

10 SEP 1999



**CATION-EXCHANGE PROPERTIES OF  
SOME CLAY MINERALS**

**PRANORM SAEJUENG**

**With compliments  
of**

มีเกียรติคุณของ น. น. น. น.

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**1999**

**ISBN 974-662-407-5**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH  
Page

1999 311372 c.l.



3936628 SCAI/M: MAJOR: APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY;  
M.Sc. (APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)

KEY WORDS: CLAY MINERAL/ EXCHANGE CAPACITY/ POTENTIOMETRY

PRANORM SAEJUENG: CATION-EXCHANGE PROPERTIES OF  
SOME CLAY MINERALS. THESIS ADVISORS: NOPADOL CHAIKUM Ph.D.,  
LADDAWAN PDUNGSAP Ph.D., PRAPIN WILAIRAT Ph.D. 108 P. ISBN 974-  
662-407-5

The cation exchange capacity (CEC) of clay mineral, kaolinite, was determined using two methods: saturation and equilibration methods. Variations of CEC with the nature of the exchanging cations, pH and temperature were studied. The saturation method results in CEC approximately twice as great as that from the equilibration method, except for transition metal cations. In general, cations of higher charge and smaller size give higher CEC's. Increasing pH and temperature also increase the CEC but the effect of temperature is small.

The H<sup>+</sup>-exchanged clays were titrated against NaOH and KOH to study the potentiometric behavior of the clays. The titration curves obtained for all types of clays resemble those for weak diprotic acids, indicating that each clay structure has two weak acidic sites. The acid dissociation constants,  $K_{a1}$  and  $K_{a2}$ , are in the order of  $10^{-5}$  and  $10^{-7}$  which are attributed to the neutralization at the interlayer and the edge sites, respectively. These results also agree with the result from titration of H<sup>+</sup>-exchanged clays differing in particle size and the polymer-intercalated H<sup>+</sup>-exchanged clays.

3936628 SCAI/M : สาขาวิชา: เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์;

วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์)

ประนอม แซ่จิ่ง: สมบัติการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของแร่ดินเหนียวบางชนิด (CATION-EXCHANGE PROPERTIES OF SOME CLAY MINERALS). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นภคล ไชยคำ Ph.D., ลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์ Ph.D., ประพิณ วิไลรัตน์ Ph.D. 108 หน้า. ISBN 974-662-407-5

งานวิจัยนี้ศึกษาความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (Cation exchange capacity, CEC) ของแร่ดินเหนียวคาโอลิไนต์ โดยเปรียบเทียบวิธีการที่ใช้ในการศึกษาคือวิธี saturation และ equilibration และได้ศึกษาความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกภายใต้สภาวะต่างๆกัน ได้แก่ ไอออนบวกต่างชนิดกัน การแปร pH และอุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ พบว่าวิธี saturation ให้ค่า CEC สูงเป็น 2 เท่าของวิธี equilibration ยกเว้นไอออนบวกของโลหะทรานซิชันซึ่งมีค่า CEC ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยทั่วไปไอออนบวกที่มีขนาดเล็กกว่าและมีประจุสูงกว่าจะให้ค่า CEC สูงกว่า การเพิ่มขึ้นของ pH และ อุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ทำให้ค่า CEC สูงขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมิผลต่อการแลกเปลี่ยนไอออนเพียงเล็กน้อย

จากการศึกษาการแลกเปลี่ยนโปรตอนและพฤติกรรมทางโพเทนซีโอเมตริกของแร่ดินเหนียวคาโอลิไนต์ ฮาลลอยไซต์ และเบนโทไนต์ โดยการไทเทรตด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ พบว่าลักษณะของกราฟที่ได้คล้ายกับกรดอ่อนชนิดไดโปรติก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของกรดอ่อนภายในโครงสร้างของแร่ดินเหนียว 2 ตำแหน่ง ค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอยู่ในช่วง  $10^{-5}$  และ  $10^{-7}$  เป็นผลมาจากการสะเทิน (neutralization) ที่ตำแหน่ง interlayer site และ edge site ตามลำดับ สอดคล้องกับผลที่ได้จากการไทเทรตแร่ดินเหนียวที่มีขนาดอนุภาคต่างกันและชนิดที่มีโพลิเมอร์แทรกระหว่างชั้น