaliumsulfaat de ziekteverschijnselen uitbleven; zonder kaligift of na toediening van een chloorhoudende kalimeststof trad de bladbeschadiging op. REMY ⁴⁾ publiceert in 1927 duidelijke foto's van potproeven, waarbij roode bessen gekweekt waren op grond, waaraan respectievelijk geen K, KCl, K₂SO₄, KCl + Na₂SO₄ en K₄SO₄ + NaCl was toegevoegd. Hij kan een beschadiging, die bij K gebrek optreedt, onderscheiden van een O die door de aanwezigheid van Cl wordt opgewekt. Naar aanleiding van deze mededeeling werden door SCHOEVERS ⁶⁾ in 1929 veldproeven genomen, waarbij een zeer gunstige werking van Zwavelzure kali werd vastgesteld. Een gekleurde plaat geeft het ziektebeeld zeer duidelijk weer. REMY en WEISKE ⁵⁾ geven in 1930 een uitgebreide beschrijving der potproeven, waarvan voorloopige resultaten reeds waren meegedeeld. De potten waren gevuld met grond uit een proefveld afkomstig en de bemesting was in den vorm van zuivere zouten toegevoegd. De kationen en anionen waren in onderling equivalente verhoudingen toegevoegd en de potculturen gedurende eenige jaren aangehouden. Zij beschrijven de verschijnselen, die optreden na toediening van chloriden, als volgt:

De chloride beschadiging vertoont gelijkenis met de Kaligebrek symptomen, maar de bladranden waren roestbruin van kleur en naar de bovenzijde ingerold, terwijl deze bij kaligebrek bijna zwart gekleurd zijn en onregelmatig omkrullen.”

VAN DER PLASSCHE ³⁾ geeft in 1931 de resultaten van een

proefveld. Patentkali en Zwavelzure Kali voorkomen hier de ziekte, terwijl in de met Kalizout 40% bemeste perceelen de ziekte het eerst en het hevigst optrad. Bij een bezoek aan ditzelfde proefveld in Juli 1933 onder leiding van Ir. VAN DER PLASSCHE kon ik op de Kalizout perceelen ook duidelijk de afwijkende vorm der beschadiging waarnemen. Behalve de roestbruine kleur komt mij hierbij ook typisch voor, dat de grens der verdorring minder scherp evenwijdig loopt met den bladrand dan bij „Randjesziekte”; telkens is hier de geheele bladtop verdord. Op de foto's van REMY ⁴⁾ is dit ook duidelijk te zien, hoewel het niet speciaal door hem vermeld wordt.

Bij veldproeven en bij potproeven met grond werkt men steeds met vele onbekenden. Uit veranderingen, die optreden bij het wisselen van een factor, mag men nog niet concludeeren, dat deze factor dan werkelijk de primaire oorzaak is van deze veranderingen. Veel dichter is deze oorzaak te benaderen, wanneer men werkt met vloeistof culturen, waarvan de samenstelling bij de aanvang van de proef geheel bekend kan zijn. Bij kruisbessen, die ook bladrandsymptomen kunnen vertoonen, is het WALLACE ⁸⁾ gelukt door middel van zand-vloeistofculturen bij weglating van kalium deze verschijnselen op te wekken. Ik heb nu getracht na te gaan, in hoeverre de verschijnselen van „Randjesziekte” bij roode bessen in vloeistofculturen experimenteel zijn op te wekken.

Mijn plan was hiervoor stekken van de variëteit Deutsche Zure te gebruiken, daar deze als de meest vatbare variëteit beschouwd wordt. Na uitloopen bleken mijn stekken echter van Hoornsche Geelsteel afkomstig. De stekken werden eind October 1932 gesneden, gedeeltelijk als stekken met hielte, gedeeltelijk van het voorjarige hout. In beworteling was geen verschil tusschen beide soorten stek te bemerken. De stekken overwinterden buiten in zand ingekuuld. Midden Maart werden de stekken in een warenhuisje gebracht. Ik kweekte in jampotten van ongeveer 300 cm³ inhoud, welke eerst met zwart en daarna met wit papier omwonden waren, het eerste om den groei van wieren tegen te gaan, het tweede om overmatige verwarming te voorkomen. In den metalen deksel werden drie gaten geslagen, de deksel werd geparafineerd en de stekken in de gaten met watten bevestigd. Wanneer de oplossing vernieuwd moest worden, konden de stekken gemakkelijk in dezen deksel hangend naar de gereedgemaakte nieuwe pot worden overgebracht. Alvorens de stekken in de definitieve voedingsoplossing te brengen, liet ik deze eerst meerdere bijeen in leidingwater in open jampotten wortelen en bracht ze over, zoodra een begin van wortels te zien kwam. Het gebruikte

