

## เกณฑ์กำหนดคุณภาพน้ำประปา การประปานครหลวง

### 1. คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา (Biological quality)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
อีโคไล ( <i>E.coli</i> )	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
จุลินทรีย์ทั้งหมด (Heterotrophic Plate Count)	ซีเอฟยู/มิลลิลิตร (CFU/mL)	500
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ( <i>Clostridium perfringens</i> )	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
ลีเจียนเนลล่า ( <i>Legionella</i> spp.)	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
ซูโดโมนาส ออโรจินอซ่า ( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> )	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา ( <i>Salmonella</i> spp.)	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
ชิเกลลา ( <i>Shigella</i> spp.)	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
วibriโอ คลอเลอเร ( <i>Vibrio cholerae</i> )	พบ - ไม่พบต่อ 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
คริปโตสปอริเดียม ( <i>Cryptosporidium</i> spp.)	พบ - ไม่พบต่อ 20 ลิตร	ไม่พบ
ไกอาร์เดีย ( <i>Giardia</i> spp.)	พบ - ไม่พบต่อ 20 ลิตร	ไม่พบ
ไวรัสตับอักเสบ เอ (Hepatitis A Virus)	พบ - ไม่พบต่อ 20 ลิตร	ไม่พบ
ไวรัสโรต้า (Rotavirus)	พบ - ไม่พบต่อ 20 ลิตร	ไม่พบ
ไวรัสโปลิโอ (Poliovirus)	พบ - ไม่พบต่อ 20 ลิตร	ไม่พบ

หมายเหตุ : CFU หมายถึง Colony forming unit เป็นหน่วยที่ได้จากวิธีตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ ซึ่งเจริญขึ้นมาจากผิวหน้าของอาหารแข็งในจานเลี้ยงเชื้อ โดยเจริญและแบ่งตัวจนเป็นกลุ่มเรียกว่า โคลินี่ (colony)

## 2. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (Physical and Chemical quality)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
สีปรากฏ (Apparent color) #	แพลทินัม-โคบอลต์ (Pt-Co)	15
ความขุ่น (Turbidity) #	เอ็นทียู (NTU)	1.0
รสและกลิ่น (Taste and Odor) #	-	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
ค่าพีเอช (pH) #	-	6.5-8.5
ปริมาณมวลสารที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	1,000
คลอรีนอิสระคงเหลือ (Free Residual Chlorine)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.2-2.0
อะลูมิเนียม (Aluminium) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.2
พลวง (Antimony)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.02
สารหนู (Arsenic)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.01
แบเรียม (Barium)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	1.3
แคดเมียม (Cadmium)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.003
โครเมียม (Total Chromium)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.05
ทองแดง (Copper) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	1
เหล็ก (Iron) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.3
ตะกั่ว (Lead)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.01
แมงกานีส (Manganese) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.1
ปรอท (Inorganic Mercury)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.006
นิกเกิล (Nickel)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.07
เงิน (Silver)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.1
โซเดียม (Sodium) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	200
สังกะสี (Zinc) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	3
คลอไรด์ (Chloride) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	250
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.7

## 2. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (Physical and Chemical quality) (ต่อ)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
ซีลีเนียม (Selenium)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.04
ซัลเฟต (Sulfate) #	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	250
แอมโมเนีย ไนโตรเจน (Ammonia Nitrogen)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	1.5
ไนเตรตคำนวณในรูปไนเตรต (Nitrate as NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	50
ไนไตรต์คำนวณในรูปไนไตรต์ (Nitrite as NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	3
ไซยาไนด์ (Cyanide)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.07
ไมโครซิสติน-แอลอาร์ (Microcystin-LR)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.001

