

บทที่ 2

การเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

(Sampling and Preservation)

โดย ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข
นักวิทยาศาสตร์ 8ว กรมโรงงานอุตสาหกรรม

2.1 ความสำคัญและข้อพิจารณา (Significance and Consideration)

การเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ เป็นขั้นตอนอันแรกในการตรวจสอบ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่สำคัญมาก เนื่องจากวิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ จะมีผลต่อค่าการวิเคราะห์ที่ได้ว่าถูกต้องตรงตามความเป็นจริงเพียงใด หากการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ ดำเนินการอย่างถูกต้องตามมาตรฐานแล้วย่อมเป็นการยืนยันในขั้นต้นถึงผลวิเคราะห์ที่นำเสนอว่า คุณลักษณะ สมบัติและปริมาณสารที่ทำการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือเพียงใด ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการที่เรียกว่า Quality Assurance ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่ในการเก็บ และการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำจะต้องเป็นผู้ที่เข้าใจในหลักการพื้นฐานและวิธีการที่ถูกต้อง

วัตถุประสงค์สำคัญในการสุ่มตัวอย่างก็เพื่อที่จะเก็บส่วนหนึ่งของน้ำในแหล่งน้ำที่ต้องการทราบคุณลักษณะหรือคุณภาพ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในปริมาณที่น้อยแต่เพียงพอไม่มากเกินไปจนเป็นอุปสรรคในการขนส่ง เหมาะสมกับภาชนะที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง และเป็นตัวแทนของน้ำในแหล่งน้ำอย่างแท้จริง รวมทั้งต้องเพียงพอที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้วยความถูกต้องและแน่นอนด้วย นั่นคือสัดส่วนสัมพัทธ์หรือความเข้มข้นของสารในตัวอย่างน้ำจะต้องมีค่าเหมือนกับน้ำในแหล่งน้ำที่ทำการสุ่มและเก็บตัวอย่าง หลังจากเก็บตัวอย่างแล้วจะต้องทำการเก็บรักษาสภาพของตัวอย่างไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเมื่อตอนสุ่มและเก็บตัวอย่างหรือถ้าไม่สามารถทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงได้ก็ต้องหาวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างให้เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

ข้อพิจารณาที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งเป็นข้อมูลอย่างดีในการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องก็คือ ผู้เก็บตัวอย่างน้ำจะต้องทราบแล้วว่า การเก็บตัวอย่างน้ำนั้นเพื่อจะนำไปหาปริมาณ ตรวจ วัด และวิเคราะห์ทางคุณภาพและทางปริมาณของสารชนิดใด หรือจะวิเคราะห์หาค่าอะไรและควรจะต้องเก็บตัวอย่างน้ำในปริมาณเท่าใด เพื่อจะได้เป็นหลักในการเลือกวิธีการเก็บ การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ และภาชนะรวมทั้งเครื่องมืออื่นๆที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างให้ถูกต้องต่อไป

การเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องจะต้องคำนึงถึงข้อพิจารณาดังนี้

1. เครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ
2. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ
3. วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ
4. การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ
5. การบันทึกข้อมูลสภาพการเก็บตัวอย่างน้ำ

2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ

โดยทั่วไปเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำจะประกอบด้วย เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

2.2.1 เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ

ในปัจจุบันมีผู้ผลิตเครื่องมือวิทยาศาสตร์หลายรายที่ผลิตและจำหน่ายเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ ทั้งที่เป็นแบบอัตโนมัติ (Automatic Samplers) และแบบธรรมดา (Manual Samplers) เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำแบบอัตโนมัติจะสามารถกำหนดความถี่ในการเก็บ ปริมาณที่ต้องการเก็บ เวลาที่ต้องการเก็บ และอื่น ๆ ได้โดยอาจจะเก็บตัวอย่างน้ำทุก ๆ ชั่วโมง ในปริมาณคงที่ หรือเก็บในปริมาณที่เป็นสัดส่วนกับอัตราการไหลของน้ำที่ก็ได้ สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำแบบธรรมดานั้น ผู้เก็บตัวอย่างน้ำจะเป็นผู้กำหนดเองว่าจะเก็บจุดใด เวลาใด และปริมาณเท่าใดโดยใช้แรงคน โดยทั่วไป เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำแบบอัตโนมัติมักจะติดตั้งอยู่กับที่เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำแบบต่อเนื่องหรือเป็นช่วงระยะเวลา ณ จุดเก็บนั้น มักจะไม่เคลื่อนย้ายจุดเก็บ ส่วนเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำแบบธรรมดา จะสามารถเคลื่อนย้ายนำไปเก็บตัวอย่างน้ำ ณ ที่ใดและเมื่อใดก็ได้ เนื่องจากมีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายได้สะดวก และไม่ยุ่งยากจึงมักนิยมใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำในสนามทั่ว ๆ ไป