water uit de voedingsoplossing werd geregeld bijgevuld en al naar mate de snelheid van ontwikkeling werd de voedingsoplossing vernieuwd. Gemiddeld is dit om de drie weken gebeurd. Het is mij gelukt op deze wijze krachtige, gezonde planten te kweken, die zeker twee weken vòòr de planten buiten vele grootte, zeer zoete, bessen droegen. 7 Juli is een eind gemaakt aan de proef. De proefserie was toen nog grootendeels compleet. Slechts enkele potten waren uitgevallen door reductieprocessen in de voedingsoplossing, waarvoor in zeer warme perioden gevaar bestond. Door het voorkomen van sulfiden veranderde de voedingsoplossing dan in een zeer giftige vloeistof.

Daar ik bij het inzetten van de proefreeks niet wist, welke voedingsoplossing geschikt zou blijken voor het kweken van aalbesen, heb ik naast een complete proefreeks met VAN DER CRONE's oplossing ook twee proefpotten ingezet met ZINZADZE's ¹⁰⁾ oplossing met pH5. De stekken groeiden zeer goed in deze oplossing en behoorden tot de best ontwikkelde, totdat zij begin Juni het slachtoffer werden van bovengenoemde reductieprocessen.

De complete VAN DER CRONE's voedingsoplossing heeft de volgende samenstelling:

1	g	KNO ₃	
0,2	„	CaSO ₄ 2H ₂ O	
0,2	„	MgSO ₄ 7H ₂ O	
0,2	„	Ca ₃ (PO ₄) ₂	
0,2	„	FePO ₄	
1	liter	leidingwater.	

Voorzoover de zouten in alle oplossingen voorkwamen, werden deze van te voren gemengd, zoodat met één afweging volstaan kon worden.

Daar voor het slagen van waterculturen sporen van eenige andere elementen onmisbaar zijn, werd hiervoor het recept van SOMMER en SOROKIN ⁷⁾ gevolgd nl.:

0,0005	g	H ₃ BO ₄	per liter
0,0015	„	MnSO ₄	„ „
0,0005	„	Al ₂ (SO ₄) ₃	„ „
0,000125	„	CuSO ₄	„ „
0,00025	„	KJ	„ „

Het in het recept ook nog genoemde fluoried werd weggelaten. Deze stoffen werden in een zoodanige concentratie in water opgelost, dat toevoeging van 1 cm³ per pot de gewenschte concentratie deed bereiken en alle potten werden hiervan voorzien.

Een proefserie met voedingsoplossingen van de volgende samenstelling werd opgezet:

1. Ongewijzigde VAN DER CRONE.

2.	Oplossing	1	met toevoeging van	0,058% NaCl.
3.	„	1	„ „ „	0,055% CaCl_2
4.	„	1	KNO_3 vervangen door	0,118% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
5.	„	4	met toevoeging van	0,058% NaCl
6.	„	4	„ „ „	0,074% Na_2SO_4
7.	„	4	„ „ „	0,087% K_2SO_4
8.	„	4	„ „ „	0,075% KCl

De concentraties zijn zoo gekozen, dat in 2, 3, 5 en 8 evenveel Cl, in 2, 5 en 6 evenveel Na, in 1, 7 en 8 evenveel K voorkomt en dat ook overige kationen en anionen in equivalente hoeveelheden voorkomen. De oplossingen zonder K, dus 4, 5 en 6 werden in zesvoud opgezet, de overige oplossingen in duplo.

Resultaten van deze proefneming.

In alle oplossingen, waarin kalium aanwezig was, ontwikkelden de planten zich volkomen normaal; de bladkleur was zeer gezond en nergens was een spoor van bladverkleuring of verdorring waar te nemen. Het maakte geen onderscheid of het kalium als nitraat (opl. 1, Foto 1 en 2), sulfaat (opl. 7, Foto 3) of als chloride (opl. 8, Foto 4) was toegediend. Een extra toevoeging van Cl (opl. 2 en 3) of van Na (opl. 2) had evenmin eenige schadelijke uitwerking. (Foto 1). De toegevoegde Cl ionen of keukenzout hadden hier dus geen schadelijke uitwerking.