- หมายเหตุ : 1. # หมายถึง รายการที่มีผลต่อความนำดื่มมาใช้
- หน่วย Pt-Co (Platinum-Cobalt scale) หมายถึง หน่วยวัดระดับความเข้มของสีแท้ (True colour) ของน้ำ โดยเปรียบเทียบกับสีของสารละลาย มาตรฐานโพแทสเซียมคลอโรแพลทตินัทกับโคบอลต์ (II) คลอไรด์
  - หน่วย NTU (Nephelometric Turbidity Unit) หมายถึง หน่วยวัดความขุ่นในน้ำโดยวิธีเนฟิโลเมตรี
  - คลอรีนอิสระคงเหลือ กำหนดให้ที่ปลายเส้นท่อ 0.2 -2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ในการเผ่าระวังน้ำประปา

### 3. กลุ่มสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
อัลดีคาร์บ (Aldicarb)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	10
อัลดรินและดีลดริน (Aldrin and Dieldrin)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	0.03
อาทราซีน (Atrazine)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	2
คาร์โบฟูแรน (Carbofuran)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	7
คลอร์เดน (Chlordane)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	0.2
ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	1
กรด (2,4-ไดคลอโรฟีนอกซี) อะซีติก ((2,4-dichlorophenoxy) acetic acid)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	30
เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	0.6
ไกลโฟเสต (Glyphosate) และกรดอะมิโนเมทิลฟอสโฟนิค (AMPA)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	900
เฮปทาคลอร์และเฮปทาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlor and Heptachlor epoxide)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	0.03
เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene : HBC)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	1
ลินเดน (Lindane)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	2
เมทอกซิคลอร์ (Methoxychlor)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	20
พาราควอต (Paraquat)	ไมโครกรัมต่อลิตร (µg/L)	10

#### 4. กลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds : VOCs)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
เบนซีน (Benzene)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	10
สไตรีน (Styrene)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	20
เตตราคลอโรอีthin (Tetrachloroethene)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	40
โทลูอิน (Toluene)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	700
ไตรคลอโรอีthin (Trichloroethene)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	20

#### 5. กลุ่มสารไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes : THMs)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
โบรมไคคลอโรมีเทน (Bromodichloromethane : $\text{CHBrCl}_2$ : BDCM)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	60
โบรมิฟอร์ม (Bromoform : $\text{CHBr}_3$ )	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	100
คลอโรฟอร์ม (Chloroform : $\text{CHCl}_3$ )	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	300
ไดโบรมไคคลอโรมีเทน (Dibromochloromethane : $\text{CHBr}_2\text{Cl}$ : DBCM)	ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g/L}$ )	100
ผลรวมอัตราส่วนสารไตรฮาโลมีเทน (THMs : Sum of ratio )	-	1

#### 6. กลุ่มกัมมันตรังสี (Radioactive)

รายการ (Parameter)	หน่วย (Unit)	เกณฑ์กำหนด (Specification)
ความแรงรวมรังสีแอลฟา (Gross alpha activity)	เบ็กเคอเรลต่อลิตร ( $\text{Bq/L}$ )	0.5
ความแรงรวมรังสีเบตา (Gross beta activity)	เบ็กเคอเรลต่อลิตร ( $\text{Bq/L}$ )	1

## วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)

### 1. คุณสมบัติน้ำจืดชีววิทยา (Biological quality)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)	Present-Absence Test	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 9221 D.
อีโคไล ( <i>E.coli</i> )	Fluorogenic Substrate Test	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 9221 F.
จุลินทรีย์ทั้งหมด (Heterotrophic Plate Count)	Pour Plate Method	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 9215 B.
คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ( <i>Clostridium perfringens</i> )	<i>Clostridium perfringens</i> Test	ISO 7937 : 2004
ลีเจียนเนลล่า ( <i>Legionella</i> spp.)	Culture and Latex agglutination	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ซูโดโมนาส ออโรจินิซ่า ( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> )	Fluorogenic Substrate Test	Pseudalert IDEXX
ซาลโมเนลลา ( <i>Salmonella</i> spp.)	Biochemical Test	API Test kit
ชิเกลลา ( <i>Shigella</i> spp.)	Biochemical Test	API Test kit
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	<i>Staphylococcus aureus</i> Test	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 9213 B.6.
วibriโอ คลอเลอเร ( <i>Vibrio cholerae</i> )	Biochemical Test	API Test kit
คริปโตสปอริเดียม ( <i>Cryptosporidium</i> spp.)	Concentration technique and Modified acid fast	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ไกอาร์เดีย ( <i>Giardia</i> spp.)	Concentration technique and Modified acid fast	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis A Virus)	RT-nested PCR	มหาวิทยาลัยมหิดล
ไวรัสโรต้า (Rotavirus)	RT-nested PCR	มหาวิทยาลัยมหิดล
ไวรัสโปลิโอ (Poliovirus)	RT-nested PCR	มหาวิทยาลัยมหิดล

