

2. การทดลอง

2.1 เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมี

2.1.1 เครื่องมือ และอุปกรณ์

1. X-ray diffraction spectrometer, Miniflex ,C.N.2005,Rigaku Co,Tokyo,Japan.
2. X-ray fluorescence spectrometer, ARL8410, Sequential XRF. Switzerland.
3. UV-Vis spectrophotometer ,Hitachi U-2000,Japan
4. pH- meter model 5986-25 Cole-Parmer,USA.
5. เครื่องบดแบบ จอร์คคัชเชอร์(Jaw crusher) UD-32,Bice inc. ,USA.
6. เครื่องบดละเอียดแบบ โรลคัทเชอร์ (Roll crusher) Siebtechnik, Germany.
7. Sieve ขนาด 48 ,80,120 และ 200 mesh.
8. ขวด Polypropylene ขนาด 60 ml

2.1.2 สารเคมี

1. Ammonium molybdate,(NH_4) $\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, MW. 1235.86 ,G.R.grade, Merck, Germany.
2. Hydroxyl ammoniumchloride , HONH_3Cl , MW.69.49, G.R.grade, Merck, Germany.
3. Potassium antimony tartate , $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$, MW. 333.93 , G.R.grade, Merck, Germany.
4. L-Ascorbic acid , $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, G.R.grade, Merck, Germany.
5. Sulfuric acid , H_2SO_4 98.08% ,M.W. 176.13, G.R.grade, Merck, Germany.
6. Hydrochloric acid , HCl 36.46% , G.R.grade, Merck, Germany.
7. Potassium iodate , KIO_3 , MW.214.00, G.R.grade, Merck, Germany.
8. Malachite green , CI4200,Technical , BDH,England.
9. Sodium thiosulfate pentahydrate, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$,MW.248.18,Purum , Fluka, Switzerland.
10. Sodium hydroxide , NaOH , MW.40.0 ,G.R.grade , EKA, Sweden.

11. Potassium dihydrogen phosphate , KH_2PO_4 , MW.136.09, G.R.grade, Merck, Germany.
12. Ethylenediaminetetraacetic acid, disodium salt, Na_2EDTA , MW.372.24, G.R.grade, Merck, Germany.
13. Tartaric acid , $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$, MW.150.04, G.R.grade, Merck, Germany.
14. Sodium sulfite , Na_2SO_3 , MW.126.04, G.R.grade, Merck, Germany.
15. Titrisol silica standard solution 1000 mgSi /l, Merck, Germany.
16. Titrisol arsenic standard solution 1000 mgAs/l, Merck, Germany.
17. Arsenic trioxide , As_2O_3 , MW.197.84, G.R.grade, Merck, Germany.

2.2 ตัวอย่างดินและแร่

ตัวอย่างดินและแร่ที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. ดินแดงกาญจนบุรี ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
2. ดินแดงคอยสะเก็ด อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
3. สีลาแลง ต.ป่าสัก อ.ป่าซาง จ.ลำพูน
4. แร่ฮีมาไทต์ ชายแดนไทย-พม่า จ.แม่ฮ่องสอน

2.3 การเก็บตัวอย่างดินและแร่

โดยเก็บตัวอย่างเป็นตารางพื้นที่ และเก็บตัวอย่างเป็น Composite sample โดยเก็บในระดับความลึก 5-20 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างในถุงพลาสติก แล้วนำมาผสมกันเป็น Composite sample โดยวิธี Cone and Quarterary ทิ้งให้แห้งแล้วแยกกรวด หิน และเศษวัชพืชออก

2.4 การเตรียมตัวอย่างดินและแร่

นำตัวอย่างแร่ที่ผ่านวิธี Cone and Quarter มาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ไปบดโดยเครื่องบดแบบ จอร์คท์เชอร์(Jaw crusher) และ โรลล์ทเชอร์(Roll crusher) จากนั้นนำไปร่อนให้ผ่านตะแกรงขนาด 20 mesh แล้วนำส่วนที่ร่อนผ่านมาทำการทดลอง

2.5 การหาการกระจายขนาดอนุภาคของดินและแร่(Particle size distribution)