2.2.2 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ

2.2.2.1 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

มักจะเป็นชนิดขวดแก้ว (Glass bottles) หรือพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (Polyethylene Bottles) ที่มีขนาดความจุมากพอ และเหมาะสมโดยคำนึงถึง ข้อพิจารณาที่ว่า จะเก็บตัวอย่างน้ำนั้นไปเพื่อวิเคราะห์อะไร ตัวอย่างเช่น ขวดแก้วปากกว้างจะใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease Content) ขวดพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนจะใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่าทั่ว ๆ ไป เป็นต้น ขวดเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้จะต้องสะอาดและมีฝาเกลียวปิดมิดชิด ก่อนนำขวดเก็บตัวอย่างน้ำไปใช้จะต้องล้างทำความสะอาดเสียก่อน โดยทั่วไปจะใช้สารละลายล้างทำความสะอาด (Cleaning Solution) ซึ่งเป็นสารละลายกรดโครมิก/ซัลฟิวริก (Chromic/Sulfuric acid) แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น (Distilled Water) หรือน้ำลดแร่ธาตุ (Demineralized Water) อีกจนกว่าจะแน่ใจว่ากรดโครมิกถูกล้างออกจนหมด ในกรณีที่จะใช้ขวดแก้วเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ ขวดที่ใช้จะต้องผ่านการฆ่าเชื้อ (Sterilization) เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ติดอยู่ด้านในและฝาของขวดแก้วนั้น ขวดเก็บตัวอย่างน้ำที่เป็นโพลีเอทิลีนเมื่อผลิตจากโรงงานใหม่ ๆ จะมีโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนักบางประเภทติดหลงเหลืออยู่ภายในขวด เช่น ปรัต (II) ซัลเฟต (Mercuric Sulfate) จึงจำเป็นต้องล้างขวดนี้ให้สะอาดหลาย ๆ ครั้ง ก่อนนำมาใช้ สารละลายทำความสะอาดที่ใช้ในการล้างโลหะ

หนักนี้โดยทั่วไปจะใช้กรดไนตริกเจือจาง (Diluted Nitric acid) แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด หลังจากนั้นให้ใช้น้ำกลั่นหรือน้ำลดแร่ธาตุล้างอีกครั้ง

การเลือกใช้ขวดเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำนั้น โดยยึดหลักที่จะทำให้ตัวอย่างน้ำนั้นมีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะและคุณสมบัติน้อยที่สุดและขวดที่ใช้จะต้องไม่ทำปฏิกิริยากับตัวอย่างน้ำที่จะเก็บ

2.2.2.2 อุปกรณ์อื่น ๆ

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการเก็บตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ภาชนะในการผสมตัวอย่างน้ำ กระบอกตวง ถังน้ำแข็ง เครื่องวัดอุณหภูมิ สายวัด ปากกา ดินสอ ฉลากปิดข้างขวด และสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำเป็นต้น

2.3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

ในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำนั้น จะแตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำที่ต้องการเก็บ ลักษณะของพื้นที่ และความเป็นไปได้ในการเก็บตัวอย่าง

2.3.1 น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater)

น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายประเภท ประเภทแรกคือน้ำจากขบวนการผลิต (Process wastewater) ซึ่งเป็นน้ำทิ้งที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการผลิตตามปกติของโรงงาน น้ำประเภทนี้มีความสกปรกแตกต่างกันออกไปตามประเภทและชนิดของโรงงาน แต่ส่วนมากแล้วน้ำประเภทนี้จะมีค่าความสกปรกสูงสุด ประเภทที่สองคือน้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาด (Wash water) ซึ่งเป็นน้ำทิ้งที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ และในบริเวณทำงาน รวมทั้งการล้างวัตถุดิบก่อนเข้าสู่ขบวนการผลิตด้วย น้ำส่วนนี้จะมีค่าความสกปรกปานกลางและส่วนมากจะเป็นเศษวัสดุเล็กๆหรือสารเคมีต่างๆรวมทั้งน้ำยาหรือสารที่ใช้ในการทำความสะอาดด้วย ประเภทที่สามคือน้ำหล่อเย็น (Cooling water) ซึ่งเป็นน้ำที่ใช้ในการหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนจากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ น้ำส่วนนี้มีค่าความสกปรกน้อยแต่มีอุณหภูมิของน้ำสูง 40 - 60 องศาเซลเซียส และประเภทสุดท้ายคือน้ำทิ้งอื่นๆ เช่น น้ำจากหม้อไอน้ำ เป็นต้น

การเก็บตัวอย่างน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้เก็บว่าต้องการใช้ข้อมูลเพื่อพิจารณาในด้านใด ตัวอย่างเช่น การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพว่าเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ให้เก็บน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานทุกจุดที่มีการปล่อยน้ำทิ้งออกมา ในกรณีที่น้ำทิ้งมีที่มาจากหลายแหล่งก็อาจจะเก็บน้ำทิ้งที่ระบายออกมาแต่ละแหล่งหรือจะเก็บ ณ จุดรวมของน้ำเสียก่อนระบายออกนอกโรงงานเพียงจุดเดียวก็ได้ การเก็บน้ำทิ้งอีกลักษณะหนึ่ง คือ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อตรวจสอบระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานนั้น จะเก็บจุดรวมน้ำทิ้งก่อนเข้าระบบบำบัดและจุดรวมน้ำทิ้งระบายออกจากระบบ

บำบัดแล้ว หรืออาจจะเก็บตัวอย่างทุก ๆ ขั้นตอน ของระบบก็ได้ ตามความเหมาะสมแต่ทั้งนี้ จะต้องเป็นจุดหรือบริเวณที่ไม่มีการตกตะกอนและน้ำทิ้งที่เก็บต้องรวมตัวและผสมกันดีเพื่อให้ ตัวอย่างที่เก็บเป็นตัวแทนของน้ำทิ้งจริงๆ

ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ความถี่และระยะเวลา ในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 28 ตุลาคม 2539 กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ความถี่และระยะเวลาในการเก็บ ตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 จำพวกที่ 3 และนิคมอุตสาหกรรมไว้ดังนี้ คือ

1. การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เก็บ ณ จุดที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่ สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม ในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด
2. วิธีการเก็บความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เป็นไปดังนี้
 - (1) โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ให้เก็บแบบจ้วง 1 ครั้ง
 - (2) นิคมอุตสาหกรรมให้เก็บแบบผสมรวมโดยเก็บ 4 ครั้ง ๆ ละ 500 มิลลิลิตร ทุก 3 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน

2.3.2 น้ำทิ้งชุมชน (Domestic wastewater)