## 2. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (Physical and Chemical quality)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
สีปรากฏ (Apparent color) #	Visual Comparison Method	APHA,AWWA,WEF 2120 B.
ความขุ่น (Turbidity) #	Nephelometric Method	APHA,AWWA,WEF 2130 B.
รสและกลิ่น (Taste and Odor) #	Threshold odor test and Flavor Threshold test	APHA,AWWA,WEF 2150 B. and 2160 B.
ค่าพีเอช (pH) #	Electrometric Method	APHA,AWWA,WEF 4500-H <sup>+</sup> B.
ปริมาณมวลสารที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	Total Dissolved Solids Dried at 180 °C	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 2540 C.
คลอรีนอิสระคงเหลือ (Free Residual Chlorine)	DPD Colorimetric Method	APHA,AWWA,WEF 4500-Cl G.
อะลูมิเนียม (Aluminium) #	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
พลวง (Antimony)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
สารหนู (Arsenic)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
แบเรียม (Barium)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
แคดเมียม (Cadmium)	Atomic Absorption Spectrometry (Electrothermal)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3113 B.
โครเมียม (Total Chromium)	Atomic Absorption Spectrometry (Electrothermal)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3113 B.
ทองแดง (Copper) #	Atomic Absorption Spectrometry (Flame)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3111 B.
เหล็ก (Iron) #	Phenanthroline Method	APHA,AWWA,WEF 3500-Fe B.
ตะกั่ว (Lead)	Atomic Absorption Spectrometry (Electrothermal)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3113 B.
แมงกานีส (Manganese) #	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
ปรอท (Inorganic Mercury)	Atomic Absorption Spectrometry (Cold-Vapor)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3112 B.
นิกเกิล (Nickel)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
เงิน (Silver)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
โซเดียม (Sodium) #	Atomic Absorption Spectrometry (Flame)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3111 B.

2. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (Physical and Chemical quality) ต่อ

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
สังกะสี (Zinc) #	Atomic Absorption Spectrometry (Flame)	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 3111 B.
คลอไรด์ (Chloride) #	Argentometric Method	APHA,AWWA,WEF 4500-Cl <sup>-</sup> B.
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	SPADNS Method	APHA,AWWA,WEF 4500-F <sup>-</sup> D.
ซีลีเนียม (Selenium)	Inductively Coupled Plasma Method	APHA,AWWA,WEF 3120 B.
ซัลเฟต (Sulfate) #	Turbidimetric Method	APHA,AWWA,WEF 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E.
แอมโมเนีย ไนโตรเจน (Ammonia Nitrogen)	Phenate Method	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 4500-NH <sub>3</sub> F
ไนเตรตคำนวณในรูปไนเตรต (Nitrate as NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Colorimetric Method	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> E
ไนไตรต์คำนวณในรูปไนไตรต์ (Nitrite as NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Cadmium Reduction Method	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B
ไซยาไนด์ (Cyanide)	Colorimetric method	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 4500-CN <sup>-</sup> E
ไมโครซีสติน-แอลอาร์ (Microcystin-LR)	High-Performance Liquid Chromatography	Harada et al.(1988)