โดยใช้ตะแกรงร่อน (Sieving) โดยใช้วิธีตะแกรงร่อนแบบแห้ง(Dry sieving) นำตัวอย่างแร่ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนมาทำการวิเคราะห์การกระจายขนาดอนุภาคโดยการร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานขนาด 48 , 80 ,120 และ 200 mesh ได้ผลดังตาราง 3.1, 3.2 และ 3.3

2.6 การวิเคราะห์หาชนิดของดินและแร่ที่ประกอบอยู่ในตัวอย่าง โดยใช้ X-ray diffraction spectrometer (XRD)^{45, 46}

นำตัวอย่างดินและแร่มาบดให้ละเอียด แล้วนำไปใส่ใน Sample holder อัดให้แน่นแล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้ X-ray diffractometer ใช้ $\text{CuK}\alpha$ radiation ความยาวคลื่น $60 \text{ \AA}$ โดยให้ความต่างศักย์ X-ray tube 35 kV และกระแส 25 mA ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 และรูป 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5

2.7 การวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างดินและแร่โดยใช้ X-ray fluorescence spectrometer (XRF)

นำตัวอย่างดินและแร่มาบดให้ละเอียด โดยตัวอย่างดินแดงกาญจนบุรีดินแดงคอยสะเกิดและศิลาแดงใช้อัตราส่วนระหว่างตัวอย่างต่อฟลักซ์ (Spectromelt A10) เท่ากับ 1:14 (wt.:wt.) และตัวอย่างแร่ฮีมาไทต์ ใช้อัตราส่วนระหว่างตัวอย่างต่อฟลักซ์ (Spectromelt A10) เท่ากับ 1:70 (wt.:wt.) แล้วหลอมที่อุณหภูมิ 900°C จากนั้นเทลงในแบบทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบด้วย X-ray fluorescence ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15

2.8 การศึกษาความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างดินและแร่

ชั่งตัวอย่างดินและแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง -120+200 mesh จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) โดยใช้เครื่องชั่งละเอียด ใส่ในขวดพลาสติกขนาด 60 ml ปิดต่อน้ำกลั่นลงไป 50 ml คนให้เข้ากันด้วย Magnetic Stirrer นำไปวัดค่า pH ด้วย pH meter ได้ผลดังตาราง 3.16 และรูป 3.7

2.9 การศึกษาสถานะสมดุลของดินและแร่ที่ pH 2-12⁴⁷

ชั่งตัวอย่างดินและแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง -120+200 mesh จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 11 ขวด ปิดต่อน้ำกลั่นลงไป 40 ml ทำการปรับ pH ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (ความเข้มข้น 1M) หรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ความเข้มข้น 1M) ให้ได้ pH 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 ตามลำดับ ขณะทำการวัด pH ด้วย pH meter จนได้ pH ตามที่ต้องการ จากนั้นทำการวัดทุกๆ 12 ชั่วโมงจนกระทั่ง pH คงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ทำการบันทึกเวลา ได้ผลตามรูป 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 และ 3.18

2.10 การศึกษาวิธีการวิเคราะห์ Arsenic (V) และ Arsenic (III) โดยวิธี Molybdenum- blue^{48, 49} โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

2.10.1 การเตรียมสารละลาย

1. Mixed reagent (เตรียมใหม่ก่อนใช้ทุกครั้ง) ซึ่งเตรียมได้ดังนี้

1.1 สารละลาย Ammonium molybdate

เตรียมโดยละลาย Ammonium molybdate 1.25 กรัม ใน 25 % H_2SO_4 60 ml ใน บีกเกอร์ ขนาด 250 ml

1.2 สารละลาย Ascorbic acid 17%w/w

เตรียมโดยละลาย Ascorbic acid 5.0 กรัม ใน น้ำกลั่น 30 ml

1.3 สารละลาย Antimony potassium tartrate 1%w/w

เตรียมโดยละลาย Antimony potassium tartrate 0.10 กรัม ใน น้ำกลั่น 10 ml

1.4 สารละลาย Hydroxylammonium chloride 19 %w/w

เตรียมโดยละลาย Hydroxylammonium chloride 25.0 กรัม ใน น้ำกลั่น 130 ml

1.5 นำสารละลายข้อ 2, 3, 4 เติมลงใน ข้อ 1 ตามลำดับ แล้วถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 250 ml

