

Н. О. Авакян

О приложимости суспензионного эффекта в отношении ионов натрия для почвенных дисперсных систем

(Представлено Г. С. Давтяном 2 V 1953)

Для познания природы гетерогенных равновесий, в частности неравномерности распределения электролитов между твердой и жидкой фазами (влажная почва $\rightleftharpoons$ выделенный из нее почвенный раствор), целесообразно рассмотреть изменяемость активности таких ионов, активность которых может быть легко измерена без нарушения существующего в системе равновесия.

Ряд исследователей ⁽²⁾ обнаружил так называемый суспензионный эффект Вигнера, согласно которому в зависимости от знака заряда коллоидных частиц величина рН ультрафильтрата, центрифугата или выделенного каким-либо методом почвенного раствора бывает больше или же меньше величины рН суспензии или влажной почвы. Был найден „кислый“ эффект для кислых суспензий и „щелочной“ — для щелочных суспензий.

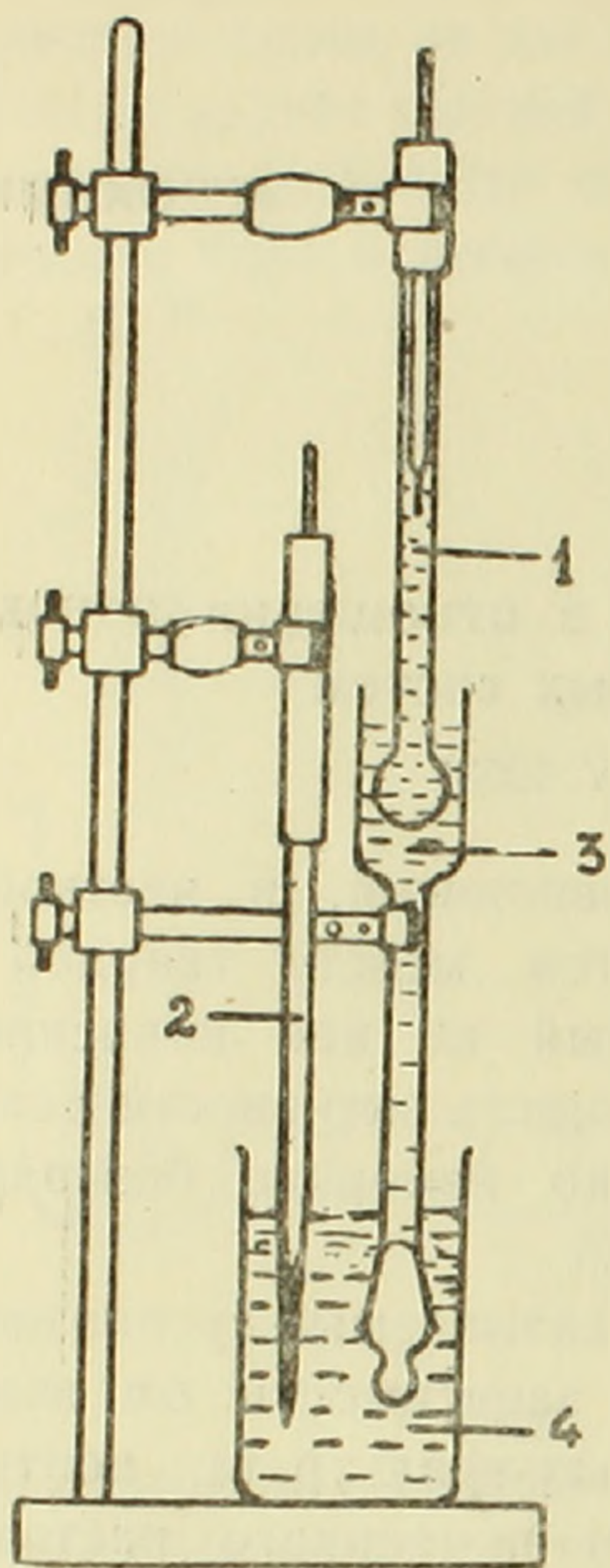
Теорию суспензионного эффекта Вигнера наиболее полно и объективно, на уровне современной термодинамики, развили советские ученые ^(1, 3, 4, 6, 7, 8), привлекая для его объяснения частный случай общей теории равновесия Доннана.

В настоящей работе, пользуясь электродами из стекла специального состава с ярко выраженной натриевой функцией в щелочной и нейтральной среде ⁽⁹⁾, мы поставили перед собой задачу исследовать поведение активностей натриевых ионов в почвенных дисперсных системах. Для этой цели нами были применены прочные копьеобразные стеклянные электроды конструкции П. А. Крюкова как с натриевой, так и с водородной функциями для измерений величин рNa и рН непосредственно в почвах и грунтах с естественной влажностью.

Объектами для наших исследований служили весьма богатые органическим веществом обнаженные почво-грунты бассейна озера Севан.

Почвенные растворы выделялись методом отпрессовывания в приборе конструкции П. А. Крюкова ⁽⁵⁾.

Измерения величин pH и pNa проводились потенциометрической установкой с ламповым усилителем. Для измерения pH и pNa в почво-грунтах с естественной влажностью, копьеобразные стеклянные электроды и насыщенный каломельный полуэлемент втыкались



Сосуд для определения величины pNa

Рис. 1. 1. Натриевый стеклянный электрод. 2. Насыщенный каломельный полуэлемент. 3. Испытуемый почвенный раствор. 4. Насыщенный раствор хлористого калия.

непосредственно в грунт. Для измерения величины pNa в отпрессованных почвенных растворах нами применялся сосуд, предложенный П. А. Крюковым и изображенный на рис. 1. Благодаря гидростатическому давлению вышерасположенного испытуемого почвенного раствора предотвращается влияние на стеклянный натриевый электрод ионов калия из насыщенного каломельного полуэлемента.

