



2.1 สารตัวอย่างและการเตรียม

2.1.1 ดิน

ในการทดลองนี้ใช้ดิน 2 ชนิดจาก 2 สถานที่ คือ ดินจากจังหวัดลพบุรี และดินจากของแคะ จังหวัดสระบุรี ซึ่งผลการวิเคราะห์ โดยวิธีเอ็กซ์เรย์คิฟแฟรกชันระบุว่า เป็นดินที่มีเคลย์มาตรฐานชนิดมอนทโมริโลไนท์เป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ มีมอนทโมริโลไนท์ประมาณร้อยละ 90 และชนิดเกาลีไนท์ประมาณร้อยละ 10 และชนิดเกาลีไนท์เป็นส่วนใหญ่คือ ประมาณร้อยละ 80 เป็นเคลย์ชนิดเกาลีไนท์ และร้อยละ 20 เป็นชนิดมอนทโมริโลไนท์ตามลำดับ

นำดินดังกล่าวมาผึ่งให้แห้ง แล้วคั่วให้ละเอียด แร่งโดยใช้เครื่องแรงที่มีความถี่ 32 เม็กซ์ เก็บดินที่มีขนาดเท่ากับ หรือต่ำกว่า 32 เม็กซ์ ไว้สำหรับทำการทดลองต่อไป

ตัวอย่างดินที่ใช้ และการวิเคราะห์ชนิดของเคลย์มาตรฐาน ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.1.2 เคลย์มาตรฐาน

2.1.2.1 เคลย์จากดินภายในประเทศ

เป็นเคลย์มาตรฐานที่แยกออกมาจากดินจากจังหวัดลพบุรี และดินจากของแคะ จังหวัดสระบุรี เป็นเคลย์มาตรฐานชนิดมอนทโมริโลไนท์และเกาลีไนท์ตามลำดับ

ภายหลังจากผ่านกรรมวิธี แยกเคลย์ออกจากดินแล้ว นำเคลย์ที่ผ่านการผึ่งเพื่อทำให้แห้งมาบด และกรองผ่านเครื่องแรงความถี่ 32 เม็กซ์ เก็บเคลย์ที่ผ่านเครื่องแรงนี้ไว้สำหรับทำการทดลองต่อไป

2.1.2.2 เคลย์จากดินต่างประเทศ

เป็นเคลย์มาตรฐานชนิดมอนทโมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ ซึ่งสั่งมาจาก Amoy Mississippi และ Lewistown Mirrtana ประเทศสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ

และได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.กรรณิการ์ อยู่ทอง กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร-
และสหกรณ์

นำเคลือบนี้มาบดและผ่านเครื่องแรง เช่นเดียวกับเคลือบจากดินภายในประเทศ

2.1.3 ชนิดและรายละเอียดของไอโซโทปรังสีที่ใช้

สารไอโซโทปรังสีที่ใช้ในการทดลองมี 3 ชนิดคือ

2.1.3.1 สตรอนเทียม-90

กองขจัดกากกัมมันตรังสีสั่งมาจาก Amersham สหราชอาณาจักร มีความ
แรงรังสีจำเพาะ (specific activity) 20 มิลลิวูรี่ โดยอยู่ในรูปของสารละลาย-
สตรอนเทียมในเตรต ในการทดลองนำมาทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่น โดยมีความแรงรังสี
 7.5×10^{-3} ไมโครคูรีต่อซี.ซี.

สตรอนเทียม-90 เป็นไอโซโทปรังสีที่มีชีวิตครึ่ง 28.9 ปี ให้รังสีเบต้า
มีพลังงาน 0.546 Mev.

