

ขอสรุปและขอเสนอแนะ

6.1 ขอสรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์หาธาตุปริมาณน้อยในหินน้ำมันโดยวิธีนิวตรอนแอคติเวชันนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างหินน้ำมัน 11 ตัวอย่างจากแหล่งแม่สอด จังหวัดตาก โดยมีอยู่ 2 ตัวอย่างที่ทำการสกัดน้ำมันออกแล้ว ที่อุณหภูมิประมาณ 400° ซ. และ 800° ซ. ตามลำดับ จากการอาบรังสีตัวอย่างหินน้ำมันแล้วนำไปวัดรังสีด้วยหัววัด Ge(Li) ซึ่งต่อกับเครื่อง Multichannel Analyzer ทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของธาตุได้ผลว่าในการวิจัยครั้งนี้ สามารถหาธาตุในหินน้ำมันตัวอย่างได้ 20 ธาตุ คือ Al, Sb, As, Br, Ca, Cs, Co, Cr, Eu, Fe, La, Mg, Mn, K, Rb, Sc, Na, V, S, Zn โดยมี Al, Ca, Fe, Mg, K, Na อยู่ในเทอมของเปอร์เซ็นต์ ส่วนธาตุอื่น ๆ อยู่ในเทอม ppm.

จากการพิจารณาตัวอย่างหินน้ำมันที่ยังไม่ได้สกัดน้ำมันออกและที่สกัดน้ำมันออกแล้วที่อุณหภูมิ 400° ซ. และ 800° ซ. ในตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าธาตุส่วนใหญ่จะมีความเข้มข้นสูงขึ้นตามอุณหภูมิที่ใช้สกัด แต่ธาตุ Br จะลดลงเกือบหมด ตั้งแต่การสกัดน้ำมันที่ 400° ซ. เป็นที่น่าสังเกตว่า การสกัดน้ำมันที่ 400° ซ. นั้น หินน้ำมันเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีเทา น้ำมันยังไม่หมด แต่ความหนาแน่นมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ได้ทดลองนำมาละลายน้ำ จะมีส่วนที่ลอยอยู่คล้ายหินน้ำมันที่ยังไม่ได้สกัดน้ำมันออก ส่วนหินน้ำมันที่สกัดน้ำมันออกที่อุณหภูมิ 800° ซ. มีลักษณะเป็นเถ้า ฟู ความหนาแน่นลดลงจาก 0.940 กรัม/ลบ.ซม. เหลือเพียง 0.556 กรัม/ลบ.ซม. เท่านั้น แต่ก็ถูกกดได้ง่าย เมื่อกดให้แน่นพอสมควร จะได้ความหนาแน่นประมาณ 0.835 กรัม/ลบ.ซม. ละลายน้ำได้ดีกว่าหินน้ำมันที่ยังไม่ได้สกัด สีเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นสีเทา มีความเข้มข้นของ

ธาตุต่าง ๆ ที่หาได้ยกเว้น Br สูงกว่าดินน้ำมันปกติประมาณเท่าตัว

จากการพิจารณาธาตุต่าง ๆ ที่หาได้ในตัวอย่างดินน้ำมันที่มีน้ำมันปริมาณต่าง ๆ กันในตัวอย่างที่ 4-11 จะเห็นได้ว่าปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่หาได้ส่วนใหญ่จะมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ก็มีแนวโน้มในการลดความเข้มข้นลง เมื่อเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันสูงขึ้น ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนในตัวอย่างที่ 11 ซึ่งมีน้ำมันอยู่ 25.0 % ดังจะเห็นได้จากปริมาณ Ca, Al, Mg เป็นต้น อย่างไรก็ตามปริมาณของ K กลับมีปริมาณสูงขึ้นตามปริมาณน้ำมันและถ้าพิจารณาความหนาแน่นของดินน้ำมันแล้วจะเห็นได้ว่ายังมีปริมาณน้ำมันมากขึ้นความหนาแน่นก็จะลดลง ปริมาณของธาตุต่าง ๆ ในการทดลองนี้โดยบอกไว้ในเทอมของค่าเฉลี่ย + ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการวิจัยครั้งนี้สามารถบอกชนิดของธาตุที่มีอยู่ในดินน้ำมันได้แน่นอน และสามารถบอกปริมาณของธาตุอยู่ในขอบเขตซึ่งจะเป็นแนวทางในการพิจารณาอื่น ๆ ต่อไปได้