Nu de series, waar geen kalium in de oplossing aanwezig was (4, 5 en 6). Alle planten hadden flink ontwikkelde, gezonde wortels. De eerste bladeren, welke zich ontwikkelden, waren volkomen normaal. 10 Mei vertoonden in elke serie eenige bladeren, die eerst normaal gekleurd waren, een lichtgroenen rand. 17 Mei waren enkele randen lichtgeel verkleurd en enkele bladeren vooral aan de randen vaal bronskleurig; eenige bladeren vertoonden in den rand scherp omlinjende donker violette vlekken. Op 24 Mei waren in alle — K potten bladeren met bruin-violette randen aan te treffen en was de vale bronskleur over het geheele bladoppervlak zeer algemeen. Op 8 Juni kwamen aan alle stekken bladeren met verdorde randen van bruin-violette kleur voor, welke onregelmatig omkrulden. Op dezen datum werden de foto's genomen. Overal waren de jongste bladeren het minste beschadigd, zoodat blijkbaar het kalium uit oudere deelen naar het groeipunt vervoerd wordt en deze oudere deelen het eerst en hevigst de beschadiging, door kaliumgebrek veroorzaakt, vertoonen. Het ziektebeeld was geheel in overeenstemming met dat der „Randjesziekte” van den vollen grond. In de culturen, waarin slechts de hoeveelheid kalium, die zich in het stekhout had bevonden, voorhanden

was, trad de beschadiging echter veel vroeger op dan in het vrije veld. In de omgeving van Wageningen kon ik pas op 7 Juli de allereerste symptomen van „Randjesziekte” ontdekken.

De ontwikkeling der planten in de series 4, 5 en 6 gaf slechts weinig verschil te zien. De planten in serie 4, waaraan geen natrium was toegevoegd, waren het minst bebladerd. In serie 6, die Na_2SO_4 bevatte, waren enkele planten, hoewel sterk „randjesziek”, zeer sterk ontwikkeld. In serie 5 echter, waaraan NaCl was toegevoegd, vertoonden eind Juni twee stekken een roestbruine verkleuring aan den top van enkele bladeren. De overige bladeren aan deze stekken waren gewoon „randjesziek”. Het is denkbaar, dat deze roestbruine verkleuring door het toegevoegde NaCl veroorzaakt is. Daar dit verschijnsel echter slechts zéér sporadisch in deze serie en in geen der andere series, waaraan Cl of Na was toegevoegd, voorkwam, wil ik het hier nog niet aan toeschrijven. Pas, wanneer in verdere proefnemingen het gelukken mocht, dit verschijnsel regelmatig op te wekken, zou ik hier-toe willen overgaan.

Het blijkt dus mogelijk het verschijnsel der „Randjesziekte” in aalbessen, voor zoover dit door bemesting met Patentkali of Zwavelzure Kalk te voorkomen is, op te wekken door kweken in een voedingsoplossing, waaraan het kalium ontbreekt. Kaliumgebrek in de plant is dus als oorzaak van het verschijnsel op te vatten.

Daar de wortelontwikkeling ook in de — K reeks zeer goed was, is het verschijnsel niet aan een slechte watertoevoer door de wortels toe te schrijven. Het kalium gebrek schijnt dus een fysiologische droogte in de bladeren te veroorzaken. Deze kan zijn oorzaak vinden óf in een toename van het waterverlies — door MANN ²⁾ bij kruisbessen aan afgesneden bladeren experimenteel aangetoond — óf door een storing in de watervoorziening van de cellen van het bladweefsel. Een nader inzicht hierin geven deze proeven echter niet.

Door verdere proefnemingen hoop ik nog tot klaarheid te komen omtrent de oorzaak der bladbeschadiging, welke optreedt na bemesting met kalizout.