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน

2. สารละลาย Potassium iodate 0.05 M

เตรียมโดยละลาย Potassium iodate 10.70 กรัม ใน น้ำกลั่นจนครบปริมาตร 1000 ml

3. สารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(III) 1000 $\text{mg As}^3/\text{l}$

เตรียมโดยละลาย As_2O_3 1.32 กรัม ใน น้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml

2.10.2 วิธีวิเคราะห์ อาร์ซีนิก (V) ในสารละลายตัวอย่าง

สร้างกราฟมาตรฐานโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(V)(ความเข้มข้น 25 mg/l) ปริมาตร 0, 0.2, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 และ 5.0 ml ตามลำดับ ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ทำการปรับด้วยน้ำกลั่นจนครบปริมาตร ได้สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 0, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 และ 5.0 mg/l ตามลำดับ ปิเปตสารละลายมาตรฐาน 20 ml ใส่ในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml เติม 1M HCl 1 ml แล้วเขย่า จากนั้นเติม mixed reagent 4 ml เขย่าตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 865 nm ผลแสดงดังรูป 3.19 พร้อมกับหาความแม่นยำและขีดจำกัดของการวิเคราะห์ (Detection limit)⁵⁰ ผลการทดลองดังตาราง 3.17

การวิเคราะห์ปริมาณอาร์ซีนิก(V)ในตัวอย่าง

ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 20 ml ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีน ขนาด 60 ml จากนั้นเติมสารละลายต่างๆเช่นเดียวกับการทำกราฟมาตรฐาน แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 865 nm คำนวณหาปริมาณอาร์ซีนิก(V) ในสารละลายตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

2.10.3 วิธีวิเคราะห์อาร์ซีนิก (III)ในสารละลายตัวอย่าง

สร้างกราฟมาตรฐานโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(III)(ความเข้มข้น 25 mg/l) ปริมาตร 0, 0.2, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 และ 5.0 ml ตามลำดับ ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ทำการปรับ

ด้วยน้ำกลั่นจนครบปริมาตร ได้สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 0,0.1,0.5,1.0,2.0,3.0,4.0 และ 5.0 mg/l ตามลำดับ ปิเปตสารละลายมาตรฐาน 20 ml ใส่ในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml เติม 1M HCl 1 ml แล้วเขย่า เติม KIO_3 1 ml เขย่าตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติม mixed reagent 4 ml เขย่าตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 865 nm ผลแสดงดังรูป 3.20 พร้อมกำหนดความแม่นยำและขีดจำกัดของการวิเคราะห์ (Detection limit)⁵⁰ ผลการทดลองดังตาราง 3.18

การวิเคราะห์ปริมาณอาร์ซีนิก(III)ในตัวอย่าง

ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 20 ml ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีน ขนาด 60 ml จากนั้นเติมสารละลายต่างๆเช่นเดียวกับการทำกราฟมาตรฐาน แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 865 nm คำนวณหาปริมาณอาร์ซีนิก(III) ในสารละลายตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

2.11 การศึกษาวิธีการวิเคราะห์ ฟอสเฟต โดยวิธี Molybdate - malachite green (Mo-MG method)⁵

เนื่องจากการวิเคราะห์อาร์ซีนิก +3 และ +5 ด้วยวิธี Molybdenum - blue นั้น ฟอสเฟตและซิลิกามีผลต่อการวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิก ดังนั้นจึงต้องวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟตเพื่อการวิเคราะห์อาร์ซีนิกมีความถูกต้องในการวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิก

วิธีวิเคราะห์ฟอสเฟตโดยวิธี Molybdate-malachite green (Mo-MG method) โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

2.11.1 การเตรียมสารละลาย

1. Malachite Green solution 2×10^{-3} M
เตรียมโดยชั่ง Malachite green 0.98 กรัม ละลายในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml
2. Ammonium molybdate solution 9.71×10^{-2} M
เตรียมโดยชั่ง Ammonium molybdate $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 120.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml
3. Molybdate – Malachite green (Mo – MG) reagent
เตรียมโดยใช้ Ammonium molybdate solution 300 ml เทผสมกับ Malachite Green Solution 250 ml Conc. H_2SO_4 47 ml ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 42
4. สารละลายมาตรฐาน ฟอสเฟต 1000 mgP/l
เตรียมโดยละลาย KH_2PO_4 4.39 กรัม ในน้ำกลั่นปรับปริมาตรจนครบ 1000 ml