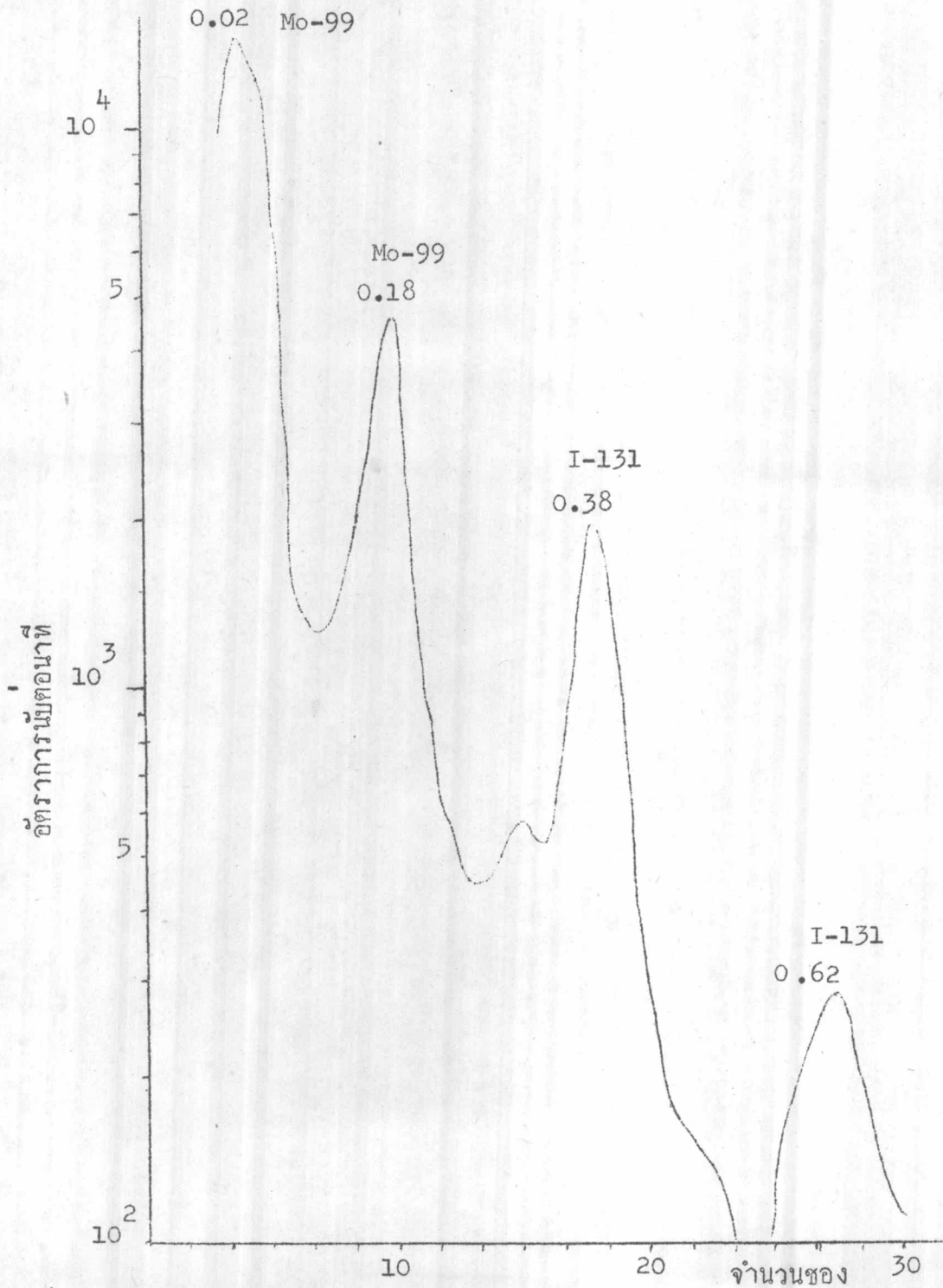
2.1.3.2 ซีเซียม-137

กองขจัดกากกัมมันตรังสีสั่งมาจาก Amersham สหราชอาณาจักร เช่น-
เดียวกัน มีความแรงรังสีจำเพาะ 10 มิลลิวูรี่ โดยอยู่ในรูปของสารละลายซีเซียมคลอ-
ไรด์ ในการทดลองนำมาทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่น โดยมีความแรงรังสี 2×10^{-3} ไม-
โครคูรีต่อซี.ซี.

ซีเซียม-137 เป็นไอโซโทปรังสีที่มีชีวิตครึ่ง 30.2 ปี ให้รังสีเบต้ามี-
พลังงาน 0.514 Mev. กับ 1.176 Mev. และรังสีแกมมามีพลังงาน 0.6616 Mev.