MARGINAL LEAF SCORCH IN RED CURRANTS

SUMMARY

The symptoms of marginal leaf scorch in red currants are the following: in early summer the edges of the leaves turn a pale green, later the edges develop a bronze tint and the central part of the leaf takes a dull green shade. This is followed closely by a

scorching of the leaves; the edges having taken up a very dark violet or grey shade curl irregularly. Field experiments and pot experiments with soil have shown that a dressing with sulphate of potash and magnesia or with sulphate of potash may prevent the disease. When however a dressing with potash manure salt 40% (potassium chloride) is given, a leaf scorch may occur, where the edges develop a rust brown colour and where these brown areas tend towards the main rib and do not follow the leaf margin regularly; a curling towards the over surface occurs.

It was tried whether these symptoms might be induced by growing plants in nutrient solutions. The variety „Hoornsche Geelsteel” was experimented with. Cuttings were made in October and kept in the open in sandy soil. In the middle of March the cuttings were put up in tapwater in an unheated greenhouse. As soon as rootlets became visible, the cuttings were transferred to their definite culture solution. Glazen jam jars containing ca 300 cm³ wrapped up in black and white paper were made use of. The cuttings were fastened with cotton in three holes of the paraffined metal lids.

As it was not known which nutrient solution would favour growth two pots were set up with ZINZADZE pH5. These plants developed as well as those in the main experiment with modifications of VAN DER CRONE'S solution. Traces of elements according to the formula of SOMMER and SOROKIN (p. 270) were invariably added.

The following nutrient solutions were used:

1. Complete VAN DER CRONE

1 g KNO₃, 0,2 g CaSO₄ 2H₂O, 0,2 g MgSO₄ 7H₂O, 0,2 g Ca₃(PO₄)₂, 0,2 g FePO₄. 1 liter tapwater.

- | | | | | |
|----|----------|---|------------------------------|--|
| 2. | Solution | 1 | adding | 0,058% NaCl |
| 3. | „ | 1 | „ | 0,055% CaCl ₂ |
| 4. | „ | 1 | KNO ₃ replaced by | 0,118% Ca(NO ₃) ₂ |
| 5. | „ | 4 | adding | 0,058% NaCl |
| 6. | „ | 4 | „ | 0,074% Na ₂ SO ₄ |
| 7. | „ | 4 | „ | 0,087% K ₂ SO ₄ |
| 8. | „ | 4 | „ | 0,075% KCl |

The ions were always substituted in equivalent amounts. Of sol. 4, 5 and 6 lacking potassium six pots have been put up, of the remaining solutions two. The water lost by transpiration was replaced by tapwater and in accordance with the rate of growth the media were renewed, in the beginning every three, later every two weeks. Perfectly healthy plants were grown in this way with a well developed root system and apart from the minus potassium symptoms with dark green foliage. Only a few among