### 3. สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
อัลดีคาร์บ (Aldicarb)	High-Performance Liquid Chromatography	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 6610 B.
อัลดรินและดีลดริน (Aldrin and Dieldrin)	Gas Chromatography / $\mu$ -ECD	In-house method based on EPA Method 508
อะทราซีน (Atrazine)	Liquid Chromatography- Mass Spectrometry /MS	In-house method based on EPA Method 507
คาร์โบฟูแรน (Carbofuran)	High-Performance Liquid Chromatography	In-house method based on APHA,AWWA,WEF 6610 B.
คลอร์ดาน (Chlordane)	Gas Chromatography / $\mu$ -ECD	In-house method based on EPA Method 508
ดีดีที (DDT)	Gas Chromatography / $\mu$ -ECD	In-house method based on EPA Method 508
กรด (2,4-ไดคลอโรฟีนอกซี) อะซีติก (2,4-dichlorophenoxy) acetic acid)	Gas Chromatography / $\mu$ -ECD	In-house method based on EPA Method 508
เอนดริน (Endrin)	Gas Chromatography / $\mu$ -ECD	In-house method based on EPA Method 508
ไกลโฟเสต (Glyphosate) และกรดอะมิโนเมทิล ฟอสโฟนิค (AMPA)	High-Performance Liquid Chromatography /Post-columne derivatizer	In-house method based on Journal of Chromatography A,886 (2000), p 207-216
เฮปทาคลอร์และเฮปทาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlor and Heptachlor epoxide)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 6630 C
เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene : HBC)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 6630 C
ลินเดน (Lindane)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 6630 C
เมทอกซีคลอร์ (Methoxychlor)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	APHA,AWWA,WEF,22 <sup>nd</sup> 6630 C
พาราควอต (Paraquat)	Liquid Chromatography- Mass Spectrometry	In-house method based on Journal of Chromatography A,958 (2002), p 25-33

#### 4. กลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds : VOCs)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
เบนซีน (Benzene)	Gas Chromatography/Mass Spectrometry with Head-space Trap	In-house method based on Gas Chromatography/Mass Spectrometry
สไตรีน (Styrene)	Gas Chromatography/Mass Spectrometry with Head-space Trap	In-house method based on Gas Chromatography/Mass Spectrometry
เตตราคลอโรอีthin (Tetrachloroethene)	Gas Chromatography/Mass Spectrometry with Head-space Trap	In-house method based on Gas Chromatography/Mass Spectrometry
โทลูอิน (Toluene)	Gas Chromatography/Mass Spectrometry with Head-space Trap	In-house method based on Gas Chromatography/Mass Spectrometry
ไตรคลอโรอีthin (Trichloroethene)	Gas Chromatography/Mass Spectrometry with Head-space Trap	In-house method based on Gas Chromatography/Mass Spectrometry

#### 5. กลุ่มสารไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes : THMs)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
โบรมไคคลอโรมีเทน (Bromodichloromethane : $\text{CHBrCl}_2$ : BDCM)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	In-house method based on Gas Chromatography
โบรมิฟอร์ม (Bromoform : $\text{CHBr}_3$ )	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	In-house method based on Gas Chromatography
คลอโรฟอร์ม (Chloroform : $\text{CHCl}_3$ )	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	In-house method based on Gas Chromatography
ไดโบรมไคคลอโรมีเทน (Dibromochloromethane : $\text{CHBr}_2\text{Cl}$ : DBCM)	Gas Chromatography with Electron Capture Detection (ECD)	In-house method based on Gas Chromatography
ผลรวมอัตราส่วนสารไตรฮาโลมีเทน (THMs : Sum of ratio )	Calculation Method	Guidelines for Drinking-water Quality -4 <sup>th</sup> ed.

#### 6. กลุ่มกัมมันตรังสี (Radioactive)

รายการ (Parameter)	วิธีวิเคราะห์ (Method of analysis)	อ้างอิง (Reference)
ความแรงรวมรังสีแอลฟา (Gross alpha activity)	Low Background $\alpha\beta$ Flow Proportional Counter	สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
ความแรงรวมรังสีเบตา (Gross beta activity)	Low Background $\alpha\beta$ Flow Proportional Counter	สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