น้ำทิ้งชุมชนเป็นน้ำทิ้งที่มีแหล่งระบายน้ำทิ้งอยู่มากมายแต่จะรวมกันอยู่ในท่อน้ำทิ้ง ต่างๆซึ่งกระจายอยู่ทั่วไป โดยปกติมักจะเก็บตัวอย่างน้ำที่ปลายท่อระบายน้ำโสโครก แต่ อาจจะเก็บ ณ จุดอื่น ๆ ก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม เช่น น้ำในบ่อตรวจการระบาย (Manhole) หรือจากบ่อสูบ เป็นต้น จุดที่สำคัญจุดหนึ่งที่ต้องเก็บตัวอย่างก็คือจุดที่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่ แหล่งรองรับน้ำทิ้ง ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบและเฝ้าระวังให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของ แหล่งรองรับน้ำทิ้งนั้นหรือเพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาหาวิธีการจัดการหรือแก้ไขในกรณีที่เกิดปัญหาต่อไป

2.3.3 น้ำจากแม่น้ำ ลำน้ำและแหล่งน้ำอื่นๆ

การเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำ ลำน้ำ หรือแม่น้ำ แม่น้ำจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้ คือ การผสมกันของแหล่งน้ำ (Mixing) ความกว้างของแหล่งน้ำ (Width) และความลึกของแหล่ง น้ำ (Depth) ทั้งนี้เพื่อให้การเก็บตัวอย่างนั้นได้ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำจริงๆ ตามที่ แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งเป็นการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่มีความถูกต้องแต่ใช้เวลาและเสีย ค่าใช้จ่ายมากพอสมควร

ตารางที่ 2.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำ¹

การผสมกันของน้ำ	จำนวนจุดที่เก็บ	จุดที่เก็บ
1. ผสมกันไม่ดี	6	W/4 , W/2 , 3W/4 ที่ความลึก 0.2D และ 0.8D
2. ผสมกันดีในแนวยาว	3	W/4 , W/2 และ 3/4W ที่ความลึก 0.6D
3. ผสมกันดีในแนวขวาง	2	W/2 ที่ความลึก 0.2D และ 0.6D
4. ผสมกันดีทั้งสองทิศทาง	1	W/2 ที่ความลึก 0.6D

หมายเหตุ W = ความกว้างของแม่น้ำ D = ความลึกของแม่น้ำ

Comment: Page: 3

ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ได้กำหนดประเภทและวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำผิวดินไว้ดังนี้

ข้อ 2 ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น 5 ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ 1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 และแหล่งน้ำประเภทที่ 5

- (1) แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
 - (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
 - (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
 - (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
- (2) แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
 - (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
 - (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
 - (ค) การประมง
 - (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
- (3) แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
 - (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
 - (ข) การเกษตร
- (4) แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

¹คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย, สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทยและ World Environment Center, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2535

- (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- (ข) การอุตสาหกรรม
- (5) แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ 8 การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ 2 ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ 9 การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

- (1) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบบที่เรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ
- (2) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก 1 เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า 2 เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร เว้นแต่แบบที่เรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบบที่เรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ
- (3) จุดตรวจสอบตาม (1) และ (2) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ 8 ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

2.4 การเก็บตัวอย่างน้ำ

2.4.1 วิธีการเก็บตัวอย่าง (Sampling Method)

การเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรม หรือน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน หรือน้ำจากแหล่งอื่นๆ โดยทั่วไป มี 3 วิธี คือ

2.4.1.1 การเก็บแบบจ้วง (Grab Sampling)

การเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงเป็นการเก็บตัวอย่างน้ำโดยการจ้วงเอาตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติของน้ำ ณ จุดเก็บเฉพาะในวันและเวลาที่เก็บตัวอย่างน้ำนั้น ๆ เท่านั้น วิธีนี้จะใช้กับกรณีที่น้ำทิ้งไม่ได้ไหลแบบต่อเนื่อง (Discrete Discharge) เป็นการปล่อยน้ำทิ้งระบายออกเป็นครั้งคราว อันเนื่องจากระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องกัน หรือใช้ในกรณีที่น้ำเสียมีคุณลักษณะและคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในกรณีที่ต้องการศึกษาคุณสมบัติของน้ำที่มีความ

เปลี่ยนแปลงขึ้นลงง่าย โดยมีค่าสูงต่ำ แตกต่างกันมาก ก็จะใช้วิธีการแบบจ้วงในการเก็บตัวอย่างน้ำ

2.4.1.2 การเก็บแบบผสม (Composite Sampling)

การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมเป็นการเก็บตัวอย่างหลาย ๆ ครั้ง ติด ๆ กัน โดยกำหนดช่วงเวลาในการเก็บให้สม่ำเสมอมีปริมาณการเก็บตามความเหมาะสมขึ้นกับอัตราการไหลของน้ำทิ้ง แล้วนำมาเทรวมกันไว้ในภาชนะที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ประมาณ 10 องศาเซลเซียส แล้วจึงแบ่งตัวอย่างน้ำไปเก็บรักษาเพื่อวิเคราะห์ต่อไป วิธีการเก็บตัวอย่างแบบผสมนี้ จะทำให้ใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างมาก แต่เสียค่าใช้จ่ายค่าสารเคมีและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้อย ข้อเสียอีกประการหนึ่งก็คือ อาจเกิดความผิดพลาดในการถ่ายตัวอย่างน้ำที่เก็บในแต่ละช่วงเวลารวมกันในถังรวม สารบางชนิด เช่น น้ำมันและไขมัน หรือโลหะหนักบางชนิด อาจเกาะติดอยู่ที่ผิวภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำนั้น

2.4.1.3 การเก็บแบบรวม (Integrated Sampling)

