

ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี

1.1 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) โดยวิธี Azide modification (APHA, AWWA, WPCF, 1998)

ก. ล้างขวด DO ด้วยตัวอย่างน้ำ (Rinse) 2-3 ครั้ง เก็บตัวอย่างใส่ขวด DO ที่ระดับความลึก 30 ซม. โดยไม่ให้มีฟองอากาศและปิดฝาขวดให้สนิทขณะอยู่ใต้น้ำ

ข. เติมสารละลาย $MnSO_4$ 1 ml และสารละลาย alkali – iodide azide reagent 1 ml

ค. เขย่าและตั้งทิ้งไว้จนได้ตะกอน 2 ใน 3 ของสารละลายทั้งหมดเขย่าอีกครั้ง

ง. เติม conc. H_2SO_4 1 ml ปิดฝาเขย่าให้เข้ากัน

จ. นำน้ำจากสารละลายข้อ 4 มา 201 ml ไทเทรตด้วย $Na_2S_2O_2$ 0.025 N จนได้สีเหลืองจางแล้วเติมน้ำแบ่ง 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน ไทเทรตต่อไปเรื่อยๆที่ละหยดจนเป็นสีน้ำเงินจางไป

ฉ. ปริมาณ DO เท่ากับปริมาณ $Na_2S_2O_2$

1.2 วิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) โดยวิธี Azide modification (APHA, AWWA, WPCF, 1998)

ก. ทำการเก็บตัวอย่าง BOD เช่นเดียวกับการหาค่า DO จำนวน 2 ขวด ขวดแรกทำการวัดค่า DO ทันที โดยวิธี Azide modification (DO_0) ขวดที่ 2 เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

ข. นำมาวิเคราะห์ค่า DO

ค. คำนวณหาปริมาณสารที่ละลายในน้ำ คำนวณค่า BOD_5 ของน้ำ

จากสูตร BOD_5 (mg/l) = $DO_0 - DO_5$

1.3 การวิเคราะห์ค่าความเป็นด่างในรูปของ $CaCO_3$ โดยวิธี Phenolphthalein methyl orange indicator

ก. ตวงน้ำ 100 มิลลิลิตร ใส่ใน erlenmeyer flask ขนาด 250 ml

ข. เติม phenolphthalein indicator 3 หยด ลงใน flask แล้วเขย่าให้เข้ากัน

ค. ถ้าตัวอย่างเป็นสีชมพูอ่อนให้ไทเทรตด้วย 0.02 N H_2SO_4 จนสังเกตเห็นสีจางหายไปและบันทึกปริมาณที่ใช้

ง. เติม methyl orange indicator 3 หยด ลงใน flask

จ. ถ้าตัวอย่างเป็นสีเหลืองให้ไทเทรตด้วย 0.02 N H_2SO_4 จนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงจากสีเหลือง และค่อย ๆ ไทเทรตที่ละหยดจนได้จุด end point เป็นสีส้มหรือสีแดง บันทึกปริมาณที่ใช้แล้วนำไปคำนวณในสูตร (Methyl orange จะให้สีเหลืองในสารละลายที่เป็นด่างสีส้มในสารละลายที่เป็นกลาง และสีแดงในสารละลายที่เป็นกรด) Total alkalinity (mg/l as $CaCO_3$) = ml ของ 0.02 N H_2SO_4 × 10

1.4 การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า

- ก. ในการหาค่าการนำไฟฟ้า จะเลือกที่ Conductivity ที่มีหน่วยเป็น $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ข. เครื่องจะทำการอ่านค่า รอจนตัวเลขนิ่งแล้วทำการบันทึกค่า
- ค. เมื่อต้องการให้เครื่องกลับมาที่เมนูเริ่มต้นให้กด Mode
- ง. เมื่อใช้เสร็จให้กด OFF

1.5 การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำทั้งหมด โดยวิธี Spectrometric Method โดย spectrophotometer รุ่น GENESYS UV 10

ก. การเทียบมาตรฐานของเครื่องมือ ทำการเจือจางสารละลายมาตรฐาน 0 (แบลงก์) 1, 15, 25, 35, 50, 75 และ 100 ml ให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น นำสารละลาย เจือจางที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในข้อ 3 ถึง 7 ที่จะกล่าวต่อไป สารละลายเจือจางจะมีค่าฟอสเฟต 0, 1, 2, 3, 4, 5, $\text{mg}/\text{l PO}_4$ ในตัวอย่าง วิเคราะห์ให้ดูวิธีการเทียบมาตรฐานที่ระบุไว้ในคู่มือของเครื่องที่เลือกใช้เพื่อทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอสฟอรัสกับค่าทรานสมิตแตนซ์ ที่อ่านได้สำหรับความเข้มข้นแต่ละค่า