2.11.2 วิธีวิเคราะห์ฟอสเฟตในสารละลาย

สร้างกราฟมาตรฐานโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต(ความเข้มข้น 5 mg/l) ปริมาตร 0,1.0,2.0,3.0,4.0 และ 5.0 ml ตามลำดับ ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ทำการปรับด้วยน้ำกลั่นจนครบปริมาตร ได้สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 0,0.1,0.2,0.3,0.4 และ 0.5 mg/l ตามลำดับ ปิเปตสารละลายมาตรฐาน 20 ml ใส่ในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml เติมสารละลาย H_2SO_4 7.5 M 1 ml เติมสารละลาย $Na_2S_2O_3$ 0.02 M 1ml ทำการเขย่าและตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติมสารละลาย Mo – MG reagent 5 ml ทำการเขย่าตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 627 nm ผลแสดงดังรูป 3.21 พร้อมกับทำการหาความแม่นยำและขีดจำกัดของการวิเคราะห์(Detection limit)⁵⁰ ผลการทดลองแสดงดังตาราง 3.19

การวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตในตัวอย่าง

ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 20 ml ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีน ขนาด 60 ml จากนั้นเติมสารละลายต่างๆเช่นเดียวกับการทำกราฟมาตรฐาน แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 627 nm คำนวณหาปริมาณฟอสเฟต ในสารละลายตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

2.12 การวิเคราะห์หาปริมาณซิลิกาโดยวิธี Molybdenum -blue⁵²

ในตัวอย่างที่เป็นกรด(Acid medium) Silicic acid หรือ Silicate ion ทำปฏิกิริยากับ Ammonium molybdate จะได้ Complex สีเหลืองของ Silicomolybdate complex และสามารถถูก Reduce ได้โดย Sodium sulfite ได้ Complex สีน้ำเงิน

2.12.1 การเตรียมสารละลาย

1. Ammonium molybdate Solution

ชั่ง $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ 52.00 กรัม ละลายในน้ำ 500 ml ปรับ pH ให้ได้ 7 – 8 ด้วย 10 M NaOH เจือจางด้วยน้ำจนมีปริมาตร 1000 ml และกรองถ้ามีตะกอน

2. สารละลาย HCl 1.0 M

เตรียมโดย ปิเปต HCl (conc.) 81 ml เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนมีปริมาตรครบ 1000 ml

3. สารละลาย $Na_2 - EDTA$ 0.027 M

ละลาย $Na_2 - EDTA$ 10.0 กรัม ในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml

4. สารละลาย NaOH 10 M

ละลาย NaOH 400.0 กรัม ในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml

5. สารละลาย Sodium sulfite 1.35 M

ละลาย Na_2SO_3 170.0 กรัม ในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml

6. สารละลาย Tartaric acid 0.67 M

ละลาย $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ 100.0 กรัม ในน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 ml

2.12.2 วิธีวิเคราะห์ซีลีเนียมในสารละลาย

สร้างกราฟมาตรฐานโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานซีลีเนียม(ความเข้มข้น 50 mg/l)

ปริมาตร 0,0.5,1.0,2.0,3.0,4.0,5.0,10.0,15.0 และ 25 ml ตามลำดับ ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ทำการปรับด้วยน้ำกลั่นจนครบปริมาตรได้สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0, 15.0 และ 0.5 mg/l ตามลำดับ ปิเปตสารละลายมาตรฐาน 10 ml ใส่ในขวดโพลิโพรไพลีนขนาด 60 ml เติมสารละลาย 1.0 M HCl 5.0 ml เติมสารละลาย Na_2EDTA 5.0 ml และสารละลาย Ammonium molybdate 5.0 ml เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5 นาที เติมสารละลาย tartaric acid 5.0 ml ทิ้งไว้ 2 นาที จากนั้น เติมสารละลาย Na_2SO_3 10.0 ml ทิ้งไว้ 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 700 nm ผลแสดงดังรูป 3.22 พร้อมกับทำการหาความแม่นยำและขีดความจำกัดของการวิเคราะห์(Detection limit)⁵⁰ ผลการทดลองดังตาราง 3.20

การวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมในตัวอย่าง

ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 10 ml ใส่ลงในขวดโพลิโพรไพลีน ขนาด 60 ml จากนั้น เติมสารละลายต่างๆเช่นเดียวกับการทำกราฟมาตรฐาน แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 700 nm คำนวณหาปริมาณซีลีเนียมในสารละลายตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

2.13 การศึกษาการรบกวนของซีลีเนียมที่มีผลต่อการวิเคราะห์ อาร์ซีนิก ด้วยวิธี Molybdenum -blue

ศึกษาโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(V)เข้มข้น 10 mg/l ปริมาตร 0.5, 2.5, 7.5 ml ตามลำดับ ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้นเติมสารละลายซีลีเนียมเข้มข้น 50.0 mg/l ปริมาตร 10 ml ลงไปในขวดปริมาตรทุกขวดเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเขย่าให้เข้ากันนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิเคราะห์หาอาร์ซีนิก (V) เปรียบเทียบกับสารละลายที่ไม่เติมซีลีเนียม ตามวิธีในข้อ 2.10.2 ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.21

2.14 การศึกษาการรบกวนของฟอสเฟตที่มีผลต่อการวิเคราะห์อาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum - blue

ศึกษาโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(V)เข้มข้น 10 mg/l ปริมาตร 2.5, 5.0, 10.0, 15.0 ml ตามลำดับ ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้นเติมสารละลายฟอสเฟตเข้มข้น 5.0 mg/l ปริมาตร 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 ml ลงไปในขวดปริมาตรทุกขวดเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเขย่าให้เข้ากันนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิเคราะห์หาอาร์ซีนิก (V) เปรียบเทียบกับสารละลายที่ไม่เติมฟอสเฟต และไม่เติมอาร์ซีนิก ตามวิธีในข้อ 2.10.2 ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.22

2.15 การศึกษาการรบกวนของซิลิกาการรวมกับฟอสเฟต ที่มีผลต่อการวิเคราะห์อาร์ซีนิก

ด้วยวิธี Molybdenum -blue

ศึกษาโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(V)เข้มข้น 10 mg/l ปริมาตร 2.5, 5.0, 10.0 และ 15.0 ml ตามลำดับ ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้นเติมสารละลายซิลิกาเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 2 ml และเติมสารละลายฟอสเฟตเข้มข้น 5.0 mg/l ปริมาตร 5 ml ลงไปในขวด ปริมาตรทุกขวดเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเขย่าให้เข้ากันนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิเคราะห์หาอาร์ซีนิก (V) เปรียบเทียบกับสารละลายที่ไม่เติมซิลิกาและฟอสเฟต ตามวิธีในข้อ 2.10.2 ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.23

2.16 การศึกษาการรบกวนของฟอสเฟตที่มีผลต่อการวิเคราะห์ซิลิกาดด้วยวิธี Molybdenum -blue

ศึกษาโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสเฟตเข้มข้น 5.0 mg/l ปริมาตร 0.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0, 20.0, 30.0 และ 40.0 ml ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้นเติมสารละลายซิลิกาเข้มข้น 50.0 mg/l ปริมาตร 2 ml ลงไปในขวดปริมาตรทุกขวดเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเขย่าให้เข้ากันนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิเคราะห์หาซิลิกาเปรียบเทียบกับสารละลายที่ไม่เติมฟอสเฟต ตามวิธีในข้อ 2.12.2 ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.24

2.17 การศึกษาการรบกวนของอาร์ซีนิกที่มีผลต่อการวิเคราะห์ซิลิกาดด้วยวิธี Molybdenum- blue

ศึกษาโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก(V)เข้มข้น 10 mg/l ปริมาตร 0.5, 2.5, 7.5 ml ตามลำดับ ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml จากนั้นเติมสารละลายซิลิกาเข้มข้น 50.0 mg/l ปริมาตร 10 ml ลงไปในขวดปริมาตรทุกขวดเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเขย่าให้เข้ากันนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิเคราะห์หาซิลิกา เปรียบเทียบกับสารละลายที่ไม่เติมอาร์ซีนิก ตามวิธีในข้อ 2.12.2 ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.25

