

กรดฮาโลอะซิติกเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ จากกระบวนการฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำดื่ม และน้ำประปาซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง งานวิจัยนี้ทำการสังเคราะห์มีโซพอร์สซิลิเกตและปรับปรุงพื้นผิวด้วยการต่อติดหมู่ฟังก์ชัน ได้แก่ หมู่อะมิโนและหมู่เมอร์แคปโต รวมทั้งแทนที่ธาตุโลหะไททานเนียมในโครงสร้างผลึก เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับกรดฮาโลอะซิติก 5 ชนิด (HAA₅) โดยทำการศึกษาจลนพลศาสตร์และไอโซเทอร์มการดูดซับของ HAA₅ ที่ช่วงความเข้มข้นต่ำ (0-200 µg/l) รวมถึงผลของพีเอช และโครงสร้างโมเลกุลของ HAA₅ ต่อความสามารถในการดูดซับ พบว่า พื้นผิวจำเพาะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ความสามารถในการดูดซับ HAA₅ สูง ส่วนมีโซพอร์สซิลิเกตที่ต่อติดหมู่อะมิโนมีความสามารถในการดูดซับต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ผิวจำเพาะสูงสุดเนื่องมาจากผลของประจุบวกบนพื้นผิว ในขณะที่มีโซพอร์สซิลิเกตที่มีหมู่ซิลานอล ยังคงมีความสามารถในการดูดซับสูงเนื่องจากพันธะไฮโดรเจนและพื้นที่ผิวจำเพาะ นอกจากนี้กลุ่มของกรดคลอโรอะซิติกจะถูกดูดซับได้ดีกว่ากลุ่มของกรดโบรโมอะซิติก โดยกรดโมโนคลอโรอะซิติกที่มีธาตุฮาโลเจน 1 อะตอมถูกดูดซับได้ดีที่สุด ส่วนความสามารถในการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงยังคงสูงกว่ามีโซพอร์สซิลิเกตชนิดต่างๆ จากการศึกษาผลของพีเอชพบว่า ที่พีเอช 5 มีแนวโน้มที่ HAA₅ จะถูกดูดซับได้ดีกว่า ส่วนความสามารถในการดูดซับที่พีเอช 9 มีแนวโน้มลดลง ซึ่งแปรผันตามแรงทางไฟฟ้าและความแรงของพันธะไฮโดรเจน นอกจากนี้ การศึกษาสมบัติในการคัดเลือกการดูดซับ HAA₅ พบว่า ความสามารถในการดูดซับขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนอะตอมของธาตุฮาโลเจนในโมเลกุลของกรด HAA₅ ความสามารถในการดูดซับกรด HAA₅ แบบผสมโดยถ่านกัมมันต์ชนิดผงมีต่ำกว่ามีโซพอร์สซิลิเกตชนิดต่างๆ เนื่องมาจากเกิดการแย่งชิงพื้นที่ผิวในการดูดซับ ส่วนประจุในน้ำประปามีผลต่อความสามารถในการดูดซับกรด HAA₅ โดย PAC

In this study, adsorption efficiencies of haloacetic acids (HAA₅), disinfection by products (DBPs), by using synthesized hexagonal mesoporous silicates (HMSs) were investigated. HMSs were synthesized and modified by surface organic functional groups grafting, including titanium substitution in crystalline structure. Kinetics and adsorption isotherm of 5 types of HAA₅ at low concentration were investigated including the effects of pH and HAA₅ molecular structures on adsorption mechanism. The results showed that 3-mercaptopropyltrimethoxysilane grafted HMS had high adsorption capacities caused by specific surface area. However, 3-aminotriethoxysilane grafted HMS had highest adsorption capacities per square meter, due to the positive surface charge. This study found that the adsorption capacities of chlorine group were higher than bromine group. HAA₅ adsorption capacities of PAC were higher than synthesized HMSs. Furthermore, adsorption capacities of synthesized HMSs at pH 5 were higher than pH 9 due to electrostatic interaction and hydrogen bonding. The selectivity of HAA₅ adsorption depended on type and number of halogen atom in HAA₅ molecular structure. Adsorption efficiencies of mixed HAA₅ on PAC were lower than HMSs, caused by competitive surface accessibility of PAC. Moreover, co-existing electrolytes in tap water can affect to mixed HAA₅ adsorption capacities of PAC significantly.