Измеренные в почво-грунтах с естественной влажностью величины pH и pNa были сопоставлены с величинами pH и pNa , измеренными в почвенных растворах, отпрессованных из этих же образцов почво-грунтов.

В таблице 1 приведены результаты этого сопоставления.

Данные таблицы показывают, что и величины pH , и величины pNa в выделенных растворах всегда больше, чем в почвах с естественной влажностью из которых выделены эти растворы.

Идентичное изменение показателей активностей водородных и натриевых ионов хорошо согласуется с теорией мембранного равновесия Доннана и показывает, что эта теория применима не только в отношении ионов водорода, но и ионов натрия.

Таким образом, установлено, что в отношении натриевых ионов имеет место эффект, аналогичный суспензионному эффекту Вигнера.

Таблица 1

Изменение активности водородных и натриевых ионов в почво-грунтах с естественной влажностью и в растворах, отпрессованных из этих почво-грунтов

Тип почво-грунта	Глубина взятия образца в см	pH		ΔpH	pNa		ΔpNa
		влажной почвы	почвен. раствора		влажной почвы	почвен. раствора	
Сапропелевые (биогенно-меловые) отложения	17—23	7,58	8,34	+0,76	2,26	2,44	+0,18
	35—41	7,46	7,79	+0,33	2,05	2,37	+0,31
	58—64	7,23	7,86	+0,63	2,15	2,37	+0,22
Севанской бухты	110—120	7,31	8,21	+0,90	2,20	2,46	+0,26

Тип почво-грунта	Глубина взятия образца в см	рН		ΔрН	рNa		ΔрNa
		влажной почвы	почвен. раствора		влажной почвы	почвен. раствора	
Торфянисто-лу- говоболотная почва (Мартуни)	0—10	7,23	8,33	+1,10	2,37	2,78	+0,41
	40—48	7,10	7,65	+0,55	2,71	3,17	+0,46
Сапропелевые (биогенно-мело- вые) отложения Севанской бухты	27—33	7,67	7,81	+0,14	2,38	2,52	+0,14
	46—52	7,24	7,87	+0,63	2,17	2,24	+0,07
	52—58	7,77	8,01	+0,24	2,30	2,47	+0,17
	100—110	7,36	7,54	+0,18	2,27	2,38	+0,11

Этими опытами намечается также путь к исследованию состава почвенных растворов непосредственно в почво-грунтах—без их выделения.

Лаборатория агрохимии
АН Армянской ССР

Ն. Ն. ԱՎԱԳՅԱՆ

Հողային գիսպերս սիստեմներում հատրիում իոնների ակտիվացումը սուսպենզիոն էֆեկտի կիրառելիության մասին

Հայնի է որ ջրածին իոնների ակտիվության ցուցանիշները (рН) գիսպերս սիստեմներում և անջատված ուղտրաֆիտրատներում ունեն տարրեր մեծություններ, ընդ որում այդ տարրերության նշանը պայմանավորված է գիսպերս ֆազայի լիցքի նշանով:

Այս երևույթը հայտնի է որպես Վիդների սուսպենզիոն էֆեկտ, որի տեսությունն որակապես համոզիչ կերպով տվել են սովետական գիտնականները՝ կիրառելով Գոննանի հավասարակշռության տեսության մասնակի դեպքը:

Միաժամանակ շարունակ ընական խոնավություն ունեցող հողում և այդ հողից մամլված լուծույթում ջրածին և հատրիում իոնների ակտիվության ցուցանիշների մեծությունները պարզվեց, որ թե ջրածին և թե հատրիում իոնների ակտիվության ցուցանիշների մեծությունները դուրս մղված լուծույթներում ավելի մեծ են, քան ընական խոնավություն ունեցող հողում:

Ջրածին և հատրիում կատիոնների ակտիվության նույնատիպ փոփոխությունը լավ համընկնում է Գոննանի հավասարակշռության տեսության հետ և ցույց է տալիս, որ այդ տեսությունը կիրառելի է ոչ միայն ջրածին, այլև հատրիում իոնների նկատմամբ:

Այսպիսով պարզվում է, որ հողային գիսպերս սիստեմներում հատրիում իոնների նկատմամբ ևս գոյություն ունի էֆեկտ՝ համանման Վիդների սուսպենզիոն էֆեկտին:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Г Р У Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ П. С. Васильев, Т. В. Гатовская, А. И. Рабинович, ЖФХ, т. VII, в. 5, 1936. ² Г. Вигнер, Избранные работы. Огиз—СХГИЗ, 1941. ³ Т. В. Гатовская, П. С. Васильев, ЖФХ, т. VII, в. 5, 1935, стр. 697. ⁴ П. А. Крюков, О фазовых потенциалах, возникающих при отстаивании суспензии. Тр. Почв. института им. В. В. Докучаева, т. XXV, 1947, стр. 274. ⁵ П. А. Крюков, Методы выделения поч-

венных растворов. Руководство для полевых и лабораторных исследований почв. Современные методы исследования физ.-хим. свойств почв., т. IV, в. 2, 1947, изд. АН СССР. ⁶ Б. П. Никольский, Почвоведение, № 9, 1935. ⁷ А. И. Рабинович, П. С. Васильев, Т. В. Гатовская, ЖФХ, т. VII, в. 5, 1936, стр. 674. ⁸ М. Темкин, ЖФХ, т. XI, в. 5, 1938. ⁹ М. М. Шульц, Исследование натриевой функции стеклянных электродов. Автореферат диссертации, ЛГУ, 1951, Ленинград.