การเก็บตัวอย่างน้ำแบบรวมเป็นการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab sampling) หลาย ๆ จุดในเวลาเดียวกันแล้วนำตัวอย่างน้ำในแต่ละจุดมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมในกรณีที่มีข้อมูลบางอย่างที่ต้องการทราบเฉพาะกรณี ตัวอย่างการเก็บแบบนี้ได้แก่ การเก็บตัวอย่างจากแม่น้ำ ลำน้ำ ซึ่งมีองค์ประกอบของสารต่าง ๆ ไม่เท่ากัน (การผสมกันของน้ำไม่ดี) ในแต่ละจุดขึ้นอยู่กับความกว้างและความลึกของแม่น้ำ ลำน้ำ ปริมาณตัวอย่างน้ำในแต่ละจุดน้ำกับจะขึ้นอยู่กับการไหลของน้ำในแต่ละจุด แหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือแม้แต่อ่างเก็บน้ำและทะเลสาบต่าง ๆ ที่ขุดขึ้นมาเอง (Artificial lakes) โดยทั่วไปแล้วองค์ประกอบของสารต่าง ๆ ในน้ำจะมีความผันแปรสูง การใช้วิธีการเก็บแบบรวมนี้อาจจะไม่เหมาะสมควรเก็บตัวอย่างแบบจ้วงจะดีกว่า การเก็บตัวอย่างแบบรวมนี้จะต้องใช้เครื่องมือที่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึกต่าง ๆ กัน และที่ระยะห่างระหว่างจุดเก็บต่าง ๆ กันด้วย

อนึ่ง การเก็บตัวอย่างน้ำแบบรวมนี้จะไม่เหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) เป็นต้น

2.4.2 หลักการดำเนินการเก็บตัวอย่าง

ในการเก็บตัวอย่างเพื่อให้ตัวอย่างไม่ถูกทำลายและไม่ปนเปื้อนก่อนการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ให้ดำเนินการดังนี้

- ก่อนการบรรจุน้ำตัวอย่างลงในขวดเก็บตัวอย่างจะต้องล้างขวดเก็บตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างอย่างน้อย 2 - 3 ครั้ง ยกเว้นว่าในขวดเก็บตัวอย่างจะมีสารที่ใช้รักษาสภาพตัวอย่างน้ำหรือสารกำจัดคลอรีนหรือสารจำเป็นอื่นๆอยู่
- ปริมาณน้ำตัวอย่างที่เก็บในขวดเก็บตัวอย่างจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยดังต่อไปนี้
 - ในกรณีที่เป็นกรเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์โดยทั่วไป จะเก็บตัวอย่างน้ำจนเต็มขวด
 - ในกรณีที่เป็นกรเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายด้วยอากาศ จะเก็บตัวอย่างน้ำจนเต็มขวด
 - ในกรณีที่เป็นกรเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาโดยทั่วไป จะเก็บตัวอย่างน้ำไม่เต็มขวดโดยจะเหลือช่องว่างไว้เพื่อให้มีการผสมกันและมีการเติมอากาศเพื่อให้มีอากาศที่เพียงพอ
 - ในกรณีที่จะต้องมีการส่งตัวอย่าง จะเก็บตัวอย่างน้ำโดยเหลือที่ว่างภายในขวดไว้ประมาณ 1% เพื่อรองรับการขยายตัวอันเนื่องมาจากความร้อน
- ในการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายด้วยอากาศ จะต้องระวังให้มีการสัมผัสกับอากาศให้น้อยที่สุด
- ในระหว่างการขนส่งหรือนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จะต้องศึกษาว่าสารที่ต้องการวิเคราะห์จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพหรือไม่ ถ้าไม่แน่ใจควรแช่ตัวอย่างไว้ในภาชนะที่มีอุณหภูมิต่ำ เช่น แช่ในถังโฟมที่มีน้ำแข็งเป็นตัวรักษาความเย็น เป็นต้น

2.4.3 ช่วงความถี่การเก็บตัวอย่าง (Sampling Interval)

การกำหนดความถี่ และจำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่างน้ำ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการใหญ่ ๆ คือ อัตราการไหล และคุณลักษณะของน้ำนั้น ๆ

(ก) การเก็บตัวอย่างแบบจ้วง

- เก็บตัวอย่างทุก ๆ ชั่วโมง กรณีที่คุณสมบัติของน้ำมีความแปรผันมาก
- เก็บตัวอย่างทุก ๆ 2, 4, 8, 16 และ 24 ชั่วโมง ถ้าคุณสมบัติของน้ำมีความแปรผันน้อย

(ข) การเก็บตัวอย่างแบบผสม

- เวลาที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างควรอยู่ระหว่าง 8 - 12 ชั่วโมง ในกรณีที่น้ำมีคุณสมบัติค่อนข้างคงที่
- เก็บตัวอย่างในช่วงเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง กรณีที่น้ำมีคุณสมบัติแปรผันมาก

ตารางที่ 2.2 ช่วงความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ²

ค่าที่ต้องการวิเคราะห์	น้ำเสียมีคุณสมบัติแปรผันมาก	น้ำเสียมีคุณสมบัติแปรผันน้อย
1. บีโอดี	4 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง
2. ซีโอดี	2 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย	8 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
4. ความเป็นกรด - ต่าง	เก็บต่อเนื่องกันไป	4 ชั่วโมง
5. สภาพต่าง - สภาพต่าง	1 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง
6. ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส	24 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
7. โลหะหนัก	4 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง

² สำหรับการเก็บแบบจ้วง (Grab Sampling)