6.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประโยชน์ของกากดินน้ำมัน

ดินน้ำมันในประเทศไทยเรา จัดว่ามีปริมาณมากเมื่อเทียบกับแหล่งดินน้ำมันแหล่งอื่น ๆ ของโลก และจัดว่าเป็นชนิดที่มีคุณภาพดี ถ้ามีการนำมาใช้ประโยชน์แล้วก็จะเห็นได้ว่าประโยชน์ที่จะได้รับโดยตรงได้แก่ น้ำมันดิบ, แก๊ส-สังเคราะห์, ผลิตภัณฑ์ลอยได้จากการสกัดและการกลั่นน้ำมัน เช่น แอมโมเนียม-ซัลเฟต, ยางมะตอย, พาร์ฟีน ฯลฯ และอาจจะนำดินน้ำมันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง กากดินน้ำมันที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นปัญหาสำคัญก็นำมาใช้เป็นประโยชน์ด้วย จากผลการวิเคราะห์ธาตุในดินน้ำมันในการวิจัยครั้งนี้ จึงขอเสนอแนะว่ากากดินน้ำมันน่าจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. ทำส่วนผสมของซีเมนต์ จากผลการวิเคราะห์ธาตุ Ca, Mg, Al ในการวิจัยครั้งนี้ และจากผลการสำรวจพบว่ามี SiO_2 ในการวิจัยอื่น ๆ จึงเชื่อว่ากากดินน้ำมันที่เหลืออยู่นี้สามารถจะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตซีเมนต์ส่วนหนึ่งได้

การใช้กากหินน้ำมันเป็นส่วนผสมของซีเมนต์ที่มีโซอยู่ในหลายประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน (เยอรมันตะวันตก) ใช้หินน้ำมันคุณภาพต่ำผลิตเป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์คุณภาพสูง เป็นวัตถุดิบประสมโดยตรง

2. ทำคอนกรีตและอิฐประคบ จากการวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ และผลการสำรวจการวิจัยจะเห็นได้ว่ากากหินน้ำมันนี้มีลักษณะคล้ายหินทราย เนื่องจากมี SiO_2 เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่า ทรายวานิลีตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ทำการทดลองใช้เป็นตัวประสานในการหล่อคอนกรีตแทนทรายได้เป็นคอนกรีตชนิดเบา และทำการทดสอบความแข็งแรงอยู่แล้ว ปรากฏว่าค่าความแข็งแรงมีค่าใกล้เคียงกับคอนกรีตธรรมดา คณะนิสิตดังกล่าวยังได้นำกากหินน้ำมันมาใช้เป็นตัวประสานในการทำอิฐประคบ เนื่องจากสีของกากหินน้ำมันเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิที่ใช้สกัดน้ำมัน จึงได้อิฐประคบที่มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงพอสมควร และมีสีใกล้เคียงกับความต้องการ และหวังว่าอิฐประคบชนิดเบานี้จะ เป็นประโยชน์มากสำหรับอาคารสูง ๆ

3. ทำปุ๋ยของพืช การใช้กากหินน้ำมันทำปุ๋ยของพืชนั้น จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่ามีปริมาณ K, Ca, Mg, Na ซึ่งเป็นธาตุหลักจำนวนหนึ่งที่พืชต้องการ เป็นปริมาณมากอยู่ในกากหินน้ำมันพอสมควร ถ้าไม่คำนึงถึงรูปของสารประกอบก็จัดว่าเป็นปริมาณที่อุดมสมบูรณ์มากสำหรับพืช แต่เนื่องจากปริมาณแร่ธาตุที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้นั้น ต้องอยู่ในรูปแบบที่พืชจะดูดไปใช้ได้เท่านั้น จึงจะเป็นประโยชน์ จากตัวเลขที่ดูจากกองกลีกรรมเคมี กระทรวงเกษตร ดินที่มีปริมาณ K, Ca, Mg ชนิดที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้เพียง อย่างละ 1000 ppm ก็ถือว่าอุดมมากแล้ว ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณ N และ P ในดินนั้นด้วย ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการปริมาณทั้งหมดที่มีอยู่ไม่สามารถจะหาเป็นรูปสารประกอบได้ จึงไม่สามารถบอกได้ว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยได้เพียงใด แต่จะต้องมีการทดลองต่อไปในการหาแร่ P และ N โดยใช้เทคนิคทางอื่น