ข. เจือจางตัวอย่างน้ำในปริมาณที่เหมาะสมโดยให้มีฟอสฟอรัสไม่เกิน 0.2 $\text{mg}/50 \text{ ml}$ ในขวด erlenmeyer flask ขนาด 125 ml และเติมฟีนอลฟธาไลน์อินดิเคเตอร์ 1หยด ถ้ามีสีแดงเกิดขึ้นให้เติมสารละลาย H_2SO_4 อีก 1 ml และเติมผงแอมโมเนียเปอร์ซัลเฟต 0.4 g

ค. ต้มบนเตาไฟฟ้าในเครื่องดูดควัน เป็นเวลา 30-40 นาที หรือจนกระทั่งปริมาตรเหลือ 10 ml ทั้งส่วนผสมไว้ให้เย็น แล้วเจือจางเป็น 30 ml ด้วยน้ำกลั่น เติมสารละลายฟีนอลฟธาไลน์อินดิเคเตอร์ และปรับ pH ด้วยสารละลาย NaOH จนได้สีชมพูอ่อน

ง. ทำให้สารละลายเป็น 100 ml ด้วยน้ำกลั่น

จ. เติม (และเขย่าทันทีหลังจากการเติมแต่ละครั้ง) สารละลายโมลิบเดต 4.0 ml และสารละลายสแตนดีสคอลลอยด์ 0.5 ml (10 หยด) เก็บตัวอย่างและสารละลายมาตรฐานไว้ที่อุณหภูมิระหว่าง 20°C ถึง 30°C หลังจากนั้นทิ้งไว้ 10 นาที แต่ต้องวัดสีภายใน 10 นาที ให้วัดสีโดยใช้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 690 nm โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน ใช้น้ำกลั่นเป็นแบลงก์ ช่วงแสงผ่านที่เหมาะสมของสเปกโทรโฟโตมิเตอร์สำหรับความเข้มข้นต่าง ๆ

การคำนวณ

ขั้นที่ 1

$$\text{mg}/\text{l PO}_4 = \frac{\text{mg PO}_4 \text{ (จากกราฟ)} \times 100 \text{ ml} / \text{l} \text{ (ตัวอย่าง)}}{1,000 \text{ ml} / \text{l}}$$

ขั้นที่ 2

$$\text{mg}/\text{l PO}_4 = \frac{\text{mg PO}_4 \text{ (จากกราฟ)} \times 1000 \text{ ml} / \text{l}}{(100) \text{ ml} \text{ ตัวอย่าง}}$$

1.6 การวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทโดยวิธี Spectrometric Method โดยใช้เครื่อง spectrophotometer รุ่น GENESYS UV 10

ก. การเทียบมาตรฐานของเครื่องมือ ทำการเจือจางสารละลายมาตรฐาน 0 (แบลنگก์) 5, 15, 25, 35, 50, 75 และ 100 ml ให้เป็น 100 ml ด้วยน้ำกลั่น นำสารละลายเจือจางที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในข้อ 3 ถึง 7 ที่จะกล่าวต่อไป สารละลายเจือจางจะมีค่าไนเตรท 0, 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 5.0, 7.5 และ 10 mg/l NO₃-N ในตัวอย่าง วิเคราะห์ให้ดูวิธีการเทียบมาตรฐานที่ระบุไว้ในคู่มือของเครื่องที่เลือกใช้ เพื่อทำการกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของไนเตรทกับค่า ทรานสมิตแตนซ์ที่อ่านได้สำหรับความเข้มข้นแต่ละค่า

ข. ถ้าน้ำทิ้งนั้นที่ผ่านการเติมคลอรีนมาแล้ว ควรเก็บตัวอย่างก่อนที่จะมีการเติมคลอรีน แต่ถ้าเป็นไปไม่ได้ ให้เติมสารละลายโซเดียมอาร์เซไนต์ 1 หยด (0.05 ml) ในตัวอย่าง 50 ml/ปริมาณคลอรีนตกค้าง 0.1 mg และจากนั้นเติมเกินไปอีก 1 หยด

ค. ดูดตัวอย่างน้ำส่วนที่ใสมา 2 ml ใส่ปิเปตเตอร์ขนาด 50 ml จำนวน 2 ใบ

ง. เติมน้ำกลั่น 1 ml ลงในปิเปตเตอร์แรกซึ่งจะเป็นแบลنگก์ และเติมสารละลายบรูซอิน-กรดซัลฟานิลิก 1 ml ในปิเปตเตอร์