2.4.4 ปริมาณตัวอย่างน้ำ

ปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างว่าต้องการทราบผลหรือคุณสมบัติของน้ำทางด้านใดและจะต้องวิเคราะห์อะไรบ้าง เพื่อจะได้เก็บน้ำในจำนวนที่มากพอสำหรับการทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการหรือในสนามก็ตาม โดยทั่วไปแล้วตัวอย่างน้ำประมาณ 1 ลิตรก็เพียงพอต่อการวิเคราะห์ แต่ในบางกรณีอาจเก็บมากกว่าหรือน้อยกว่านี้ก็ได้ ในการประมาณการปริมาณตัวอย่างที่จะต้องใช้ในการวิเคราะห์ในกรณีที่ต้องการทราบผลวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำหลายชนิดจะต้องดูว่าการเก็บตัวอย่างเพียงหนึ่งตัวอย่างจะใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ตามที่ต้องการทั้งหมดหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บและการรักษาสภาพตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำแต่ละชนิดอาจจะไม่เหมือนกันหรือเหมือนกันก็ได้ ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างปริมาณตัวอย่างน้ำที่ควรเก็บและปริมาณตัวอย่างน้ำที่น้อยที่สุดที่จะต้องเก็บเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าต่างๆ

ในกรณีที่ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำแบบการเก็บแบบผสมและการเก็บแบบรวม ปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บจะขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำด้วย

²คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย , สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทยและ World Environment Center , พิมพ์ครั้งที่ 2 , 2535

ตารางที่ 2.3 ปริมาณตัวอย่างน้ำและขวดเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้เก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ค่าต่างๆ

ค่าที่ต้องการวิเคราะห์	ภาชนะบรรจุ ^{3,4}	ปริมาณน้ำตัวอย่างที่ควรเก็บ (cm ³)
สภาพกรด - สภาพด่าง	P, G (B)	500 (100)
บีโอดี	P, G	1000 (2000 for fresh water) (1000)
Total Organic Carbon	G	500 (100)
แคลเซียม	P	500 (-)
ซีโอดี	P, G	500 (100)
คลอไรด์	P, G	500 (100)
โบรไมด์	P, G	500 (-)
ไอโอดี	P, G	500 (500)
ฟลูออไรด์	P	500 (100)
สี	P, G	500 (500)
สภาพนำไฟฟ้า	P, G	500 (500)
ไซยาไนด์	P, G	500 (500)
น้ำมันและไขมัน	ขวดแก้วปากกว้าง	2000 (1000)
โลหะทั่วไป	P(A), G(A)	1000 (-)
โลหะละลาย	P(A), G(A)	1000 (-)
โบรอน	P	1000 (100)
แอมโมเนีย	P, G	500 (500)
ไนโตรเจน	P, G	500(100)
เจดาคีไนโตรเจน	P, G	500 (500)
ไนเตรตไนโตรเจน	P, G	500 (100)
ความเป็นกรด-ด่าง	P, G	500 (-)
ฟอสฟอรัส	P, G	1000 (100)
ฟอสเฟต	G(A)	500 (100)
ซิลไฟด์	P, G	1000 (100)
ซิลเฟต	P, G	500 (-)
ความขุ่น	P, G	100 (-)
ความเค็ม	G, Wax seal	500 (240)
อุณหภูมิ	P, G	- (-)
ของแข็ง	P, G	1000 (-)
ซิลิกา	P	500 (-)
Pesticides	G(S), TFE-lined cap	1000 (-)
ฟีนอล	P, G	1000 (500)

หมายเหตุ P = พลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน หรือเทียบเท่า G = แก้ว P(A) = พลาสติกที่ล้างด้วยกรดไนตริก (1:1)

G(A) = แก้ว ที่ล้างด้วยกรดไนตริก (1:1) G(B) = แก้วชนิดโบโรซิลิเกต (Borosilicate Glass)

ค่าในวงเล็บคือปริมาณตัวอย่างน้ำที่น้อยที่สุดในการเก็บตัวอย่าง

³Recommended Standard Methods for water and wastewater Analysis , The office of the National Environment Board , 1987

⁴Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 16ed., APHA, AWWA, and WPCF, 1985.

2.5. การเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

2.5.1 วิธีการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะหรือค่าดัชนีคุณภาพน้ำหรือผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารที่ต้องการทราบในตัวอย่างน้ำมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากที่สุด จะต้องทำการเก็บตัวอย่างและทำการวิเคราะห์ในทันที แต่ถ้าหากไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์ได้ในทันทีจะต้องทำการรักษาสภาพของตัวอย่างให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพน้อยที่สุด ซึ่งวิธีการรักษาสภาพของตัวอย่างน้ำที่ใช้กันโดยทั่วไปและใช้กันมากที่สุดก็คือการเก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 4 องศาเซลเซียส) เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของน้ำ

หลักการโดยทั่วไปที่ใช้ในการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ เช่น

- การชะลอปฏิกิริยาทางชีววิทยา (Biological Reaction)
- การชะลอการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบในกระบวนการไฮโดรไลซิส (Hydrolysis of compounds and complexes)
- ลดการละลายขององค์ประกอบในน้ำ

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างสารเคมีและวิธีการที่ใช้ในการรักษาสภาพตัวอย่างโดยการยับยั้งการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างน้ำ

2.5.2 ระยะเวลาในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

โดยทั่วไปควรจะทำการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บมาในทันที เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เชื่อถือได้สูง ยิ่งถ้าสามารถวิเคราะห์ได้เร็วเท่าใดก็จะให้ผลวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือได้มากขึ้นเท่านั้น ในบางกรณีการวิเคราะห์อาจจะต้องทำในสนามเนื่องจากต้องวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บในทันที จึงเป็นการยากมากที่จะระบุให้ชัดเจนลงไปได้ว่าระยะเวลาหลังจากเก็บตัวอย่างจนถึงเวลาที่ทำการวิเคราะห์นั้นควรมีค่าไม่เกินเท่าใด เนื่องจากระยะเวลานี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ลักษณะของตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์ ค่าที่ต้องการวิเคราะห์ และ วิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง เป็นต้น ตารางที่ 5 แสดงวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างและระยะเวลาที่ยอมให้เก็บรักษาสภาพก่อนการวิเคราะห์

