

OVERDRUK

UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT, MAANDBLAD VAN HET
NED. GENOOTSCHAP VOOR LANDBOUWWETENSCHAP

46ste Jaargang No. 566

NOVEMBER 1932

Landbouwwetenschappelijke

en Bodemkundige Instelling

SEPARAAT

No. 875

Stabiliseering van bentoniet

door

H. J. C. TENDELOO.

Bentoniet is klei, die het eerst in Amerika in Fort Benton, Wyoming, gevonden werd. Aan deze eerste vindplaats dankt zij haar naam. Daarna werd op verschillende plaatsen ter wereld klei gevonden, die meer of mindere gelijkenis vertoonde met dit bentoniet.

Ladoo ¹⁾ definieert bentoniet als volgt: A group or series of claylike materials characterized by an alkaline oxyde and alkaline-earth content of 5 to 10 percent, fine grain size, high adsorptive powers and usually very strong colloidal properties". Het is ontstaan uit lava en een gemiddelde analyse luidt:

SiO ₂	54.00
Al ₂ O ₃	11.84
Fe ₂ O ₃	3.97
CaO	4.94
MgO	3.24
Na ₂ O	0.66
H ₂ O en	21.35

andere bestanddeelen.

De uitgesproken kolloïdale eigenschappen van bentoniet maken het tot een gezocht object om de fysisch chemische eigenschappen van klei te onderzoeken. Meer en meer gaat men er toe over inplaats van een willekeurige klei bentoniet te nemen om de uitwisseling van ionen, waterbinding en andere eigenschappen, die voor de huishouding in den grond van belang zijn te onderzoeken.

Brengt men bentoniet in water dan ziet men, dat de droge stof op het water drijft. De deeltjes hydrateeren zich, zwellen sterk op en zinken dan naar beneden. Door omschudden verkrijgt men een vrij stabiele suspensie, die echter toch gemakkelijk weer bezinkt. Vóór gebruik moet men derhalve de suspensie flink omschudden en homogeniseeren. De geconcentreerde suspensie, 10% en hooger, is vast maar vertoont het verschijnsel van thixotropie. De bentoniet deeltjes zijn plaatvormig en wel ligt de afmeting van de dikte in de kolloïdale dimensie. De zwelling van de deeltjes heeft in hoofdzaak plaats in de richting van de dikte der plaatjes. Het voor reacties toegankelijke oppervlak wordt op deze wijze enorm vergroot en het wordt begrijpelijk dat de uitwisselingscapaciteit van bentoniet zeer hoog is (100 milli equivalent per 100 gram).

Wij zijn in verschillende richting bezig aan onderzoekingen met bentoniet, en willen thans enkele resultaten vermelden over den in-

¹⁾ Publication No. 2289 Bureau of Mines 1921.

vloed van elektrolyten op de stabiliteit van een bentoniet suspensie.

Een 1% bentoniet suspensie maakt men door 10 gram luchtdroge bentoniet te brengen in 1 L gedestilleerd water (niet omgekeerd!) Men laat rustig zonder omschudden staan tot den volgenden dag, kookt dan even op en laat afkoelen. Na afkoelen schudt men krachtig om, zoodat niets op den bodem zichtbaar is. Na omschudden laat men een half uur staan en hevelt dan de bovenstaande suspensie af van de grofste deelen, die intusschen bezonken zijn. De zoo verkregen suspensie wordt telkens vóór het gebruik door omschudden gehomogeniseerd.

Van deze suspensie neemt men 5 cc en voegt hierbij onder voortdurend omschudden 5 cc van een elektrolyt oplossing (niet omgekeerd!); ofwel men neemt 10 cc en doet hierbij 1 cc der elektrolyt oplossing. Het bleek n.l., dat in het laatste geval de elektrolytconcentratie soms niet hoog genoeg was om de verschijnselen te zien. Dan werden metingen gedaan met de eerst genoemde mengverhouding.

Algemeen blijkt nu, dat toevoeging van een elektrolyt de suspensie stabielier maakt, en de hydratatie, de zwelling der deeltjes doet toenemen totdat bij een zekere concentratie, die voor verschillende elektrolyten anders is, het gehydrateerde bentoniet uitvlokt. Neemt men 6 uur na menging waar, dan ziet men, dat het glaasje, waarin aan de suspensie geen elektrolytoplossing, doch alleen een even groot volume water is toegevoegd, een bezinksel vertoont van gering volume. Bij stijgende elektrolytconcentratie neemt het volume van dit bezinksel af, en er wordt een concentratie bereikt, waarin geen bezinksel meer is te zien. Bij weer hooger concentratie is het nu sterk gehydrateerde bentoniet uitgevlokt; het volume van deze uitgevlokte massa is groot en de bovenstaande vloeistof is helder. Laat men een mengsel, dat niet bezinkt indrogen, dan ontstaat bij een zeker (niet nader bepaald) watergehalte een gegelatindeerde massa, waaruit eveneens blijkt dat de deeltjes sterk gehydrateerd zijn.

De koagulatie van klei-suspensies is voldoende onderzocht geworden. Wij bepaalden nu echter de laagste elektrolytconcentratie waarbij 6 uur na menging geen bezinksel van niet-gehydrateerd bentoniet was waar te nemen.

Wij vonden voor mengsels van 5 cc suspensie en 5 cc elektrolyt de volgende eindconcentraties

LiCl	25	milli	mol	per	liter
NaCl	35	"	"	"	"
KCl	15	"	"	"	"

en wij toonden aan dat de waterstofionen concentraties in de bovenstaande mengsels toenam in de volgorde LiCl, NaCl, KCl.

Men ziet hier een duidelijk verband tusschen hydratatie der ionen, omwisseling, hydratatie van bentoniet en stabiliteit. Er is voor stabilisatie een lading en een hydratatie noodig. Deze wordt verkregen met 25 milli mol LiCl eindconcentratie; betrekkelijk weinig Li-ionen wisselen in, maar zij voeren veel watermoleculen met zich mede, de pH is van de drie oplossingen de hoogste. Na-ionen wisselen sterker in, maar brengen naar verhouding minder watermoleculen aan; de eindconcentratie waarbij stabilisatie op-

treedt, moet dus hoger zijn, de pH is lager dan voor LiCl. Voor KCl is de inwisseling nog weer sterker; bij een lagere concentratie dan voor LiCl of NaCl is de pH lager; maar K-ionen zijn minder gehydrateerd, het aantal ingewisselde ionen weegt tegen de geringe aanvoer van watermoleculen op.

Voor de aard-alkali metalen werd gevonden

SrCl ₂	12	mill.	mol	per	liter
MgCl ₂	8	"	"	"	"
CaCl ₂	6	"	"	"	"
BaCl ₂	3	"	"	"	"

De lyotrope volgorde luidt

Li-Na-K en Mg-Ca-Sr-Ba.

Wij zien dus, dat in beide gevallen de lyotrope volgorde verstoord is en dat de stabiliseerende werking van elektrolyten op een bentoniet suspensie niet op de gewone wijze begrepen kan worden als een lyotrope invloed der ionen.

Laboratorium voor Physische en
Kolloïdchemie der Landbouwhoogeschool.

Wageningen, Augustus 1934.