2.1.3.3 กากของเหลวกัมมันตรังสีในสำนักงาน พปส.

เป็นกากของเหลวกัมมันตรังสีที่มาจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ตาม-
กองต่าง ๆ ในสำนักงาน พปส. เช่น กอผลิตไอโซโทป กอเคมี เป็นต้น ประกอบ-
ด้วย ไอไอคีน-131 และไอโซโทปรังสีของธาตุเดิมซึ่งเป็นสารเริ่มต้นในการผลิตไอไอ-
คีน-131 เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นอาจจะมีไอโซโทปรังสีอื่น ๆ เช่น โมลิบดีนัม-99
ทองแดง-64 ฯลฯ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 กากของเหลวนี้มีความแรงรังสีประมาณ



รูปที่ 1 : สเปกตรัมของกากของเหลวกัมมันตรังสีในสำนักงาน พปส.



6×10^{-3} ไมโครกรัมต่อซี.ซี.

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 การแยกเคลย์มาตรฐาน (Clay separation)

วิธีที่ใช้เป็นวิธีของ Jackson¹ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

นำดินประมาณ 10 กรัม (น้ำหนักของดินที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณของเคลย์ที่มีอยู่ในดินชนิดนั้น ๆ) เติมโซเดียมอะซีเตทบัฟเฟอร์ pH5 ลงไปประมาณ 40-50 ซี.ซี. นำไปอุ่นที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซนติเกรดประมาณครึ่งชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปปั่น (centrifuge) ในเครื่องปั่น กรองส่วนที่เป็นน้ำทิ้ง ล้างตัวอย่างดินด้วยโซเดียมอะซีเตทอีกครั้งหนึ่ง (เพื่อไล้แคลเซียมไอออนที่สามารถแลกที่ได้ออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่มีวาเลนซ์ 2) นำไปปั่น กรองส่วนที่เป็นน้ำทิ้ง เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลงในดินที่กรองได้ (เพื่อทำลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในดิน) นำไปอุ่นที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซนติเกรด จนสีน้ำตาลของดินหมดไป เมื่อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สลายตัวหมดแล้ว นำไปปั่นและกรองส่วนที่เป็นน้ำทิ้ง ต่อมาล้างดินด้วยโซเดียมอะซีเตท บั่นแล้วกรองส่วนที่เป็นน้ำทิ้งอีกครั้งหนึ่ง เติมน้ำ 100 ซี.ซี. ลงในดินที่กรองได้ ทำให้ดินกระจายตัวโดยการเติมคาลกอน (โซเดียม เฮกซะเมตาฟอสเฟต) ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ลงไป 10 ซี.ซี. คนแรง ๆ ประมาณ 5 นาที แล้วกรองเอาทรายออกโดยใช้ตะแกรงขนาด 300 เมชซ์ ล้างด้วยน้ำกลั่นหลาย ๆ ครั้ง สิ่งที่ผ่านตะแกรงคือเคลย์ ตั้งทิ้งไว้ เคลย์จะแขวนลอยตัวอยู่ ใช้ฟอนเอาเคลย์ออก ทำให้เป็นกรวดควยกรคอะซีติกให้ได้อัตรา pH ประมาณ 5 เติม 1 นอมอล แมกนีเซียมคลอไรด์ 10 ซี.ซี. เพื่อให้เคลย์ตกตะกอน ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง (ตามตาราง 1) จะได้เคลย์อยู่กับภาชนะ ใช้ฟอนเอาสารละลายข้างบนออกทิ้ง แล้วนำเคลย์มาผึ่งให้แห้ง

¹ M.L. Jackson, Soil Chemical Analysis Advanced Course (1956), pp. 31-101

ตารางที่ 1 ผลของอุณหภูมิและเวลาต่อการแยกเคลย์

อุณหภูมิ (องศาเซนติเกรด)	เวลา	
	ชั่วโมง	นาที
25	7	5
26	6	55
27	6	40
28	6	20
29	6	10
30	6	0
31	5	50
32	5	40
33	5	30
34	5	20