4. ประโยชน์อื่น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้สามารถบอกชนิดและปริมาณของธาตุต่าง ๆ ในกากหินน้ำมันได้ เชื่อว่าจะเป็นแนวทางในการพิจารณาว่ากากหินน้ำมันไปใช้ประโยชน์ในคานต่าง ๆ ได้ในโอกาสต่อไป ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความสนใจของนักวิชาการในสาขาต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเห็นแนวทางในการนำกากหินน้ำมันไปใช้ประโยชน์ได้

6.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิเคราะห์หินน้ำมันและกากหินน้ำมันโดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน

จากการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยในหินน้ำมันโดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชันครั้งนี้ทำให้ได้ความคิดเห็นและมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในการวิเคราะห์ให้ได้ผลถูกต้องมาก ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์จะต้องเป็นผู้มีความชำนาญโดยเฉพาะ จึงจะได้ผลดีทั้งการอบรังสีและการวัด ตลอดจนการพิจารณาหาค่าปริมาณ ในการวิจัยครั้งนี้ เวลาที่เสียไปส่วนใหญ่มากกว่า 6 เดือน ต้องเสียไปในการศึกษาเทคนิคต่าง ๆ ในการวิจัย ในบางครั้งทำการทดลองเรียบร้อยแล้วจึงรู้ว่าต้องมีข้อบกพร่องร้ายแรง เช่นการวัดรังสีที่ตำแหน่งเพี้ยนไปเป็นต้น ในการพิจารณาขดพลังงานรังสีแกมมา ถ้าเป็นผู้ชำนาญการก็สามารถจะพิจารณาได้จากรูปใน Oscilloscope ของเครื่อง Multichannel Analyzer เลยทีเดียวทำให้ได้ผลการทดลองถูกต้องและแน่นอน

2. การวิเคราะห์วิธีนี้ให้ผลการวิเคราะห์รวดเร็วมาก และวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณเพียงเล็กน้อยได้ ถ้าธาตุที่ต้องการวิเคราะห์เป็นธาตุที่ให้ไอโซโทปกัมมันตรังสีที่มีครึ่งชีวิตไม่เกินครึ่งชั่วโมง เช่น Ca, Mg, V, Al ก็สามารถจะทำการวิเคราะห์และให้ผลการวิเคราะห์ออกมาภายในเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง จึงเหมาะสำหรับใช้ตรวจปริมาณอย่างรวดเร็วสำหรับตัวอย่างหินน้ำมันต่าง ๆ ได้

3. ในการวิเคราะห์หาธาตุที่ให้ไอโซโทปที่มีช่วงชีวิตยาวมากกว่า 1 วัน ควรจะต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการอบรังสีและเวลาที่รอให้มีการสลายตัว

ให้เหมาะสมด้วย เช่นในกรณีทำ Fe, Co, Cs, Eu ควรจะปล่อยให้มีการสลายตัวสัก 45 วันเป็นอย่างน้อย แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีเวลาในการใช้เครื่องวัดจากัดจึงใช้เวลารอเพียง 14-20 วัน เป็นอย่างมากสำหรับธาตุดังกล่าวเพื่อให้รังสีที่ได้มีความแรงมาก ๆ พอที่จะวัดในระยะเวลานั้น ๆ ได้

4. ในกรณีที่มีธาตุต่าง ๆ อยู่ในสารตัวอย่างหลายชนิด ถ้าใช้วิธีการแยกทางเคมีเข้าช่วยบางทีจะทำให้ผลการวัดและระยะเวลาในการหาเร็วขึ้น

5. ในการวิเคราะห์หาธาตุในหินน้ำมันครั้งนี้เป็นการหาปริมาณทั้งหมด จึงเป็นการยากที่จะเสนอแนะว่าจะนำไปใช้ประโยชน์จริง ๆ ได้อย่างไร เนื่องจากการใช้ประโยชน์จากธาตุเหล่านี้ ยังจำเป็นจะต้องคำนึงถึงรูปของสารประกอบด้วย จึงขอเสนอแนะว่าน่าจะมีการวิจัยหารูปของสารประกอบของธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหินน้ำมันอีกด้วย เพื่อนำผลมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด