

De titratie van humus en humushoudende gronden en haar beteekenis voor de bekalking van den bodem. II

door

Dr. H. J. C. TENDELOO en J. TH. UGES.

In het eerste deel ¹⁾ van dit onderzoek werd nagegaan in hoeverre door neutrale zouten de p_H van een grond beïnvloed werd en hoe het verloop van de titratie-curve zich wijzigde bij gebruik van NaOH en $Ca(OH)_2$. Er kon toen worden vastgesteld, dat de titratie-curven met de beide basen tot dekking gebracht konden worden, wanneer een voldoende hoeveelheid calciumnitraat in oplossing aanwezig was. Tevens kon een bevredigende verklaring van het verschijnsel gegeven worden door te wijzen op de verandering van de binding der waterstofionen in de elektrische dubbellaag.

Het leek ons nu van belang na te gaan, welke de invloed is van een toegevoegd driewaardig kation. Wij hebben daarvoor gekozen lanthaannitraat, $La(NO_3)_3$. Wij hebben allereerst vastgesteld, dat in onze mengsels zonder grond geen lanthaanhydroxyde neersloeg, zooals overigens te verwachten was. Britton ²⁾ vond, dat lanthaanhydroxyde eerst bij $p_H \pm 8$ neerslaat uit een oplossing, die 0.04 normaal lanthaannitraat bevat. Onze oplossingen komen niet boven p_H 7.5 en zijn 0.025 normaal aan lanthaannitraat.

Wij gebruikten denzelfden Kolham-grond van het eerste onderzoek. In kolfjes werd hiervan telkens afgewogen 8.47 gram (lichtdroog), overeenkomende met 500 m gram humus. In totaal werd hieraan toegevoegd 20 cc vloeistof. In de tabellen is telkens aangegeven uit hoeveel cc H_2O , lanthaannitraat oplossing en base deze 20 cc was samengesteld. Na twee dagen werd de p_H met de chinhydronelektrode bepaald. In de volgende tabellen zijn de resultaten verzameld.

Tabel A geeft het p_H -verloop bij toevoeging van 0.1106 N loog (8.47 g zandgrond van Kolham \cup 500 mg humus met (20 - x) cc H_2O en x cc loog).

Tabel B dito met 0.045 N kalk.

- | | | | | |
|---|---|---|---|--|
| " | C | " | " | 0.1106 N loog na toevoeging van 1 cc 0.5 N Calciumnitraat (1 cc $Ca(NO_3)_2$ + (19 - x) cc H_2O + x cc loog) |
| " | D | " | " | 0.045 kalk en 1 cc. 0.5 N calciumnitraat |
| " | E | " | " | 0.1106 N loog na toevoeging van 1 cc. 0.5 N lanthaannitraat (1 cc $La(NO_3)_3$ + (19 - x) cc H_2O + x cc loog) |
| " | F | " | " | 0.045 N kalk na toevoeging van 1 cc. 0.5 N lanthaannitraat 1 cc $La(NO_3)_3$ + (19 - x) cc H_2O + x cc kalk. |

¹⁾ Dit tijdschrift 47, 572, 1935.

²⁾ J. Chem. Soc. 127, 2141, 1925.

A

toegev. cc 0.1106 N loog	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g humus	0	0.55	1.11	1.66	2.21	2.76	3.32
p _H na 2 dagen	4.17	4.77	5.24	5.87	6.12	6.49	6.70

B.

toegev. cc 0.045 N Ca(OH) ₂	0	1	3	5	7	8	10	11	12	14	16
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g. humus ..	0	0.45	1.35	2.25	3.15	3.60	4.50	4.95	5.40	6.30	7.20
p _H na 2 dagen	4.17	4.38	4.58	5.38	5.78	5.91	6.09	6.31	6.49	6.76	6.91

C met 1 cc 0.5 N Ca (NO₃)₂

toegev. cc 0.1106 N loog	0	1	3	5	6	7	9
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g humus	0	1.11	3.32	5.53	6.64	7.74	9.95
p _H na 2 dagen	3.54	4.08	5.13	5.89	6.29	6.58	7.24