2.2.2 การหาความจุของแคชไอออนที่สามารถแลกเปลี่ยนที่ได้ (Cation exchange capacity determination)

ใช้วิธีไมโครสำหรับหาความจุของแคชไอออนที่สามารถแลกเปลี่ยนที่ได้ของเคลย์ (Micromethod for determination of cation exchange capacity of clay) ซึ่งเป็นวิธีของ Mackenzie¹ ก็มีรายละเอียดคือ

ชั่งเคลย์ 10-50 มิลลิกรัมให้ไต่น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในหลอดปั่น (centrifuge tube) เขย่าควย 10 ซี.ซี. ของสารละลายแอมโมเนียมอะซีเตท pH7 ตั้งทิ้งไว้ค้างคืน เขย่าเคลย์อีกครั้งในวันรุ่งขึ้น ปั่น และเทของเหลวข้างบนทิ้ง เติมสารละลายแอมโมเนียมอะซีเตทอีก 10 ซี.ซี. เขย่าอีก 5 นาที ปั่น และเทของเหลวข้างบนทิ้ง ดัง -

002356

1 R.C. Mackenzie, "A Micromethod for Determination of Cation-Exchange Capacity of Clay" Soil Science, 6 (1951) pp. 219-222.

เคลือบด้วยแอมโมเนียมอะซีเทตเช่นนี้อีก 4 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเติมสารละลายแอมโมเนียม-คลอไรด์ลงไปอีกเล็กน้อย เติมแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ และปั่น เพื่อไล่เกลือแอมโมเนียมที่เกินพอกออกให้หมด ทดสอบว่าไม่มีคลอไรด์หลงเหลืออยู่ในสารละลายของแอลกอฮอล์ สุดท้ายล้างด้วยแอลกอฮอล์อีกครั้งหนึ่ง ถ่ายเคลือบลงในขวดกลั่นของเครื่องกลั่น ขนาดไมโครของ Markham (Markham microdistillation apparatus) โดยใช้น้ำช่วยเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 20 ซี.ซี.) ต้องพยายามถ่ายเคลือบออกจากหลอดขึ้นให้หมดจริงๆ กลั่นก๊าซแอมโมเนีย ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของอนุมูลแอมโมเนียม ซึ่งเข้าไปแลกเปลี่ยนที่แคโรไฮออนทั้งหมดในเคลือบด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เก็บแอมโมเนียที่กลั่นได้ใน 2 ซี.ซี. ของกรวยอริค ชนิด 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีอินดิเคเตอร์ของสารละลายผสมของเมทิลเรด และโบรโมเครโซลกรีนอยู่ด้วย นำสารละลายซึ่งกลั่นได้โดยปริมาตรประมาณ 15-20 ซี.ซี. มาไทเทรต กับกรดกำมะถัน ซึ่งมีความเข้มข้น 0.0067 นอมอล จากปริมาณของกรดกำมะถันที่ใช้สามารถคำนวณปริมาณของอนุมูลแอมโมเนียมในสารละลายได้ ซึ่งปริมาณของอนุมูลแอมโมเนียมนั้นก็คือ ปริมาณความจุของแคโรไฮออนที่สามารถแลกเปลี่ยนที่ได้ในเคลือบนั้นเอง

2.2.3 การวัดปริมาณรังสี

เครื่องมือวัดรังสีที่ใช้ในการทดลองนี้มี 2 ประเภทตามชนิดของรังสีที่แผ่ออกมาจากไอโซโทปรังสี ซึ่งใช้เป็นสารทดลอง กล่าวคือ ใช้เครื่องวัดรังสีไกเกอร์ชนิดหน้าต่างปิด (End window G.M. counter) วัดรังสีเบตาซึ่งเกิดจากสารทดลองของสตรอนเทียม-90 และกากของเหลวกัมมันตรังสีในสำนักงาน พปส. และใช้เครื่องวัดรังสีแกมมาชนิดช่องเดี่ยว (Single channel analyzer) ซึ่งประกอบด้วยหัววัดรังสีชนิดผลึกโซเดียมไอโอไดด์แบบหลุมขนาด 3" x 3" วัดปริมาณรังสีแกมมาซึ่งเกิดจากสารทดลอง ซีเซียม-137

สารละลายทุกชนิดที่จะนำไปวัดรังสีด้วยเครื่องวัดไกเกอร์ จะต้องนำมาระเหยให้แห้งในปริมาณหนึ่งบนกระดาษหิภา แล้วนำเข้าเครื่องวัด โดยวัดบนชั้นบนสุดของเครื่องวัดนั้น สำหรับสารตัวอย่างที่จะวัดรังสีแกมมาจะนำมาระเหยให้เหลือปริมาตร 5 ซี.ซี.