2.6 การดำเนินการกับตัวอย่าง

เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากในการที่จะต้องมีการประกันความถูกต้องของตัวอย่างตั้งแต่การเก็บไปจนถึงการรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ หมายความว่า การดำเนินการเกี่ยวกับตัวอย่างที่เก็บมานั้นจะต้องสามารถสอบกลับไปได้ว่าตัวอย่างอยู่ในความครอบครองของใครบ้างและใครเป็นผู้ดูแลเริ่มตั้งแต่การเก็บจนกระทั่งการวิเคราะห์และการทิ้งตัวอย่างในที่สุด กระบวนการนี้จะเรียกว่า Chain-of-custody (ขั้นตอนดำเนินการกับตัวอย่าง) ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

ตารางที่ 2.4 การรักษาสภาพตัวอย่างโดยการยับยั้งการเปลี่ยนแปลง 5

วิธีการรักษาสภาพ	กลไกรักษาสภาพ	ค่าที่ต้องการวิเคราะห์
1. HNO ₃	ละลายโลหะและ/หรือป้องกันการตกผลึก	โลหะ
2. H ₂ SO ₄	<ul style="list-style-type: none"> ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ สร้างเกลือโดยจับกับเบสในรูปสารอินทรีย์ 	<ul style="list-style-type: none"> สารอินทรีย์ (ซีไอดี น้ำมันและไขมัน อินทรีย์คาร์บอน ฯลฯ) แอมโมเนีย อามีน
3. NaOH	ทำให้เกิดเป็นเกลือโดยจับกับสารระเหยง่าย	ไซยาไนด์ กรดอินทรีย์
4. HgCl ₂	ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส
5. การแช่เย็นหรือการแช่แข็ง	ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	สภาพกรด สภาพด่าง สารอินทรีย์ บีไอดี กลิ่น อินทรีย์ไนโตรเจน ฯลฯ

การควบคุมตัวอย่าง ผู้ควบคุมจะต้องควบคุมตัวอย่างในทางกายภาพ อยู่ในสายตา และมีการรักษาความปลอดภัยของตัวอย่างให้อยู่ในที่ที่จำกัดการเข้าถึง ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการกับตัวอย่างพอสรุปได้ดังนี้

- ก) การปิดป้ายหรือฉลากตัวอย่าง(Sample Label) การปิดป้ายหรือฉลากตัวอย่างเพื่อป้องกันการสับสน การเข้าใจผิดและการนำตัวอย่างไม่ถูกต้องไปใช้ การใช้ป้ายแบบปิดหรือแปะหรือการใช้ป้ายห้อย(Tag)ก็สามารถนำมาใช้ได้ รายละเอียดที่ต้องมีในฉลากอย่างน้อยที่สุดคือ หมายเลขตัวอย่าง ชื่อของผู้เก็บตัวอย่าง วันและเวลาที่เก็บ สถานที่เก็บและการรักษาสภาพตัวอย่าง การปิดฉลากตัวอย่างจะต้องกระทำทันทีหลังจากการเก็บตัวอย่างและการเขียนฉลากจะต้องใช้ปากกาที่ใช้หมึกกันน้ำได้
- ข) การผนึกตัวอย่าง(Sample seals) เป็นการผนึกตัวอย่างเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีใครแกะหรือทำให้ตัวอย่างเปลี่ยนแปลงสภาพหรือมีการเปลี่ยนตัวอย่างจนกว่าจะเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ การผนึกตัวอย่างสามารถใช้กระดาษที่มีกาวติดแน่นพร้อมระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ หมายเลขตัวอย่าง ชื่อของผู้เก็บตัวอย่าง วันและเวลาที่เก็บตัวอย่าง การใช้พลาสติกซีลที่สามารถหดตัวทำให้เกิดการรัดแน่นก็สามารถใช้ได้ การผนึกให้ผลึกที่จุดที่จะทำให้แผ่นผนึกเสียหายถ้ามีการเปิดขวดตัวอย่าง
- ค) สมุดบันทึกการเก็บตัวอย่าง(Field log book) ให้บันทึกรายละเอียดทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเก็บตัวอย่างลงในสมุดบันทึกการเก็บตัวอย่าง ซึ่งต้องมีข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้
 - วัตถุประสงค์ จุดเก็บ ชื่อและที่อยู่ของผู้ร่วมเก็บ ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิตสารที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของตัวอย่าง วิธีการเก็บและการรักษาสภาพ

⁵คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย , สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทยและ World Environment Center , พิมพ์ครั้งที่ 2 , 2535

ตารางที่ 2.5 วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ และช่วงระยะเวลาที่ยอมให้เก็บก่อนทำการวิเคราะห์^{6, 7}

