

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและออกแบบระบบบำบัดฟลูออไรด์ในน้ำใต้ดินจากโรงเรียนบ้านไผ่คอกวัว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีฟลูออไรด์ 3.2-3.7 mg/L โดยวิธีการดูดซับแบบที่ละเทด้วยดินเบนโทไนต์ ซึ่งดินเบนโทไนต์ที่ใช้ประกอบด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้คือ เหล็ก > ซิลิกอน > อลูมิเนียม > แคลเซียม > โซเดียม > แมกนีเซียม > โพแทสเซียม ขนาดอนุภาคเท่ากับ 1.65 ไมครอน เผาดินที่ 3 อุณหภูมิคือ 250 °C 550 °C และ 850 °C พบว่าดินเผา 550 °C ให้ประสิทธิภาพในการดูดซับฟลูออไรด์ดีที่สุด และมีพื้นที่ผิวในการดูดซับ 49.7140 m²/g จากการศึกษาผลของไอออนบวกและไอออนลบต่อประสิทธิภาพในการดูดซับฟลูออไรด์ของดินเบนโทไนต์ พบว่าโซเดียมและแคลเซียมไอออนไม่มีผลต่อการดูดซับ ส่วนไอออนลบมีผลต่อการดูดซับตามลำดับคือ คาร์บอเนต > ไฮโดรเจนคาร์บอเนต > ซัลเฟต ส่วนไนเตรดและคลอไรด์ ไม่มีผลต่อการดูดซับ ทำการแอคติเวตดินเบนโทไนต์เผา 550 °C ด้วยโซเดียมคาร์บอเนตและกรดไฮโดรคลอริก พบว่าดินที่แอคติเวตด้วยกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 1 โมลาร์ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำปราศจากไอออนให้เป็นกลาง อบที่ 105 °C จนแห้ง สามารถดูดซับฟลูออไรด์ได้ดีที่สุดคือ 94.30% และพื้นที่ผิวในการดูดซับเพิ่มเป็น 55.1828 m²/g ไอโซเทอมในการดูดซับสอดคล้องกับแลงเมียร์ แอดซอร์พชันไอโซเทอม (Langmuir Adsorption Isotherm) ได้ค่าความจุในการดูดซับ (Q⁰) และค่าคงที่ในการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.2170 mg/g และ 1.0000 L/mg ตามลำดับ ผลจากการศึกษาไอโซเทอมใช้ในการออกแบบระบบบำบัดฟลูออไรด์ในน้ำใต้ดินแบบที่ละเท บำบัดครั้งละ 10 ลิตร ฟลูออไรด์เริ่มต้น 3.2-3.7 mg/L ค่าพีเอช 8.4-8.7 เวลาถึงจุดสมดุลของการดูดซับ 1.5 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 กระบวนการคือ กระบวนการดูดซับด้วยดินเบนโทไนต์ (40 g/L) ตามด้วยกระบวนการตกตะกอนด้วยสารส้ม (0.05 g/L) และกระบวนการกรองโดยใช้ไส้กรองตะกอน

173535

ขนาด 1 ไมครอน วิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังผ่านระบบบำบัดฟลูออไรด์พบว่า มีฟลูออไรด์เหลืออยู่ 0.48 mg/L คิดเป็นประสิทธิภาพในการบำบัด 86.46 % เมื่อใช้ดินดูดซับฟลูออไรด์ซ้ำ 1 ครั้งฟลูออไรด์เหลือ 0.57 mg/L คิดเป็นประสิทธิภาพในการบำบัด 84.20 % ซึ่งผ่านมาตรฐานน้ำดื่มของกรมอนามัย (0.7 mg/L)

คำสำคัญ : ฟลูออไรด์ / การดูดซับ / น้ำใต้ดิน / ดินเบนโทไนต์ / การบำบัดแบบทีละเท

The purpose of this research was to study and design groundwater defluoridation process of the groundwater collected from Banphicorkvua School, Banglean amphur, Nakhon Phanom province with fluoride concentration of 3.2-3.7 mg/L by adsorption using bentonite clay. The bentonite clay was composed of ion Iron > Silicon > Aluminium > Calcium > Titanium > Magnesium > Potassium. The particle sizes were 1.65 μm . To study the effect of heat on activation, the bentonite clay was bunt at three different temperatures (250 °C, 550 °C and 850 °C). It was found that clay bunt at 550 °C with surface area 49.7140 m^2/g adsorbed fluorides the best. The effects of cations and anions on the adsorption of fluoride by bentonite clay were studied, Sodium and calcium cations as well as chloride anion the other anions is order to carbonate > hydrogencarbonate > sulphate. Compare of fluoride adsorption efficiency between activated bentonite clay by sodium carbonate (3% Na_2CO_3) and hydrochloric acid (1 M HCl) solutions. It was found that activated bentonite clay with 1 M HCl for 4 hours and clean with deionized water to neutral after that drying at 105 °C gave the best adsorption efficiency (94.30 %) and increased surface area (55.1828 m^2/g). Langmuir isotherm fit well for defluoridation of groundwater using bentonite clay. The adsorption capacity (Q°) and adsorption constant (b) were 0.2170 mg/g and 1.0000 L/mg, respectively. Fluoride adsorption batch systems for groundwater was design by using the burnt and activated by 1M HCl of bentonite clay 40 g/L with adsorption capacity from the isotherm study were performed in three processed in series, the 1.5-hour batch adsorption followed by coagulation the supernatant with 0.05 % w/v of alum and then filter the clarified water with sediment filters (1 μm). The concentration of fluoride

effluent when used bentonite clays in times 1 and 2 were 0.48 mg/L and 0.57 mg/L (adsorption efficiency were 86.46 % and 84.20 %). The fluoride concentration of treated water complies with the standard for drinking water recommended by ministry of health-Thailand (0.7 mg/L).

Keywords : Fluoride / Adsorption / Groundwater / Bentonite clay / Batch treatment