ทุกสารตัวอย่างไป และบรรจุลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก แล้วจึงนำไปวัดปริมาณรังสี

ทุกครั้งที่นำสารตัวอย่างไปวัดปริมาณรังสีเบต้า หรือแกมมาก็ตาม จะต้องนำสารทดลองมาเตรียมเป็นสารมาตรฐาน โดยเทคนิคเดียวกันทุกประการ ทั้งนี้ เพื่อกำจัดข้อผิดพลาดอันสืบเนื่องมาจาก ผลของเทคนิคการวัดปริมาณรังสี

ถ้าทุกค่าจะต้องหักค่าปริมาณรังสีจากสภาพแวดล้อมนั้น ๆ (background) ก่อนนำไปใช้ต่อไป

2.2.4 การทดลองถึงอิทธิพลของ pH ต่อประสิทธิภาพการดูดซับของดิน และเคลย์มาตรฐานต่าง ๆ ชนิด

2.2.4.1 สตรอนเทียม-90

นำเคลย์จากดินต่างประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม เติม น้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 ซี.ซี. ปรับ pH ด้วยแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ หรือกรดเกลือจนได้ pH ตั้งแต่ 3 ถึง 10 เติมสารละลายสตรอนเทียม-90 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ในทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้า (mechanical agitator) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำมากรอง วัดปริมาตรของน้ำใส ที่กรองได้ทั้งหมด คูณมาเพียง 5 ซี.ซี. ระเหยให้แห้งบนกระจกนาฬิกา แล้วนำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศ ชนิดเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 2 กรัม และดินภายในประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 20 กรัมตามลำดับ

2.2.4.2 ซีเซียม-137

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม เติม น้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 ซี.ซี. ปรับ pH ด้วยแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ หรือกรดเกลือจนได้ pH ตั้งแต่ 3 ถึง 10 เติมสารละลายซีเซียม-137 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ในทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อ

เมื่อครบกำหนดเวลา นำมากรอง ละเอียดละลายที่ได้ให้เหลือปริมาตรประมาณ 5 ซี.ซี. บรรจุลงในหลอดทดลอง นำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแกมมาแบบช่องเดียว

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศ ชนิดเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 2 กรัม และดินภายในประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 20 กรัม ตามลำดับ

2.2.4.3 กากของเหลวกัมมันตรังสีในสำนักงาน พปส.

นำเคลย์จากดินต่างประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม ใส่ในกากของเหลวกัมมันตรังสีปริมาตร 100 ซี.ซี. แล้วปรับ pH ด้วยแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ หรือกรดเกลือ จนได้ pH ตั้งแต่ 3 ถึง 10 กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำมากรอง วัดปริมาตรของน้ำใสที่กรองได้ทั้งหมด คุมมาเพียง 5 ซี.ซี. ละเอียดให้แห้งบนกระดาษฟิลา นำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าว กับเคลย์จากดินภายในประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศ ชนิดเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 2 กรัม และดินภายในประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 20 กรัม ตามลำดับ

2.2.5 การทดลองหาเวลาที่พอเหมาะ เพื่อให้ดินและเคลย์มาตรฐานต่าง ๆ ชนิดสัมพันธ์กับสารทดลองรังสี และดูดซับสารกัมมันตรังสีได้สูงสุด

2.2.5.1 สตรอนเตียม-90

นำเคลย์จากดินต่างประเทศ ชนิดมอนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 ซี.ซี. ปรับ pH เป็น 8 เติมสารละลายสตรอนเตียม-90 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ในทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้า โดยใช้เวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ 15 นาที ถึง 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำ

น้ำกรอง วัดปริมาตรของน้ำใส่ที่กรองได้ทั้งหมด คูณมาเพียง 5 ซี.ซี. ระบายให้แห้งบนกระดาษฟิลา นำไปวัดปริมาตรรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าว กับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 2 กรัม และดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 20 กรัม ตามลำดับ

2.2.5.2 ซีเซียม-137

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม เติม น้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมด 100 ซี.ซี. ปรับ pH ให้ได้ 6 เติมสารละลายซีเซียม-137 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ในทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้า โดยใช้เวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ 15 นาที ถึง 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำมากรอง นำสารละลายที่กรองได้ไประบายให้แห้งปริมาณประมาณ 5 ซี.ซี. บรรจุลงในหลอดทดลอง นำไปวัดปริมาตรรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบของเดี่ยว

ทำการทดลองดังกล่าว กับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 2 กรัม และดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวนอย่างละ 20 กรัม ตามลำดับ

2.2.5.3 กากของเหลวกัมมันตรังสีในสำนักงาน พปส.

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ จำนวน 2 กรัม ใส่ใน กากของเหลวกัมมันตรังสีปริมาตร 100 ซี.ซี. ปรับ pH เป็น 7 ทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้า โดยใช้เวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ 15 นาที ถึง 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำมากรอง วัดปริมาตรของน้ำใส่ที่กรองได้ทั้งหมด คูณมาเพียง 5 ซี.ซี. ระบายให้แห้งบนกระดาษฟิลา นำไปวัดรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ จำนวน 2 กรัม

และดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ จำนวน 20 กรัม ตามลำดับ

2.2.6 การทดลองหาปริมาณของดิน และเคลย์มาตรฐานต่าง ๆ ชนิดที่พอเหมาะ เพื่อใช้ในการดูดซับสารทดลองรังสี

2.2.6.1 สตรอนเตียม-90

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ น้ำหนักต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม มาเติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 ซี.ซี. ปรับ pH เป็น 8 เติมสารละลายสตรอนเตียม-90 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้า เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง นำมากรอง วัดปริมาตรของน้ำใส่ที่กรองไว้ทั้งหมด คุ้มาเพียง 5 ซี.ซี. ระบายให้แห้งบนกระดาษฟิลา นำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม และดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ และชนิดเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 1.0 ถึง 30.0 กรัม ตามลำดับ

2.2.6.2 ซีเซียม-137

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ น้ำหนักต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม มาเติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 ซี.ซี. ปรับ pH เป็น 6 เติมสารละลายซีเซียม-137 ปริมาตร 1 ซี.ซี. ทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้าเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง นำมากรอง นำสารละลายที่กรองได้ไประเหยให้เหลือปริมาตรประมาณ 5 ซี.ซี. บรรจุลงในหลอดทดลอง นำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแกมมาแบบของเคียว

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศและเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม และดินภายในประเทศชนิดม่อนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 1.0 ถึง 30.0 กรัม ตามลำดับ

2.2.6.3 กากของเหลวไขมันตรึงสีในสำนักงาน พปส.

นำเคลย์จากดินต่างประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ น้ำหนักต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม ใส่ในกากของเหลวไขมันตรึงสีปริมาตร 100 ซี.ซี. ปรับ pH เป็น 7 ทุกสารตัวอย่าง กวนสารตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยเครื่องกวนไฟฟ้าเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง นำมากรอง วัดปริมาตรของน้ำใสที่กรองได้ทั้งหมด คูณมาเพียง 5 ซี.ซี. ระเหยให้แห้งบนกระดาษหิคา นำไปวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดรังสีแบบไกเกอร์

ทำการทดลองดังกล่าวกับเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ เคลย์จากดินต่างประเทศ และเคลย์จากดินภายในประเทศชนิดเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 กรัม และดินภายในประเทศชนิดมอนท์โมริโลไนท์ และเกาลีไนท์ ปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 1.0 ถึง 30.0 กรัม ตามลำดับ