ค่าที่ต้องการวิเคราะห์	วิธีการเก็บรักษา	ระยะเวลาที่ยอมให้เก็บ*
สภาพกรด - สภาพด่าง	แช่เย็นที่ 4 °ซ	24 ชั่วโมง (14 วัน)
บีโอดี	แช่เย็นที่ 4 °ซ	6 ชั่วโมง (2 วัน)
Total Organic Carbon	แช่เย็นที่ 4 °ซ	7 วัน (28 วัน)
แคลเซียม	ไม่จำเป็น	7 วัน
ซีโอดี	เติม H ₂ SO ₄ เพื่อให้ pH < 2	7 วัน
คลอไรด์	แช่เย็นที่ 4 °ซ.	7 วัน
โบรไมด์	ไม่จำเป็น	28 วัน (28 วัน)
ไอโอดีน	วิเคราะห์ทันที	-
ฟลูออไรด์	ไม่จำเป็น	28 วัน (28 วัน)
สี	แช่เย็นที่ 4 °ซ	2 วัน (2 วัน)
ความนำไฟฟ้า	แช่เย็นที่ 4 °ซ	28 วัน (28 วัน)
ไซยาไนด์	เติม NaOH, pH > 12 แล้วเก็บในที่มืดและเย็นที่ 4 °ซ	24 ชั่วโมง (14 วัน)
น้ำมันและไขมัน	เติม H ₂ SO ₄ หรือ HCl(1+1) เพื่อให้ pH < 2 แล้วเก็บที่ 4 °ซ	28 วัน (28 วัน)
โลหะต่างๆไป	เติม HNO ₃ ให้ pH < 2	6 เดือน (6 เดือน)
โลหะละลาย	กรอง แล้วเติม HNO ₃ ให้ pH < 2	6 เดือน (6 เดือน)
โบรอน	ไม่จำเป็น	28 วัน (28 วัน)
แอมโมเนีย	1. เติม HgCl ₂ หนัก 40 มิลลิกรัม ต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร แล้วเก็บที่ 4 °ซ 2. เติม H ₂ SO ₄ ให้ pH < 2 แล้วเก็บที่ 4 °ซ	7 วัน
ไนไตรต์	วิเคราะห์ทันทีหรือเก็บที่ -20 °ซ	- (48 ชั่วโมง)
เจดาร์ไนโตรเจน	เติม H ₂ SO ₄ ให้ pH < 2 , เก็บที่ 4 °ซ	7 วัน (28 วัน)
ไนเตรตไนโตรเจน	เติม H ₂ SO ₄ ให้ pH < 2 , เก็บที่ 4 °ซ	2 วัน (2 วัน)
ความเป็นกรด-ด่าง	วัดทันที	2 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง)
ฟอสฟอรัส	เติม H ₂ SO ₄ ให้ pH < 2	24 ชั่วโมง (24 ชั่วโมง)
ฟอสเฟต	เก็บที่ -10 °ซ	2 วัน (2 วัน)
ซัลไฟด์	1. เติม 40 มิลลิกรัม HgCl ₂ / ลิตรแล้วเก็บที่ 4 °ซ 2. เติม 2 N Zinc acetate 2 หยดต่อน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร	7 วัน
ซัลเฟต	เก็บในตู้เย็น	28 วัน (28 วัน)
ความขุ่น	ไม่จำเป็น	24 ชั่วโมง (48 ชั่วโมง)
ความเค็ม	วิเคราะห์ทันทีหรือใช้ wax seal	6 เดือน
อุณหภูมิ	วิเคราะห์ทันที	-
ของแข็ง	เก็บในตู้เย็น	7 วัน (7-14 วัน)
ซิลิกา	เก็บในตู้เย็น	28 วัน (28 วัน)
Pesticides	เก็บในตู้เย็น	7 วัน (7 วัน)
ฟีนอล	เติม H ₂ SO ₄ ให้ pH < 2 , เก็บที่ 4 °ซ	(28 วัน)

* ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่าที่ยอมให้เก็บได้นานที่สุดจาก Proposed Rules , EPA , Federal Register 44; no 244 , Dec 18, 1979

⁶Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 16ed., APHA, AWWA, and WPCF, 1985.

⁷Recommended Standard Methods for Water and Wastewater Analysis, The Office of the National Environment Board, 1987

ฉลากตัวอย่างน้ำ	
หมายเลขตัวอย่าง.....	
ตัวอย่างน้ำของ.....	
จุดที่เก็บ.....	
วิธีการเก็บ.....	
อุณหภูมิ.....	
ความเป็นกรด-ด่าง.....	
ออกซิเจนละลาย.....	
วิธีการเก็บรักษา.....	
ต้องการวิเคราะห์ค่า.....	
วันที่เก็บ.....	
เวลา.....	
ผู้เก็บตัวอย่าง.....	

รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างฉลากที่ใช้ในการแสดงรายละเอียดการเก็บตัวอย่างน้ำ

ถ้าตัวอย่างเป็นน้ำทิ้ง ให้บันทึก (1) กระทบวนการที่ทำให้เกิดน้ำเสีย และ(2) รายละเอียดของคัพประกอบของตัวอย่างที่สงสัย ได้แก่ (ก) ความเข้มข้น (ข) จำนวนและปริมาณตัวอย่างที่เก็บ (ค) รายละเอียดจุดเก็บและวิธีการเก็บตัวอย่าง (ง) วันและเวลาที่เก็บ (จ) หมายเลขตัวอย่างของผู้เก็บ (ฉ) การกระจายตัวอย่างและการขนส่ง (ช) ข้อมูลอ้างอิง เช่น แผนที่ หรือรูปภาพของจุดเก็บตัวอย่าง (ซ) การสังเกตการณ์การเก็บตัวอย่างและการตรวจวัดภาคสนาม และ(ฅ)ลายเซ็นของผู้ที่รับผิดชอบและเกี่ยวข้องกับการสังเกตการณ์การเก็บตัวอย่าง

ทั้งนี้ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ครอบคลุมและชัดเจน ถูกต้องและไม่ขึ้นกับการจำลักษณะหรือรายละเอียดในการเก็บตัวอย่างซึ่งอาจจะผิดพลาดได้ง่ายในกรณีที่ต้องมีการเก็บตัวอย่างใหม่ในลักษณะการเก็บตัวอย่างเดิม และให้เก็บสมุดบันทึกนี้ไว้ในที่ปลอดภัย

- ง) บันทึกการดำเนินการกับตัวอย่าง(Chain-of-custody record) ให้บันทึกลงในแบบฟอร์ม และให้ไว้กับตัวอย่างหรือกลุ่มของตัวอย่างซึ่งจะต้องมีรายละเอียดดังนี้ (1)หมายเลขตัวอย่าง (2)ลายเซ็นผู้เก็บตัวอย่าง (3)วัน เวลาและสถานที่เก็บตัวอย่าง (4)ชนิดของตัวอย่าง (5)ลายเซ็นผู้เกี่ยวข้องกับการครอบครองตัวอย่างและ(6)วันที่แน่นอนในการครอบครองตัวอย่าง