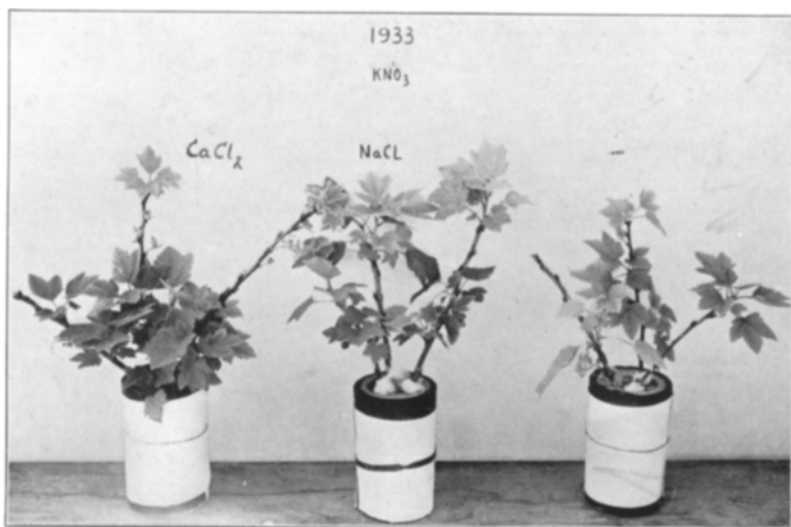


Fig. 1

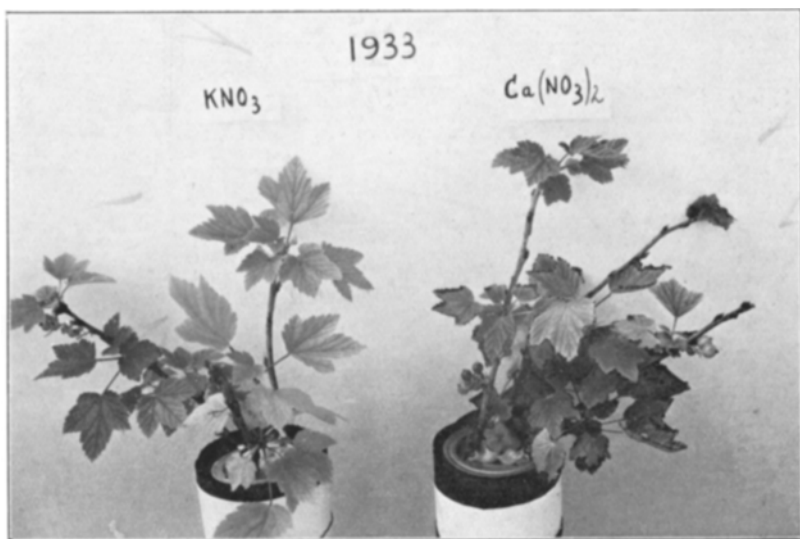


Fig. 2

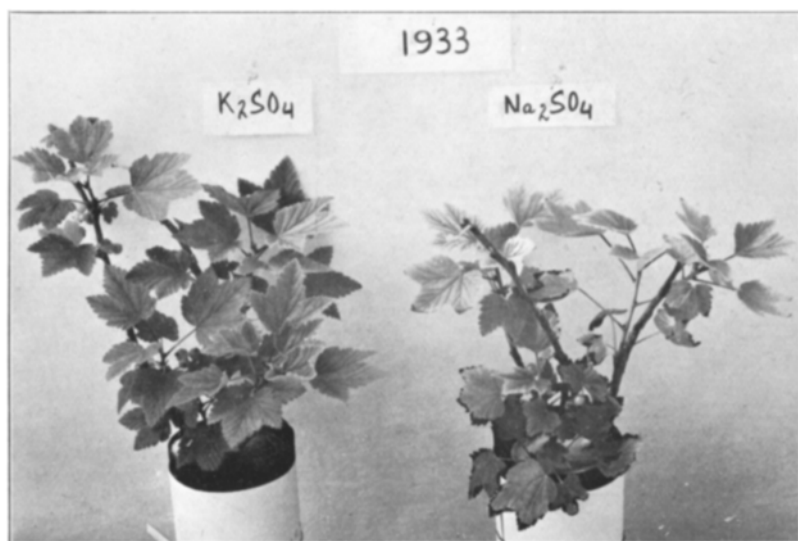


Fig. 3

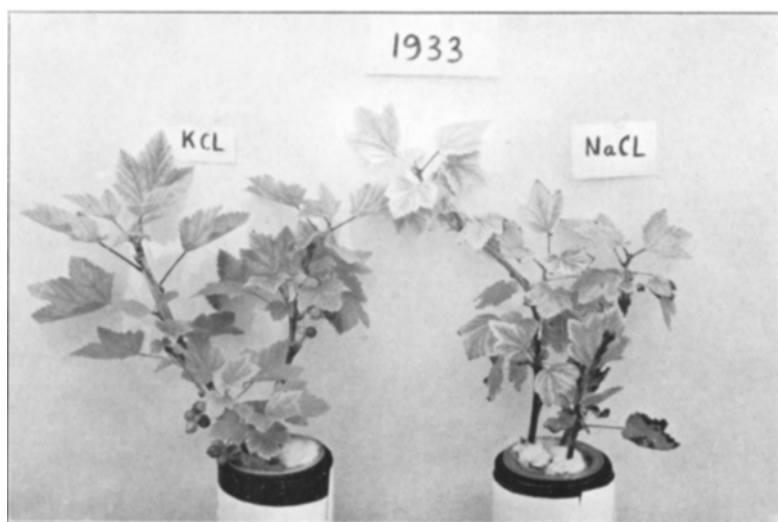


Fig. 4

the best developed plants succumbed in a very hot period, owing to reduction processes in the nutrient solution. July 7th the experiment was brought to a close.

Results. In all of the cultures where potassium was present perfectly normal plants developed and it made no difference whether it was supplied as nitrate (sol. 1, fig. 1 and 2), sulphate (sol. 7, fig. 3) or chloride (sol. 8, fig. 4). An extra addition of ions of chlorine (sol. 2 and 3) or of sodium (sol. 2) neither had any harmful effect.