2.18 การศึกษาปริมาณของซิลิกาที่ถูกชะออกมาที่ pH ต่าง ๆ

ซึ่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง -120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 11 ขวด ปิเปตน้ำกลั่นลงไป 40 ml จากนั้นปรับ pH ของสารละลายในขวดที่ 1-11 ให้ได้ pH 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 ตามลำดับด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M)หรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ความเข้มข้น 1M) ปิดฝาขวดเขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายในขวดจนกระทั่ง pH คงที่ จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาที เป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำ(ที่ปรับ ณ pH นั้นๆ) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdenum-blue ทำการทดลอง

3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.26 , 3.27 , 3.28 , 3.29 , 3.30 , 3.31 , 3.32 , 3.33 , 3.34 , 3.35 , 3.36 , 3.37 และรูป 3.23

2.19 การศึกษาปริมาณของฟอสเฟตที่ถูกชะออกมาที่ pH ต่าง ๆ

โดยทดลองตามหัวข้อ 2.18 นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdate-malachite green ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.38 , 3.39 , 3.40 , 3.41 , 3.42 , 3.43 , 3.44 , 3.45 , 3.46 , 3.47 , 3.48 , 3.49 และรูป 3.24

2.20 การศึกษาปริมาณของอาร์ซีนิก (V) ที่ถูกชะออกมาที่ pH ต่าง ๆ

โดยทดลองตามหัวข้อ 2.18 นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdenum-blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.50

2.21 การศึกษาปริมาณของอาร์ซีนิก (III) ที่ถูกชะออกมาที่ pH ต่าง ๆ

โดยทดลองตามหัวข้อ 2.18 นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdenum-blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.51

2.22 การศึกษาการดูดซับอาร์ซีนิก (V) ที่ pH ต่าง ๆ ²⁷

ซึ่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง -120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 11 ขวด ปิเปิดน้ำกลั่นลงไป 40 ml จากนั้นปรับ pH ของสารละลายในขวดที่ 1-11 ให้ได้ pH 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 ตามลำดับ ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ความเข้มข้น 1M) ปิดฝาขวดเขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายในขวดจนกระทั่ง pH คงที่ จากนั้นปิเปิดสารละลายอาร์ซีนิก (V) ความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.5 ml ลงไปในสารละลายทุกขวด เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 2-12 ตามลำดับ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาที เป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำ (ที่ปรับ ณ pH นั้นๆ) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum-blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.52, 3.53, 3.54, 3.55, 3.56 , 3.57, 3.58, 3.59, 3.60, 3.61, 3.62, 3.63, และรูป 3.25, 3.26, 3.27 , 3.28

2.23 การศึกษาการดูดซับอาร์ซีนิก (III) ที่ pH ต่าง ๆ ²⁷

ซึ่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง -120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 11 ขวด ปิเปิดน้ำกลั่นลงไป 40 ml จากนั้นปรับ pH ของสารละลายในขวดที่ 1-11 ให้ได้ pH 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 12

ตามลำดับ ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น1M)หรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1M) ปิดฝาขวดเขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายในขวดจนกระทั่ง pH คงที่ จากนั้นเปิดสารละลายอาร์ซีนิก(III)ความเข้มข้น1000mg/l ปริมาตร 0.5 ml ลงไปในสารละลายทุกๆขวด เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 2-12 ตามลำดับ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่16000 รอบ / นาที เป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำ(ที่ปรับ ณ pH นั้นๆ)เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum- blue นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.64, 3.65, 3.66, 3.67, 3.68, 3.69, 3.70, 3.71, 3.72, 3.73, 3.74, 3.75 และ รูป 3.29, 3.30, 3.31, 3.32

