OVERGEDRUKT UIT „CHEMISCH WEEKBLAD". DEEL 22, No. 41 (1925).

631.134

HET WEZEN VAN DEN ZUURGRAAD VAN DEN GROND [1])

door

D. J. HISSINK en JAC. VAN DER SPEK.

Wanneer men grond met water schudt, blijkt in vele gevallen deze waterige grondsuspensie zuur te reageeren. De grond moet dus stoffen bevatten, die met water in aanraking gebracht, in staat zijn waterstofionen af te splitsen.

Deze stoffen moeten in hoofdzaak de kleisubstantie en de humussubstantie zijn. Er moeten dus, wat men zou kunnen noemen, kleizuren en humuszuren bestaan.

Men neemt algemeen aan, dat de grond uitwisselbare of adsorptief gebonden basen (Ca, Mg, K, Na) bevat. Aangezien bij behandeling van den grond met een oplossing van een neutraal zout, er niet alleen een uitwisseling van basen uit den grond met het kation van het zout plaats heeft, maar de grondsuspensie tevens zuurder wordt, moet de grond ook uitwisselbare waterstof bevatten. De hoeveelheid kation, die uit de zoutoplossing verdwijnt, blijkt aequivalent te zijn met de hoeveelheid basen plus waterstof, die door den grond aan de oplossing wordt afgegeven.

De kolloidale gronddeeltjes zijn in water elektrisch [illegible] aan te nemen, dat bij deze deeltjes de uitwisselbare basen en de uitwisselbare waterstof gedeeltelijk geioniseerd zijn, aldus rondom deze deeltjes een elektrische dubbellaag vormend. In de binnenste helft van de dubbellaag bevinden zich dus Ca-, Mg-, K-, Na- en ook H-ionen. De korrespondeerende negatieve ionen in de binnenste helft van de dubbellaag moeten wel uit de zuurresten van de bodemzuren bestaan.

Bij kleizuren zal deze zuurrest wel bestaan uit een verbinding van Al_2O_3 en SiO_2; kleizuren moeten een soort aluminiumkiezelzuren zijn. Bij humuszuren is deze zuurrest van organische samenstelling.

De waterstofionen in de buitenste helft van de elektrische dubbellaag geven de waterige grondsuspensie een zuur karakter, vooropgesteld, dat die grondsuspensie alleen deeltjes van kolloidale grootte, en grooter, bevat. Gaan de kolloidale deeltjes over in deeltjes van molekulaire afmetingen, dan gaat het bodemzuur over in een waar zuur, dat vrije H-ionen in het water afsplitst. En deze waterstofionen zullen de grondsuspensie mede zuur doen reageeren.

De klei-deeltjes zijn niet kleiner dan kolloid-dispers, wel grooter. Bij kleigronden, die geen andere verbindingen bevatten, die op den zuurgraad van invloed kunnen zijn (humus, koolzure kalk, zure sulfaten), wordt de zuurgraad van de waterige grondsuspensie dus *alleen* bepaald door de waterstofionen in de elektrische dubbellaag rondom de kleideeltjes. Het aantal H-ionen in deze dubbellaag is afhankelijk van het gehalte aan uitwisselbare waterstof van de kleideeltjes en den dissociatiegraad van de kleizuren.

Op grond van verschillende feiten, meenen wij de kleizuren van de onderzochte Nederlandsche gronden als buitengewoon zwakke zuren te mogen beschouwen.

Humusstoffen kunnen in alle graden van verdeeling optreden, dus ook in molekulair-disperse, ware oplossingen voorkomen. Bij gronden, die humusstoffen bevatten, wordt de zuurgraad van de waterige grondsuspensie dus zoowel door de waterstofionen in de dubbellaag, als door de waterstofionen, die vrij in het water voorkomen, bepaald.

De sterkte van de humuszuren zal van grooten invloed op de concentratie aan H-ionen zijn. Wij zijn van meening, dat onder de humuszuren, naast zeer zwakke zuren, ook zuren van matige sterkte voorkomen.

Verschillende onderzoekers hebben gevonden, dat de H-ionenconcentratie van zure grondsuspensies bij toenemende verdunning afneemt. Op grond van dit verschijnsel en van andere overwegingen schrijven Salter en Morgan het zuur zijn van den grond toe aan de grootere adsorptie van de OH-ionen dan van de H-ionen van het water door de kolloidale gronddeeltjes.

Bradfield heeft dit verschijnsel waargenomen bij bodemsuspensies van enkele minerale, kolloidale [illegible] Graphisch voorgesteld kreeg hij eenzelfde kurve, als wanneer hij de proef deed met een azijnzuuroplossing. Bradfield schrijft het zuur zijn van den grond dan ook toe aan een waar zuur van kolloidale afmetingen, zwakker dan azijnzuur.

Dat de H-ionenconcentratie van zure grondsuspensies bij verdunning afneemt, kan bij gronden, die geen ware zuren bevatten, alleen toegeschreven worden aan vermindering van het aantal der kolloidale deeltjes. Verwijdert men bij deze gronden alle kolloidale deeltjes, dan moet men een neutrale reactie verkrijgen, zooals Rice en Osugi ook hebben geconstateerd.

In aansluiting hieraan wijzen wij er op, dat het nu ook duidelijk is, waarom het heldere filtraat (centrifugaat) van een waterige grondsuspensie meestal iets alkalischer reageert dan de grondsuspensie zelf. Door het filtreeren (centrifugeeren) worden de kolloidale gronddeeltjes geheel of gedeeltelijk weggenomen en daarmede ook de H-ionen in de dubbellaag rond deze deeltjes.

Vanwege dit verschil in zuurgraad tusschen suspensie en het filtraat daarvan, wordt de p_H van gronden altijd aan suspensies gemeten. Voor deze bepalingen wordt gebruik gemaakt van een z.g. roerelektrode. Tijdens de meting wordt er in de suspensie geroerd en tevens wordt er waterstofgas door geleid. Zet men onder het meten de roerder stil, dan stijgt de p_H-waarde van de suspensie plotseling vrij aanzienlijk (bijv. van p_H 4.2 op 4.6). Zet men daarna den roerder weer in werking, dan vindt men de eerste p_H-waarde weer terug.

Het maakt den indruk, alsof bij het stopzetten

[1]) Mededeeling, gedaan in de vergadering der Sectie voor Kolloidchemie op 20 Juli 1925, door Dr. Jac. van der Spek.

van den roerder H-ionen aan de suspensie onttrokken worden, evenals dit bij filtreeren (centrifugeeren) het geval is. Men zou dit kunnen verklaren door aan te nemen, dat nà het stop zetten van den roerder de gronddeeltjes beginnen te bezinken, wat dan een soortgelijk effect als filtreeren zou veroorzaken. Dit punt zal nog nader worden onderzocht.

Ten slotte wijzen wij nog even op de opvattingen van Kappen, die 3 soorten van „Bodenazidität" aanneemt. Kappen gaat daarbij uit van de veronderstelling, dat de kolloidale kleideeltjes in water negatief geladen worden, door een grootere adsorptie van de OH-ionen, dan van de H-ionen van het water. Wij staan daarentegen op het standpunt, dat van de kolloidale kleideeltjes, wanneer deze met water in aanraking komen, de grensvlakmolekulen eenige positieve ionen (Ca, Mg, K, Na, H) afsplitsen, waardoor het deeltje zelf ten opzichte van het water negatief geladen wordt.

Groningen, Sept. 1925.