In the absence of potassium (sol. 4, 5 and 6) a quite healthy foliage developed in the outset. On May 10th some leaves previously sound were pale edged; on May 17th the edges of a few leaves had turned a pale yellow and some leaves had developed a bronze tint especially in the margins. A few well defined dark violet spots in the edges were observed. On May 24th leaves with dark brown violet edges occurred in all of the minus potassium pots and a dull bronze shade on the leaves was very common. On June 8th scorched leaves with edges of a brown violet shade curling irregularly occurred on all of the cuttings. The younger leaves were always less damaged than the older ones. The photos have been taken on that date.

As these symptoms were exactly similar to those occurring in the open, as far as these can be prevented by a dressing with potassium as a sulphate, these symptoms are apparently due to deficiency of potassium in the plant.

In sol. 5 where NaCl had been added, next to a general occurrence of the above symptoms two of the cuttings had developed rust brown edges in a few leaves. It is possible that these symptoms are owing to the presence of NaCl. As however they were of very rare occurrence in sol. 5 and did not occur in any of the other solutions where NaCl had been added I cannot ascribe them to any action of NaCl as yet. I mean however to put up further experiments in order to see clearer into the cause of the leaf damage caused by a dressing with potash manure salt.

LITERATUUR

1. HUS, P. 1933 Ziekten en beschadigingen van klein fruit. Meded. No. 70 van den Plantenziektenkundigen Dienst. Tijdschr. over Plantenziekten 39.
2. MANN, G. E. T. 1924 Some effects of calcium and potassium starvation. Ann. Rep. Agric. and Hort. Res. Sta. Long Ashton Bristol.
3. PLASSCHE A. W. VAN DER, 1931 Proefneming bij roode bessen (Duitsche Zure) met verschillende kalibemestingen in verband met de aantasting door randjesziekte. Tijdschr. over Plantenziekten 37.
4. REMY, TH. 1927 Die Kalidüngung im Lichte eigener Beobachtungen und Erfahrungen.
5. REMY, TH. en WEISKE, F. 1930 Ueber das Verhalten von Beerenobst gegen verschiedene Kalisalze. Ern. der Pflanze 26.
6. SCHOEVEERS, T. A. C. 1929 Een proef met zwavelzure kali tegen „randjesziekte“ bij roode bessen. Tijdschr. over Plantenziekten 35.
7. SOMMER, A. L. and SOROKIN, H. 1928 Effects of absence of boron and of some other essential elements on the cell tissue structure of the root-tips of *Pisum sativum*. Plant Physiology 3.
8. STOFFERT, 1922 Beerenobstbau nach neuzeitlichen Grundsätzen. Mitt. D. Landw. Ges. 37.
9. WALLACE, Th. 1926 Experiments on the manuring of fruit trees II. Journ. of Pomology and Hort. Sc. 6.
10. ZINZADZE, SCH. R. 1927 Neue Nährlösungen mit stabiler Reaktion während der Vegetationsperiode. Landw. Vers. Sta. 105.

BESCHRIJVING DER PLATEN

Description of Plates

PLAAT XXIV

- Fig. 1. Complete van der Crone oplossing.
Links + CaCl_2 (3) Midden + NaCl (2) Rechts zonder toevoeging (1).

Complete van der Crone's solution.

To the left + CaCl_2 (3) Middle + NaCl (2) To the right no addition (1).

- Fig. 2. Links complete van der Crone oplossing (1). Rechts KNO_3 door $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ vervangen (4).
To the left complete van der Crone solution (1). To the right KNO_3 substituted by $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (4).

PLAAT XXV

- Fig. 3. Van der Crone oplossing, waarin KNO_3 vervangen is door $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Links + K_2SO_4 (7). Rechts + Na_2SO_4 (6).
Van der Crone's solution, wherein KNO_3 has been substituted by $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
To the left + K_2SO_4 (7). To the right + Na_2SO_4 (6).

- Fig. 4. Van der Crone oplossing, waarin KNO_3 vervangen is door $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Links + KCl (8) Rechts + NaCl (5).
Van der Crone's solution, wherein KNO_3 has been substituted by $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
To the left + KCl (8). To the right + NaCl (5).