2.24 การศึกษาเวลาในการดูดซับอาร์ซีนิก (V) ที่เวลา ต่าง ๆ

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh.จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 5 ขวด ปิดฝาน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 4 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M)เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (V) ที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 10.0 mg/l ปริมาตร 0.5 ml ลงไปในสารละลายทุกๆขวดเขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 4 โดยขวดที่ 1 ตั้งทิ้งไว้ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ส่วนขวดที่ 2-5 ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 6, 12, 24 และ 36 ชั่วโมงตามลำดับ นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น(ที่ปรับ pH เท่ากับ4) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.76, 3.77, 3.78, 3.79 และรูป 3.33, 3.34, 3.35, 3.36

2.25 การศึกษาเวลาในการดูดซับ อาร์ซีนิก (III) ที่เวลาต่าง ๆ

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 5 ขวด ปิดฝาน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 4 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M)เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (III) ที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 10.0 mg/l ปริมาตร 0.5 ml ลงไปในสารละลายทุกๆขวด เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 4 โดยขวดที่ 1 ตั้งทิ้งไว้ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ส่วนขวดที่ 2-5 ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 6, 12, 24 และ 36 ชั่วโมงตาม

ลำดับ นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น(ที่ปรับ pH เท่ากับ 4) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.80, 3.81, 3.82, 3.83 และรูป 3.37, 3.38, 3.39, 3.40

2.26 การศึกษา Adsorption isotherm ของอาร์ซีนิก (V) ที่ pH 4²⁶

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 10 ขวด ปิดเติมน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 4 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (V) ความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.50, 1.50, 2.0, 2.5, 3.50, และ 4.0 ml ลงในตัวอย่างแร่ดินแดงคอยสะกัด และสีลาแลง ขวดที่ 1-10 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างแร่ดินแดงกาญจนบุรี และแร่ฮิมาไทต์เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (V) ที่มีความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5 และ 2.0 ml ลงในขวดที่ 1-6 ตามลำดับ เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 4 และตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น (ที่ปรับ pH เท่ากับ 4) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์อาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ผลการทดลองที่ได้ดังตาราง 3.84, 3.85, 3.86, 3.87, 3.88, 3.89, 3.90 และ 3.91 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำกราฟเพื่อหา Adsorption isotherm แบบแลงเมียร์ และฟรอยด์ลิก ได้ผลดังรูป 3.41, 3.42, 3.43, 3.44, 3.45, 3.46, 3.47, 3.48

2.27 การศึกษา Adsorption isotherm ของอาร์ซีนิก (III) ที่ pH 4²⁶

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 6 ขวด ปิดเติมน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 4 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของสารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (III) ความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.2, 0.4, 0.5, 0.75, 1.0 และ 1.25 ml ขวดที่ 1-6 ตามลำดับ เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 4 และตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น(ที่ปรับ pH เท่ากับ 4) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์อาร์ซีนิกด้วยวิธี

Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ผลการทดลองที่ได้ดังตาราง 3.92, 3.93, 3.94, 3.95, 3.96, 3.97, 3.98, 3.99 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำกราฟเพื่อหา Adsorption isotherm แบบแลงเมียร์ และ ฟรอยด์ลิก ได้ผลดังรูป 3.49, 3.50, 3.51, 3.52, 3.53, 3.54, 3.55, 3.56

2.28 การศึกษา Adsorption isotherm ของอาร์ซีนิก (V) ที่ pH 7

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh.จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 6 ขวด บีบน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 7 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M)เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของ สารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (V) ความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25 และ 1.5 ml ขวดที่1-6 ตามลำดับ เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 7 และตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น (ที่ปรับ pH เท่ากับ 7) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์อาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ผลการทดลองที่ได้ดังตาราง 3.100, 3.101, 3.102, 3.103, 3.104, 3.105, 3.106 และ 3.107 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำกราฟเพื่อหา Adsorption isotherm แบบ แลงเมียร์ และ ฟรอยด์ลิก ได้ผลดังรูป 3.57, 3.58, 3.59, 3.60, 3.61, 3.62, 3.63, 3.64

