

ยุวริดา ปักโคทานัง : การศึกษาการดูดซับสารกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ซีโอไลต์ Y และ
ซีโอไลต์ Y ดัดแปร (ADSORPTION STUDY OF PESTICIDES FROM AQUEOUS
SOLUTION USING UNMODIFIED AND MODIFIED ZEOLITE Y). อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลวดี รังษีวัฒนานนท์, 122 หน้า.

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาความสามารถในการดูดซับสารกำจัดศัตรูพืชจากสารละลาย
โดยการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างซีโอไลต์ HY (HYZ) ที่มีอัตราส่วนโดยโมลของ $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$
ต่างกันคือ 10 (HY10) 100 (HY100) และ 500 (HY500) การปรับปรุงคุณสมบัติในการดูดซับสาร
กำจัดศัตรูพืชของ HY10 และ HY100 ทำโดยการเปลี่ยนชนิดของแคตไอออนในซีโอไลต์จาก
ไฮโดรเจนไอออน (H^+) เป็นโซเดียมไอออน (Na^+) และการดัดแปรด้วยสารลดแรงตึงผิวเฮกซะเดซิล
ไตรเมทิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (HDTMA) และ โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต (SDS) ซึ่งลักษณะเฉพาะ
ของซีโอไลต์ Y และซีโอไลต์ Y ที่ถูกดัดแปรได้ทำการตรวจสอบด้วยหลากหลายเทคนิคเช่น FTIR
TG/DTG NH_3 -TPD XRD WD-XRF CHN/S BET และ การหาขนาดอนุภาค (particle size) ใน
ส่วนของการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับอาหารซีน ไดยูรอน กรด 2,4-ดี
พาราควอต และ ของ HY10 HY100 และ HY500 พบว่าอัตราส่วนโดยโมลของ Si/Al ส่งผลต่อ
ความสามารถในการดูดซับของซีโอไลต์ HY โดยความสามารถในการกำจัดพาราควอตของ
ตัวดูดซับเรียงตามลำดับคือ $\text{HY10} > \text{HY100} > \text{HY500}$ ซึ่งตรงข้ามกับผลของการดูดซับกรด 2,4-ดี
อาหารซีน และ ไดยูรอนที่มีลำดับความสามารถในการดูดซับเป็น $\text{HY500} > \text{HY100} > \text{HY10}$
แต่อย่างไรก็ตาม HY10 นั้นยังสามารถดูดซับพาราควอตได้อีกด้วย และมีความสามารถสูงที่สุดใน
การดูดซับสารกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดพร้อม ๆ กัน ค่าการดูดซับ พาราควอตจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่ม pH
ของสารละลาย ในทางตรงกันข้ามกลับส่งผลต่อการลดลงของค่าการดูดซับกรด 2,4-ดี อย่างไรก็ตาม
ตามการเพิ่ม pH ของสารละลายจะส่งผลต่อการลดความสามารถในการกำจัดอาหารซีนและ
ไดยูรอนเฉพาะ HY10 เท่านั้น ในส่วนของการดัดแปรซีโอไลต์โดยการเปลี่ยนชนิดของแคตไอออน
ไอออนด้วย Na^+ เพื่อนำมาใช้ในการดูดซับสารกำจัดศัตรูพืชแปดชนิดซึ่งได้แก่กรด 2,4-ดี อาหารซีน
ลินูรอน พาราควอต เบนทาโซน คาร์โบฟูแรน ไชยานาซิน และ ไดเฟนโซควอต ผลปรากฏชัดเจนว่า
ซีโอไลต์ที่มีแคตไอออนเป็น H^+ สามารถดูดซับ 2,4-ดี ได้มากกว่าซีโอไลต์ที่มีแคตไอออน
ไอออนเป็น Na^+ ส่วนในกรณีของการดัดแปร ZY10 และ ZY100 ด้วยสารลดแรงตึงผิวทั้งสองชนิด
พบว่าความสามารถในการดูดซับสารกำจัดศัตรูพืชจะขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดเรียงตัวของ
สารลดแรงตึงผิวบนพื้นผิวของซีโอไลต์ โดยการเพิ่มความเข้มข้นของสาร HDTMA สามารถเพิ่มค่า
การดูดซับของ ZY10 ได้แต่กลับส่งผลในการลดค่าการดูดซับของ ZY100 ในส่วนของการใช้ SDS

YUWATIDA PUKCOTHANUNG : ADSORPTION STUDY OF PESTICIDES
FROM AQUEOUS SOLUTION USING UNMODIFIED AND MODIFIED
ZEOLITE Y. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KUNWADEE RANGSRI
WATANANON, Ph.D. 122 PP.

ZEOLITE Y, Si/Al RATIO, MODIFICATION, HDTMA, SDS, ADSORPTION

The main of this work focuses on the study of adsorption ability of pesticides from aqueous solution comparing between HY zeolite with the different Si/Al mole ratios as 10 (HY10), 100 (HY100) and 500 (HY500) and the improvement of the adsorption properties of HY10 and HY100 by changing the counteraction of zeolite from H^+ to Na^+ and modifying with hexadecyltrimethylammonium (HDTMA) chloride and sodium dodecyl sulfate (SDS). The characteristics of unmodified and modified zeolite were investigated by several techniques such as FTIR, TG/DTG, NH_3 -TPD, XRD, WD-XRF, CHN/S, BET and particle size analysis. The study of the adsorption ability comparing between HY10, HY100 and HY500 to adsorb atrazine, diuron, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and paraquat ion (PQ^{2+}) reveals that Si/Al ratio affects to the adsorption ability of HY zeolite. For the removal of PQ^{2+} , the ability of the adsorbents lines in the order of $HY10 > HY100 > HY500$. In contrast, the adsorption capacity of the adsorbents to adsorb 2,4-D, atrazine and diuron is in the order of $HY500 > HY100 > HY10$. However, HY100 can also adsorb few amounts of PQ^{2+} and has the highest ability in the simultaneous adsorption of various pesticides. The adsorption value of PQ^{2+} increases with increasing pH of the solution, but it decreases in the case of 2,4-D. However, with increasing pH it causes a decrease in the adsorption capacity

of HY10 only, in the removal of atrazine and diuron. In the part of the modified zeolite with Na^+ , eight species of pesticides such as 2,4-D, atrazine, Linuron, PQ^{2+} , bentazon, carbofuran, cyanazin and difenzoquat methylsulfate (DQ^+) were used as adsorbates. It is obvious that in the adsorption of 2,4-D by ZY10 and ZY100 in H-form (HYZ) and Na-form (NaYZ) exhibits the adsorption value of HYZ higher than that of NaYZ. In the case of the modification with surfactants, the adsorption capacity of ZY10 and ZY100 depends on the surfactants loading level on the zeolite surface. An increase in HDTMA concentration is able to increase the adsorption capacity of ZY10, but it decreases the adsorption of ZY100. The modification of the zeolite with SDS was achieved only in the case of ZY100. The increment of the adsorption capacity of SDS-modified ZY100 for removing PQ^{2+} or 2,4-D depends on the water content in the zeolite. An increase in pH of the solution of 2,4-D has an effect on a decrease in the adsorption ability of HZY100 and SZY100, which is in contrast to the PQ^{2+} adsorption. The adsorption process of these pesticides on the adsorbents is mostly fitted well with pseudo-second order of kinetics model and Langmuir isotherm model.

School of Chemistry

Academic Year 2017

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____