จ. เติมกรดซัลฟิวริก 10 ml ลงในแต่ละปิเปตเตอร์ นำปิเปตเตอร์มาอีก 2 ใบ และเทแบลنگก์ และเขย่ากลับไปกลับมาในแต่ละปิเปตเตอร์อย่างน้อย 6 ครั้ง

ฉ. ทิ้งให้ตัวอย่างตกตะกอนอย่างน้อย 3 นาที เพื่อให้เกิดสี

ช. วัดความเข้มของบรูซอิน-ไนเตรท โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ความยาวคลื่น 410 nm

การคำนวณ

ขั้นที่ 1

$$\text{mg/l NO}_3 = \frac{\text{mg NO}_3 (\text{จากกราฟ}) \times 100 \text{ ml / l (ตัวอย่าง)}}{1,000 \text{ ml / l}}$$

ขั้นที่ 2

$$\text{mg/l NO}_3 = \frac{\text{mg NO}_3 (\text{จากกราฟ}) \times 1000 \text{ ml / l}}{(50) \text{ ml ตัวอย่าง}}$$

1.7 การหาค่าความเป็นกรด - ต่าง

ก. เปิดเครื่องประมาณ 5 – 10 นาที เครื่องจะแสดงเมนู เลือกค่า pH/Enter แชน Probe ในบัพเฟอร์ 7 รอจนเครื่องปรากฏค่าได้ 6.87 – 7.00 นำมาล้างด้วยน้ำกลั่นใช้กระดาษทิชชูซับน้ำกลั่นให้แห้ง แล้วนำ Probe มาจุ่มในน้ำตัวอย่างเครื่องจะทำการอ่านค่า

ข. ในการหาค่าอื่น ๆ จะกด Mode เพื่อหาเมนูเริ่มต้น

1.8 การวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยวิธี Nusch, (1980) ดัดแปลงโดย ยูวดี และ ฉมาภรณ์ (2538)

ก. นำตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรอง GF/C ปริมาณ 1,000 ml

ข. นำกระดาษกรองมาบดแล้วเติม ethanol 90 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 78 องศาเซลเซียส 10 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา แล้วนำไปเก็บในตู้เย็น 6-24 ชั่วโมง นำมากรองด้วยกระดาษ

Whatman No. 1 พยายามอย่าให้ถูกแสง เติม Ethanol. 90 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้ได้ 20 ml

ค. นำสารละลายในข้อ 2 ไปวัดค่าการดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 665 nm โดยใช้ Ethanol 90 เปอร์เซ็นต์ เป็น Blank ใช้ Cuvette ขนาด 4 cm

ง. เติม 0.06 ml 2 N HCl ทิ้งไว้ 30 นาที ในบริเวณที่มีมืด

จ. นำไปวัดค่าดูดกลืนอีกครั้ง

ฉ. นำค่าการดูดกลืน นำไปคำนวณหาปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ จากสูตร

$$\text{Chlorophyll a} = \frac{29.6 \times (A-B) \times v}{V \times L} \text{ ไมโครกรัมต่อลิตร}$$

A = ค่า Absorbance ก่อนเติมกรด HCl

B = ค่า Absorbance หลังเติมกรด HCl

V = ปริมาณน้ำตัวอย่าง (l)

v = ปริมาณของ Ethanol (ml)

L = ขนาดความยาวของ Cuvette (cm)

2. การตรวจหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธี Standard multiple tube fermentation technique

โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นแบคทีเรียที่มีแหล่งอาศัยปกติในท่อนำทางเดินอาหารของคน และสัตว์เลือดอุ่น การตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียจึงแสดงว่ามีการปนเปื้อนของอุจจาระโดยตรง โคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากอุจจาระโดยตรง เรียกว่า Fecal coliform ส่วนแบคทีเรียโคลิฟอร์มอื่นๆ เช่น *Enterobacter aerogenes* ซึ่งไม่อาจใช้เป็นดัชนีแสดงการปนเปื้อนจากอุจจาระโดยตรง จึงเรียกกลุ่มนี้ว่าเป็น non-fecal coliform เนื่องจาก *E. coli* มีคุณสมบัติต่างจาก *Enterobacter sp.* คือ

1. *E. coli* สามารถเฟอร์เมนต์น้ำตาลแลคโทส แล้วเกิดแก๊สที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง ซึ่งการทดสอบทำได้ง่าย

2. *E. coli* ให้ผลการทดสอบปฏิกิริยา IMVIC (indole, methyl red, Voges-Proskauer, citrate test) เป็น + + - - ส่วน *Enterobacter aerogenes* ให้ผลเป็น - - + + แต่การตรวจวิเคราะห์ยุ่งยากและสิ้นเปลืองกว่าวิธีที่ 1