2.29 การศึกษา Adsorption isotherm ของอาร์ซีนิก (III) ที่ pH 7

ชั่งตัวอย่างดินหรือแร่ที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh.จำนวน 1 กรัม (บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงในขวดโพลีโพรไพลีนขนาด 60 ml จำนวน 6 ขวด บีบน้ำกลั่นลงไป 40 ml ปรับ pH สารละลายให้เท่ากับ 7 ด้วย สารละลายกรดไฮโดรคลอริก(ความเข้มข้น 1M) หรือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(ความเข้มข้น 1 M)เขย่าสารละลายให้เข้ากัน ปรับและวัด pH ของ สารละลายให้คงที่ เติมสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (III) ความเข้มข้น 1000 mg/l ปริมาตร 0.2, 0.4, 0.5, 0.75, 1.0 และ 1.25 ml ขวดที่1-6 ตามลำดับ เขย่าสารละลายให้เข้ากันปรับ pH ให้เท่ากับ 7 และตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้ไป Centrifuge ที่ 16000 รอบ / นาทีเป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 50 ml ปรับให้ครบปริมาตรด้วยน้ำกลั่น (ที่ปรับ pH เท่ากับ 7) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์อาร์ซีนิกด้วยวิธี Molybdenum-blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ผลการทดลองที่ได้ดังตาราง 3.108, 3.109, 3.110, 3.111, 3.112 3.113, 3.114, 3.115 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำกราฟเพื่อหา Adsorption isotherm แบบแลงเมียร์ และฟรอยด์ลิก ได้ผลดังรูป 3.65, 3.66, 3.67, 3.68, 3.69, 3.70, 3.71 และ 3.72

2.30 การศึกษาการดูดซับอาร์ซีนิก (V) โดยใช้คอลัมน์⁵³

ซังดินแดงคอยสะเกิด และ ศิลาแลงที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. ประมาณ 10.0 กรัม และทรายที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-20+50 mesh ประมาณ 20 กรัม ทำการผสมแห้งจน pH เท่ากับ 4 นำลงไปบรรจุในคอลัมน์แก้ว ขนาด 1.5×12.0 นิ้ว จากนั้นทำการผ่านสารละลายมาตรฐานอาร์ซีนิก (V) ความเข้มข้น 10.0 mg/l ปริมาตร 400 ml โดยใช้อัตราการไหล 1 ml/min เก็บสารละลายตัวอย่างทุก ๆ 25 ml (เท่ากับ 1 Fraction) นำสารละลายที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธี Molybdenum- blue ได้ผลดังตาราง 3.116, 3.117 และ รูป 3.73, 3.74

2.31 การวิเคราะห์หาปริมาณ อาร์ซีนิกในน้ำตัวอย่าง

วัด pH ของน้ำตัวอย่างทั้งสองตัวอย่าง จากนั้นทำการกรองน้ำตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง Whatman No.42 จากนั้นนำสารละลายตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิก (V) และ อาร์ซีนิก (III) ด้วยวิธี Molybdenum- blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.118 และ 3.119

2.32 การศึกษาการกำจัดอาร์ซีนิกในน้ำตัวอย่างโดยวิธีการเขย่า²⁷

ซังดินแดงคอยสะเกิด และศิลาแลงที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. ประมาณ 20.0 กรัม จากนั้นทำการเติมน้ำตัวอย่างลงไป 400 ml ทำการเขย่าแช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้วัด pH จากนั้นนำสารละลายไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิก (V) และอาร์ซีนิก (III) ด้วยวิธี Molybdenum -blue ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.120, 3.121, 3.122 และ 3.123

2.33 การศึกษาการกำจัดอาร์ซีนิกในน้ำตัวอย่างโดยวิธีผ่านคอลัมน์⁵³

ทำการซังดินแดงคอยสะเกิด และศิลาแลงที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-120+200 mesh. ประมาณ 20.0 กรัม และซังทรายที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง-20+50 mesh ประมาณ 40.0 กรัม ทำการผสมให้เข้ากันจากนั้นนำไปบรรจุลงในคอลัมน์แก้วขนาด 1.5×12 นิ้ว จากนั้นนำน้ำตัวอย่าง ปริมาตร 50 ml ผ่านลงในคอลัมน์ด้วยอัตราการไหล 1.0 ml/min จากนั้นนำสารละลายไปวิเคราะห์หาปริมาณอาร์ซีนิก (V) และอาร์ซีนิก (III) ด้วยวิธี Molybdenum- blue โดยการวิเคราะห์อาร์ซีนิก (III) ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ผลดังตาราง 3.124, 3.125, 3.126 และ 3.127