- จ) ใบส่งตัวอย่าง(Sample analysis request sheet) จะต้องส่งใบส่งตัวอย่างพร้อมกับตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ผู้เก็บตัวอย่างจะต้องกรอกข้อความในส่วนที่แสดงรายละเอียดการเก็บตัวอย่างซึ่งส่วนมากแล้วมาจากสมุดบันทึกการเก็บตัวอย่าง และในส่วนของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์จะเป็นผู้กรอกซึ่งมีรายละเอียดรวมถึง (1)ชื่อผู้รับตัวอย่าง (2)รหัสตัวอย่างของห้องปฏิบัติการฯ (3)วันและเวลาที่รับตัวอย่างและ(4)พารามิเตอร์ที่ต้องวัดและวิเคราะห์
- ฉ) การส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการวิเคราะห์(Sample delivery to the laboratory) ให้ส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังการเก็บตัวอย่างซึ่งโดยปกติควรจะต้องดำเนินการภายใน 2 วัน ในกรณีที่มีระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างกำหนดไว้สั้นกว่า 2 วัน ให้จัดการส่งตัวอย่างให้ทันตามภายในเวลาที่กำหนด ในกรณีที่ส่งตัวอย่างโดยการขนส่งของผู้รับจ้างขนส่งตัวอย่าง ให้ระบุหมายเลขใบขนส่งไว้ในบันทึกการดำเนินการกับตัวอย่างและใบส่งตัวอย่างด้วย
- ช) การรับและลงบันทึกตัวอย่าง(Receipt and logging of sample) ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ผู้รับตัวอย่างจะต้อง(1)ตรวจสอบสภาพและการปิดผนึกตัวอย่าง (2)ยืนยันข้อมูลในฉลากและซีลโดยเทียบกับรายละเอียดที่ระบุไว้ในบันทึกการดำเนินการกับตัวอย่าง (3)ให้รหัสตัวอย่าง (3)บันทึกรายละเอียดตัวอย่างลงในสมุดบันทึกการรับตัวอย่าง(Log book) และ(4)เก็บตัวอย่างไว้ในห้องเก็บที่ปลอดภัยจนกว่าจะนำไปวัดหรือวิเคราะห์
- ซ) การกำหนดตัวอย่างในการวิเคราะห์(Sample assignment for analysis) โดยปกติแล้ว ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์จะเป็นผู้กำหนดตัวอย่างในการวิเคราะห์ หลังจากการกำหนดตัวอย่างแล้ว ผู้กำหนดหรือผู้วิเคราะห์จะต้องรับผิดชอบในการดูแลการครอบครองตัวอย่าง

2.7 จำนวนตัวอย่าง(Number of samples)

ถ้ากำหนดให้มีความแปรปรวนแบบสุ่มทั้งในวิธีการวิเคราะห์และการเกิดและคงอยู่ขององค์ประกอบที่จุดเก็บตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอในระดับความไม่แน่นอนที่ต้องการ ถ้าทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมด(Overall standard deviation) จะสามารถหาจำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บเพื่อให้อยู่ในระดับความไม่แน่นอนที่ต้องการได้ ดังสมการ

$$N \geq (ts/U)^2$$

เมื่อ N = จำนวนตัวอย่าง

t = Student-t statistic ที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

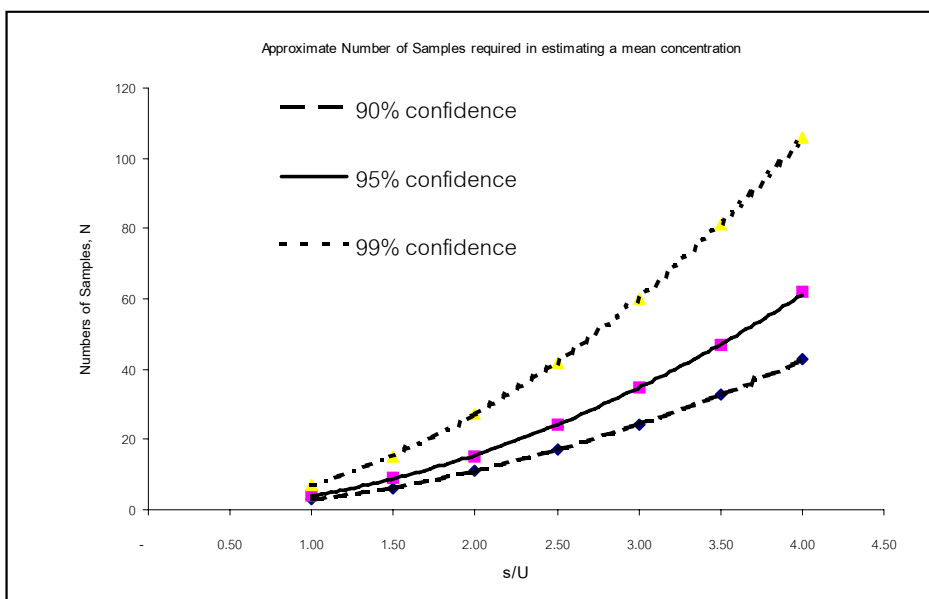
(1.645, 1.96 และ 2.576 สำหรับระดับความเชื่อมั่น 90%, 95%, และ 99%)

s = Overall standard deviation

U = Acceptable level of uncertainty

ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนตัวอย่างโดยประมาณในการเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินความเข้มข้นเฉลี่ย

s/U	Numbers of Samples (N)		
	90% confidence	95% confidence	99% confidence
1.0	3	4	7
1.5	6	9	15
2.0	11	15	27
2.5	17	24	42
3.0	24	35	60
3.5	33	47	81
4.0	43	62	106



รูปที่ 2.2 กราฟแสดงจำนวนตัวอย่างโดยประมาณกับอัตราส่วน s/U