ด้วยเหตุนี้จึงใช้ปฏิกิริยาการเฟอร์เมนต์น้ำตาลแลคโทสแล้วเกิดแก๊สที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียสเป็นการแยกกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์มเป็น 2 พวกคือ fecal coliform และ non-fecal coliform

การหาค่า MPN

MPN ย่อมาจาก Most Probable Number เป็นจำนวนสูงสุดของจุลินทรีย์ที่อาจมีได้ในตัวอย่าง คำนวณได้จากการประเมินโดยใช้หลักการทางสถิติ

สำหรับการหาค่า MPN โดยวิธี Most Probable Number นั้นเป็นเทคนิคหรือวิธีการประเมินจำนวนสูงสุดของจุลินทรีย์ในตัวอย่าง โดยเฉพาะเลี้ยงจุลินทรีย์จากตัวอย่างนั้นในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว

ซึ่งเป็นอาหารที่เหมาะสมกับจุลินทรีย์ที่ต้องการจะประเมินจำนวน ดังนั้นจำนวนจุลินทรีย์ที่ประเมินได้จึงเป็นจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่และสามารถเจริญในอาหารที่ใช้เลี้ยงเท่านั้น

วิธีการตรวจวิเคราะห์ทั่วไป

1. เจือจางน้ำตัวอย่างระดับละ 10 เท่า เลือกใช้ความเจือจาง 3 ระดับ ใส่ตัวอย่างน้ำที่ความเจือจางระดับต่างๆ 1 ml ลงในอาหารเหลวที่เหมาะสมสำหรับเพาะเชื้อ ระดับความเจือจางละ 3 หลอด
2. บ่มหลอดอาหารทั้งหมดที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม บันทึกจำนวนหลอดที่ให้ผลลบทุก ระดับความเจือจางที่เลือก นำผลที่ได้ไปหาค่า MPN ของจุลินทรีย์ต่อ 100 ml ของน้ำตัวอย่าง (โดยเทียบกับตาราง)

การทำ Coliform test

กระทำได้ 3 ขั้นตอนดังนี้คือ

- ก. Presumptive test เป็นการทดสอบคร่าวๆ ว่าในน้ำจะมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่หรือไม่
 - ข. Confirmed test เป็นการยืนยันผลการตรวจ Presumptive
 - ค. Complete test เป็นการทดสอบว่าในน้ำมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่หรือไม่อย่างสมบูรณ์ ปกติการทดสอบขั้นนี้จะไม่ทำกันเว้นแต่บางกรณีที่จำเป็นเท่านั้น
- การทดสอบสามารถทำได้หลายวิธี เช่น Shake plate หรือ dilution plate count, multiple tube fermentation technique และ membrane filter technique

วัตถุประสงค์

เพื่อให้สามารถนับจุลินทรีย์ และตรวจนับโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำ โดยวิธี Multiple tube fermentation technique และ membrane filter technique

วิธีปฏิบัติ

การตรวจวิเคราะห์ Coliform

1. การตรวจวิเคราะห์เพื่อการหาค่า MPN โดยวิธี multiple tube fermentation technique
 - 1.1 การตรวจคร่าวๆ ว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (presumptive)
 - 1.1.1 เตรียมตัวอย่างน้ำให้มีความเจือจางระดับละ 10 เท่าด้วยความเจือจาง ที่ต่างๆ กัน
 - 1.1.2 ใส่ตัวอย่างน้ำแต่ละระดับความเจือจางลงในหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ระดับความเจือจางละ 1 ml 3 หลอด เพื่อดูความสามารถของแบคทีเรียในการใช้ น้ำตาลแล็กโทส และให้แก๊ส
 - 1.1.3 บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง
 - 1.1.4 ตรวจสอบผลโดยสังเกตการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊สของหลอดอาหาร ถ้าเกิดแก๊ส แสดงว่าผลเป็นบวก
 - 1.1.5 นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกแล้วนำไปหาค่า MPN จากตารางค่า MPN ค่าที่ได้คือปริมาณมากที่สุดของแบคทีเรียโคลิฟอร์มซึ่งอาจพบในตัวอย่างน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ขั้นตรวจคร่าวๆ

1.2 การตรวจเพื่อยืนยันว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (confirmed coliform test)

การยืนยันนั้นกระทำได้โดยใช้ brilliant green lactose bile broth ซึ่งจะมีทั้ง brilliant green dye และ bile ที่เป็นสารสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวก ดังนั้นจึงเป็นการคัดเลือกให้แบคทีเรียกลุ่มที่อยู่ในทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ คือ แบคทีเรียโคลิฟอร์มเท่านั้นเจริญได้ การทดลองมีดังนี้

