

И. А. ЯЦЮК

**К ВОПРОСУ О ЗНАКЕ ЗАРЯДА НЕКОТОРЫХ МАГНИЕВЫХ
МИНЕРАЛОВ**

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 7 II 1940)

Детальных исследований, касающихся изучения электрических свойств силикатов и, в частности, группы серпентина, до сих пор не было.

Существует предположение, что частицы минералов, являющихся производными кремневой кислоты, обладают отрицательным знаком заряда при воздействии на их водные суспензии электрического тока. Это объясняется присутствием в их составе группы SiO_2 , резко выраженные электроотрицательные свойства которой и обуславливают суммарный заряд силикатов. Помимо этого косвенными указаниями на электроотрицательные свойства силикатов служат исследования их адсорбционных свойств⁽¹⁻⁶⁾, проявляющихся в явлениях поглощения и обмена катионов.

Наши исследования имели в виду преимущественно минералы группы серпентина и серпентиниты. Эта группа минералов привлекала внимание потому, что кристаллическое строение их и структурная химическая формула по В. И. Вернадскому позволили нам до опыта сделать некоторые предположения об их особых электрических свойствах.

Для проведения опытов служил следующий материал*: 1) антигорит—5 разновидностей, 2) хризотил-асбест—5 образцов, 3) змеевик—3 образца, 4) серпентин—3 образца, 5) кубанский асбест (змеевик), 6) кривский волокнистый асбест, 7) амфиболовые асбесты Ю. Африки, 8) тальк, 9) хлорит, 10) глинокит-оливин, 11) актинолит, 12) хондродит и 13) мусковит.

В опытах по определению знака заряда мы применяли просеянные через сито 0,25 мм порошки минералов, а для некоторых силикатов их волокно.

Навеску 6—10 г порошка (волокна) минерала переносили в стеклянную банку и приливали 100 см³ дистиллированной воды.

Полученную суспензию минерала взбалтывали в течение 1 часа. После суспензию минерала переносили на воронку Бюхнера, и раствор отсасывался с помощью водоструйного насоса. Минерал просушивался на воронке, а затем между листами фильтровальной бумаги. Высушенным порошком или волокном минерала набивали как можно плотнее нижний конец трубки Umetsu**. Плотной набитая с помощью стеклянной палочки масса минерала служила неподвижной пористой диафрагмой в приборе.

После того как был собран прибор, включали электрический ток через кенотронный выпрямитель и наблюдали за передвижением жидкости

* Образцы минералов и пород получены из кабинета минералогии ЛГУ, из минералогических коллекций кабинета почвоведения ЛГУ и из минералогического музея Горного института. Названия минералов и пород приводятся согласно их этикеточным обозначениям.

** Подробное описание прибора Umetsu см. И. Н. Антипов-Каратаев и А. И. Рабинерсон, Почвенные коллоиды и методы их изучения (1930).

в капилляре. Отсчеты движения жидкости в капилляре повторяли несколько раз при перемене полюсов. Наблюдая таким образом за явлениями электроосмоса, мы устанавливали знак заряда минерала.

После установления знака электрического заряда ту же самую навеску минерала обрабатывали 0,01—0,001 *N* раствором NaOH, определяя в дальнейшем вторично знак заряда. После этого навеску минерала обрабатывали 0,01—0,02 *N* раствором HCl и снова определяли знак заряда. Результаты этих исследований приведены в таблице.

Название пород и минералов	H ₂ O		0,01 <i>N</i> NaOH		0,02 <i>N</i> HCl	
	pH	Знак заряда	pH	Знак заряда	pH	Знак заряда
Кубанский асбест (змеевик)	6,32	+	8,90	—	3,60	+
Змеевик	7,13	+	9,00	—	2,38	—
Серпентин	6,33	+	9,35	—	2,98	+
Кривский волокнистый асбест	5,84	+	—	—	—	+
Антигорит (Урал)	7,45	+	9,30	—	3,04	+
Антигорит (Урал)	6,94	+	9,50	—	3,50	+
Хризотил-асбест (Урал)	7,22	+	9,20	—	3,90	+
Хризотил-асбест	6,93	+	9,15	—	3,50	+
Амфибол, Ю. Африка	6,50	—	Не определен.		2,13	+
Гли кит-оливин	6,88	—	»	»	1,48	+
Оливин	6,65	—	»	»	—	—
Тальк	6,52	—	»	»	1,79	—
Хлорит	7,10	—	»	»	2,35	—
Актинолит	5,91	—	»	»	1,95	—
Мусковит	5,97	—	»	»	1,98	—
Хондродит	6,12	—	»	»	—	—

Из данных, приведенных в таблице, видно:

1. Силикаты группы серпентина и серпентиниты в нейтральной и кислой средах обладают положительным электрическим зарядом.
2. В щелочной среде упомянутые выше силикаты изменяют положительный знак заряда на отрицательный.
3. Зависимость знака заряда названных силикатов от условий реакции среды указывает на их амфолитоидную природу.
4. Изоэлектрическая точка указанных силикатов находится приблизительно между pH 7,5—8,0.
5. Водные суспензии других исследованных силикатов обладают электроотрицательным зарядом, причем в кислой среде глинокит-оливин и амфибол изменили отрицательный знак заряда на положительный благодаря, по видимому, большому содержанию окисного железа.

Знак заряда хлорита в растворе HCl был очень слабо выражен.

Чтобы исключить возможное влияние железа в опытах с силикатами группы серпентина, мы промывали волокно хризотил-асбеста 0,05 *N* раствором азотной кислоты до отрицательной реакции на железо, а затем водою до отрицательной реакции на ионы NO₃. После такой обработки хризотил-асбест попрежнему оставался положительно заряженным.

Лаборатория почвоведения им. проф. С. П. Кравкова
Ленинградского государственного университета

Поступило
7 II 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. Д. Г л и н к а, Исследования в области процессов выветривания (1906).
² С. E d e l m a n, Trans. 3-d Congr. Soil. Sc., 3 (1935). ³ П. А. З е м я т ч е н с к и й, Тр. Почв. ин-та АН СССР, VIII, вып. 1 (1933). ⁴ W. K e l l e y, Trans. 3-d Congr. Soil. Sc., 3 (1935). ⁵ K e l l e y а. Н. J e n n y, Soil. Sc., 41, 5 (1936).
⁶ В. В. Ш е л я г и н, Минер. сырье, № 1 (1931).