D met 1 cc 0.5 N Ca (NO₃)₂

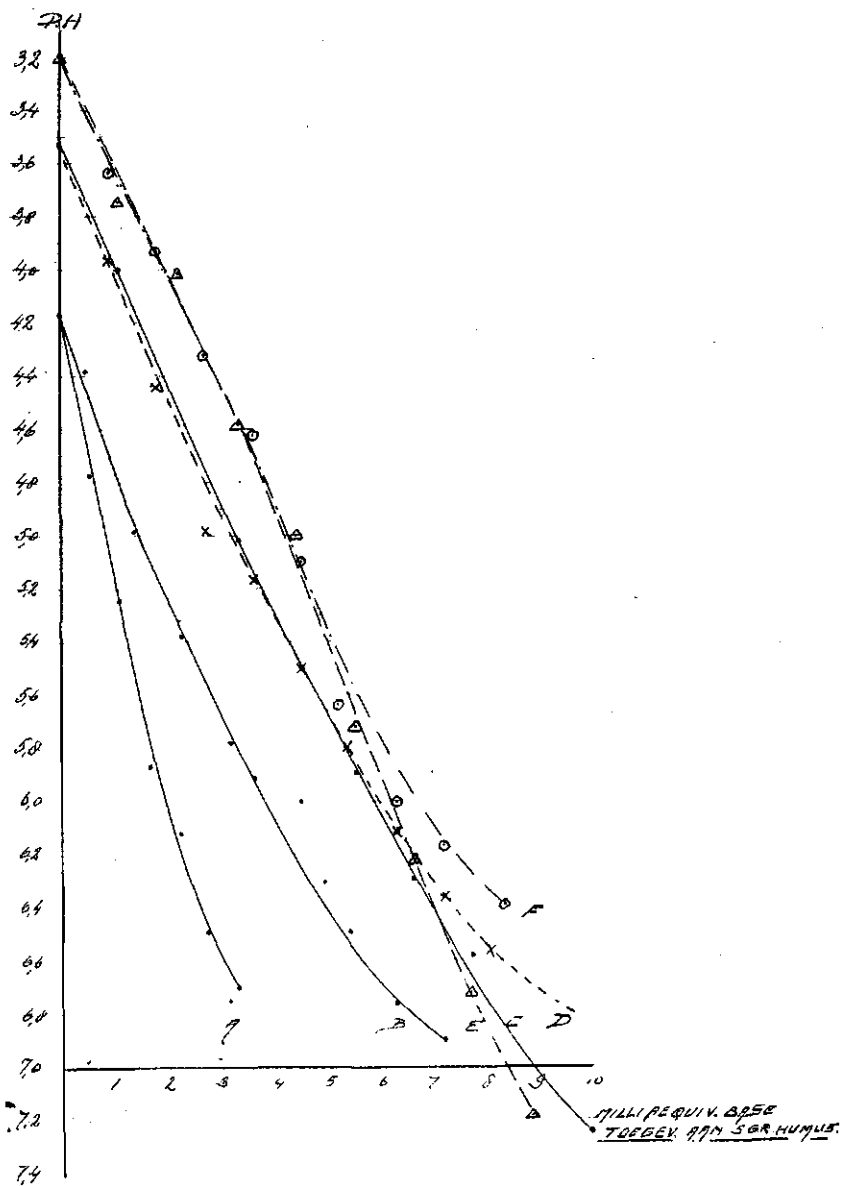
toegev. cc 0.045 N Ca(OH) ₂ ..	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g humus	0	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10
p _H na 2 dagen	3.54	3.96	4.44	4.88	5.16	5.50	5.79	6.12	6.36	6.56

E met 1 cc 0.5 N La (NO₃)₃

toegev. cc 0.1106 N loog	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g humus	0	1.11	2.22	3.32	4.42	5.53	6.64	7.74	8.85	9.95
p _H na 2 dagen	3.28	3.74	4.15	4.58	5.05	5.72	6.22	6.72	7.18	7.50

F met 1 cc 0.5 N La (NO₃)₃

toegev. cc 0.045 N Ca(OH) ₂ ..	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18.5
toegev. milliaeq. base omgerekend op 5 g humus	0	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.32
p _H na 2 dagen	3.28	3.63	3.93	4.32	4.62	5.11	5.64	6.07	6.17	6.39



In de figuur zijn de resultaten grafisch uitgezet. Het blijkt dus, dat toevoeging van lanthaannitrat de p_H in het begin nog weer verlaagt maar dat de hoeveelheid titreerbare waterstofionen, indien men titreert tot een $p_H \pm 6.4$ niet noemenswaardig verschilt van de hoeveelheid na toevoeging van calciumnitrat. Het eenigszins onregelmatige verloop der curven boven $p_H 6.4$ is in dit uit physisch-chemisch oogpunt zoo ingewikkelde systeem niet nader te interpreteren. Voor de praktijk lijkt ons dit ook niet van groot belang. Belangrijker is, dat kon worden vastgesteld, dat toevoeging van calciumnitrat aan de grondsuspensie alle beschikbare waterstofionen bij titratie met NaOH en $\text{Ca}(\text{OH})_2$ geneutraliseerd

worden blijktens het feit, dat door een driewaardig kation *niet meer* waterstofionen gemobiliseerd worden. Ook is gebleken, dat toevoeging van 1.5 cc of 2 cc lanthaannitrat hetzelfde resultaat opleverde. Zelfs was dit reeds het geval met 0.5 cc lanthaannitrat; de begin p_H daalde hierbij van 4.17 tot 3.28.

In de plaats van het veelal gebruikte kaliumchloride is het derhalve aan te bevelen calciumnitrat of calciumchloride toe te voegen.

Laboratorium voor
Physische- en Kolloïdchemie.

Wageningen, October 1935.