1.2.1 จากหลอดที่ให้ผลบวกเท่านั้นใน presumptive test ถ่ายเชื้อลงในหลอดอาหาร brilliant green lactose bile broth หลอดละ 1 หลอด

1.2.2 บ่มที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

1.2.3 ตรวจสอบผลโดยสังเกตการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส ถ้าเกิดแก๊ส แสดงว่าผล Confirmed test เป็นบวก ยืนยันว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

1.2.4 นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก นำไปหาค่า MPN จากตาราง ค่าที่ได้คือปริมาณมากที่สุดของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ซึ่งอาจพบในตัวอย่างน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ในขั้นยืนยัน

1.3 การตรวจ Fecal coliform

1.3.1 อุณหภูมิ EC broth ที่อุณหภูมิ 44.5 ° C ถ่ายเชื้อ 1 หลอดจากหลอดที่ให้ผลบวกใน presumptive test ข้อ 1.1.4 ลงในอาหาร (ในกรณีที่ทำ Confirmed test ให้ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกในขั้น Confirmed test ข้อ 1.2.3 จะดีกว่า)

1.3.2 รีบบ่มที่ 44.5 ± 0.2 องศาเซลเซียส (ภายใน 30 นาที หลังการถ่ายเชื้อในข้อ 1.4.1 เสร็จเป็นเวลา 24 ชั่วโมง)

1.3.3 ตรวจสอบผลโดยสังเกตการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊สของหลอดอาหาร ถ้าเกิดแก๊ส แสดงว่าผลการทดลองเป็นบวก

1.3.4 นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกนำไปหาค่า MPN จากตาราง ค่าที่ได้คือปริมาณมากที่สุดของ fecal coliform ซึ่งอาจพบในตัวอย่างน้ำที่ตรวจวิเคราะห์

ตารางที่ 18 แสดงค่าตวรรษนี้ MPN และความเชื่อมั่น 95% ของหลอดที่ให้ผลบวกเมื่อใช้ระบบ 3 หลอด
ของน้ำตรวจวิเคราะห์ 10 มิลลิลิตร 1.0 มิลลิลิตร และ 0.1 มิลลิลิตร

| จำนวนหลอดที่ให้ผล บวก | ดัชนี MPN/100 ml | ระดับความเชื่อมั่น 95% | |
|--------------------------|------------------|------------------------|---------|
| | | ต่ำกว่า | สูงกว่า |
| 0-0-0 | <3 | - | - |
| 0-0-1 | 3 | <0.5 | 9 |
| 0-1-0 | 3 | <0.5 | 13 |
| 1-0-0 | 4 | <0.5 | 20 |
| 1-0-1 | 7 | 1 | 21 |
| 1-1-0 | 7 | 1 | 23 |
| 1-1-1 | 11 | 3 | 36 |
| 1-2-0 | 11 | 3 | 36 |
| 2-0-1 | 14 | 3 | 37 |
| 2-1-0 | 15 | 3 | 44 |
| 2-1-1 | 20 | 7 | 89 |
| 2-2-0 | 21 | 4 | 47 |
| 2-2-1 | 28 | 10 | 149 |
| 3-0-0 | 23 | 4 | 120 |
| 3-0-1 | 39 | 7 | 130 |
| 3-0-2 | 64 | 15 | 379 |
| 3-1-0 | 43 | 7 | 210 |
| 3-1-1 | 75 | 14 | 230 |
| 3-1-2 | 120 | 30 | 380 |
| 3-2-0 | 93 | 15 | 380 |
| 3-2-1 | 150 | 30 | 440 |
| 3-2-2 | 210 | 35 | 470 |
| 3-3-0 | 240 | 36 | 1,300 |
| 3-3-1 | 460 | 71 | 2,400 |
| 3-3-2 | 1,100 | 150 | 4,800 |
| 3-3-3 | ≥2,400 | - | - |

ในบางครั้งผลที่ได้ไม่สามารถเทียบค่าจากตาราง MPN ได้ จึงต้องทำการคำนวณค่าโดยใช้
สูตรของโธมัส (Thomas simple formula)

$$\text{MPN/100 ml} = \frac{\text{จำนวนหลอดที่ให้ผลบวกทั้งหมด} \times 100}{(\text{ปริมาณน้ำตัวอย่างเป็น ml ในหลอดที่ให้ผลลบ}) \times (\text{ปริมาณน้ำตัวอย่างเป็น ml ในทุกหลอด})}$$