

## การฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วยคลอรีน

งานอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี

คลอรีน (Chlorine) เป็นสารเคมีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากคลอรีนสามารถทำลายเชื้อโรคได้มากกว่า 99% รวมทั้ง อี.โคไล (*E.coli*) และเชื้อไวรัส นอกจากนี้คลอรีนสามารถฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ในชั่วระยะเวลาหนึ่งที่ทำให้การเติมคลอรีนลงไปแล้ว ยังให้ผลในระยะยาวอีกด้วย โดยคลอรีนที่เติมลงไปจะละลายน้ำอยู่ในรูปของคลอรีนอิสระ (Residual Chlorine) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนมาในภายหลัง

### คุณสมบัติของคลอรีน

คลอรีนสามารถดำรงอยู่ในสภาพของเหลวและแก๊ส โดยทั่วไปจะทำปฏิกิริยาเคมีกับโลหะแทบทุกชนิดเมื่อมีความเข้มข้นอยู่ด้วย คลอรีนเป็นสารที่ไม่ก่อการระเบิดและติดไฟด้วยตนเอง

คลอรีนเหลวและก๊าซคลอรีนที่แห้งจะไม่กัดกร่อนโลหะธรรมดา เช่น เหล็ก ทองแดง เหล็กไร้สนิม ตะกั่ว แต่โลหะดังกล่าวจะถูกกัดกร่อนอย่างรุนแรง ถ้าสัมผัสกับคลอรีนที่มีความชื้น ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้งานเกี่ยวกับคลอรีนเหลว ควรปิดให้สนิทเมื่อเลิกใช้งานแล้ว เพื่อป้องกันความชื้นเข้าไปทำให้เกิดอันตรายได้

คลอรีนที่อยู่ในภาชนะบรรจุเป็นคลอรีนแห้ง (มีความชื้นน้อยกว่า 150 ส่วนในล้านส่วน) จะมีสภาพเป็นของเหลวอยู่ภายใต้ความดันสูง ความดันนี้เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ โดยความดันจะสูงขึ้นตามอุณหภูมิ เพราะส่วนที่เป็นของเหลวจะขยายตัวเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊ส ดังเช่นที่อุณหภูมิ 35 °C ความดันของก๊าซคลอรีนในภาชนะเหล็กจะเท่ากับ 10 เท่าของความดันอากาศ ถ้าอุณหภูมิขึ้นถึง 65 °C ความดันแก๊สภายในจะเท่ากับ 20 เท่าของความกดดันของอากาศ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อภาชนะบรรจุ ดังนั้น จึงควรเก็บภาชนะบรรจุคลอรีนในที่ร่ม และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

### ชนิดของคลอรีน

คลอรีน คือ สารที่นิยมใช้กันมากในการทำลายเชื้อโรคในน้ำ ซึ่งประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อโรคได้สูงและราคาไม่สูงจะแพงนัก สีเป็นสีขาว ไม่เป็นที่รังเกียจ ยกเว้นแต่จะมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย สารคลอรีนโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือชนิดก๊าซและชนิดผง

1. ชนิดก๊าซคลอรีน มีสีเหลืองแกมเขียว มีความหนาแน่นประมาณ 2.5 เท่าของอากาศ และเมื่อเป็นของเหลว (คลอรีนเหลว 99%) จะมีสีเหลืองอำพัน มีความหนาแน่นเป็น 1.44 เท่าของน้ำซึ่งเป็นอันตรายต่อปอดและเนื้อเยื่อต่างๆ โดยจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบหายใจ เยื่อจมูก และผิวหนัง ซึ่งผลกระทบที่เป็นอันตรายจากการสัมผัสกับก๊าซคลอรีนที่จะเริ่มเห็นได้ชัดเจน คือที่ความเข้มข้นประมาณ 5 ppm. ขึ้นไป และที่ความเข้มข้น 5-10 ppm. จะทำให้การหายใจติดขัด น้ำตาไหล ระคายเคืองผิวหนัง ระคายเคืองปอด และเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น เช่น หากได้รับก๊าซคลอรีนในปริมาณ 1,000 ppm. จะทำให้เสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงต้องใช้ความระมัดระวัง และต้องมีผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้งและควบคุมการทำงาน คลอรีนไม่ไหม้ไฟแต่ช่วยในการสันดาปเหมือนออกซิเจน และพบว่าก๊าซคลอรีนทำปฏิกิริยารุนแรงกับไขมัน แอม โมเนีย เทอร์เพนไทน์ และไฮโดรคาร์บอน ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า ไม่กัดกร่อน(Corrosive) เมื่อแห้ง

2. ชนิดคลอรีนผง หรือที่รู้จักกันในนามของ “ผงปูนคลอรีน” มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด คือ

2.1 แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ (Calcium hypochlorite) เป็นผงสีขาว ละลายน้ำได้ดีมีสูตรทางเคมี คือ  $\text{Ca(OCl)}_2$  มักจะผลิตให้มีความเข้มข้นระหว่าง 60-70% โดยน้ำหนัก คลอรีนผงชนิดนี้หาได้ง่าย ราคาไม่แพง ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงอย่างรุนแรง ไม่ทำให้เสียรสชาติ ซ้ำเชื้อโรคในเวลาไม่นานเกินไป และยังคงมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคต่อไปได้อีก สะดวกต่อการใช้งาน และสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพได้ง่าย ดังนั้น จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด

2.2 โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite) เป็นสารละลายใส สีเหลืองอมเขียวมีสูตรทางเคมี คือ  $\text{NaOCl}$  ความเข้มข้นประมาณ 16% โดยน้ำหนัก มีความเสถียรน้อยกว่าแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ทำให้เสื่อมสภาพได้อย่างรวดเร็ว จึงควรเก็บไว้ในที่มืดและอุณหภูมิไม่สูงกว่า  $30^\circ\text{C}$  เพื่อชะลออัตราการเสื่อมคุณภาพและอายุในการเก็บไม่ควรเกิน 60-90 วัน สำหรับสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ เมื่ออยู่ในสถานะ pH ต่ำ จะระเหยเป็นหมอกคลอรีนสามารถระเบิดได้

2.3 ปูนคลอไรต์ (Chlorinated Lime or Chloride of Lime or Bleaching Powder) หรือบางทีเรียกว่า “ผงฟอกสี” มีสูตรทางเคมี คือ  $\text{CaOCl}_2$  ผลิตได้จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างคลอรีนและปูนขาว มีความเข้มข้นประมาณ 35% โดยน้ำหนัก

### ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคของผงปูนคลอรีน

การใช้คลอรีนฆ่าเชื้อโรคอย่างมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้

1. ความเข้มข้นของคลอรีนอิสระ (Free chlorine residual) ความเข้มข้นและปริมาณของคลอรีนที่เติมลงในน้ำไม่ใช่สิ่งที่สำคัญที่สุดในการฆ่าเชื้อโรค หากแต่เป็นปริมาณคลอรีนอิสระที่เหลืออยู่ในน้ำ ซึ่งวัดได้หลังจากช่วงระยะเวลาสัมผัสอันหนึ่งแต่การเติมคลอรีนน้อยเกินไป จะไม่ทำให้เกิดคลอรีนอิสระขึ้นและอาจจะทำลายเชื้อโรคในน้ำได้ไม่ทั้งหมด แต่การเติมคลอรีนในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้น้ำมีกลิ่นจืดของคลอรีนและทำให้รสชาติของน้ำเสียไปด้วย ทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองคลอรีนโดยใช่เหตุ นอกจากนี้คลอรีนยังมีฤทธิ์กัดกร่อน อาจทำให้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เสียหายได้ ดังนั้น ในการเติมคลอรีนจึงต้องเติมในปริมาณที่พอเหมาะ คือ สามารถฆ่าเชื้อโรคได้หมด รวมทั้งก่อให้เกิดคลอรีนอิสระที่แนะนำ คือ ระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.2-0.5 ppm.) ณ เวลาสัมผัส 30 นาที กล่าวคือภายหลังจากที่ทำการเติมสารละลายคลอรีนไปแล้ว 30 นาที ต้องสามารถวัดปริมาณคลอรีนอิสระได้ระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อโรค (Duration of contact) ทั้งนี้โดยเริ่มตั้งแต่เวลาที่เติมสารละลายผงปูนคลอรีนลงไปในน้ำจนถึงเวลาที่ผู้ใช้เริ่มใช้น้ำเป็นรายแรกไม่ควรน้อยกว่า 30 นาที หรือถ้านานกว่านั้นการฆ่าเชื้อโรคของสารละลายผงปูนคลอรีนก็จะมีความเข้มข้นขึ้นด้วย และทำให้กลิ่นลดลง

3. อุณหภูมิ (Temperature) ถ้าอุณหภูมิสูงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคของผงคลอรีนจะลดลง แต่ในทางตรงข้ามถ้าอุณหภูมิต่ำ ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคของผงปูนคลอรีนจะดีขึ้น

4. ความขุ่นของน้ำ (Turbidity) อนุภาคความขุ่นในน้ำอาจเป็นเกราะกำบังให้เชื้อโรค ทำให้คลอรีนไม่สามารถเข้าไปสัมผัสและฆ่าเชื้อโรคได้ ดังนั้น ถ้าต้องการให้คลอรีนมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคได้ดี

จึงต้องทำให้น้ำมีความใสสูง คือ ต้องมีความขุ่นน้อยกว่า 10 NTU (Nephelometric Turbidity Units) โดยการเติมสารส้ม เพื่อให้อนุภาคของความขุ่นจับตัวรวมกันตกตะกอน และผ่านถังกรอง

5. สภาพความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) มีผลต่อการฆ่าเชื้อโรคของคลอรีน เนื่องจากคลอรีนจะแตกตัวเป็นไฮโปคลอรัส (Hypochlorous : HOCl ) ซึ่งมีอำนาจในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีเมื่อน้ำมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย หาก pH สูงกว่า 7.5 จะทำให้เกิด OCl<sup>-</sup> มากขึ้น ซึ่ง OCl<sup>-</sup> นี้มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคต่ำกว่า HOCl จะทำให้ต้องสิ้นเปลืองคลอรีนมากขึ้น และหากค่า pH สูงถึง 9.5 จะเกิด OCl<sup>-</sup> ถึง 100%

เชื้อโรค	สารละลายคลอรีนที่ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เวลา (นาที)
แบคทีเรีย	100	10
เชื้อวัณโรค	125	3-10
เชือรู	100	60
เชื้อไวรัสตับอักเสบบี	500	10
เชื้อ HIV	50	10
สปอร์ของแบคทีเรีย	ทำลายไม่ได้	

### ข้อดี-ข้อดีของการใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค

#### 1. ข้อดีของการใช้คลอรีน

- เป็นสารเคมีที่หาได้ง่าย
- ราคาไม่แพง
- ละลายน้ำได้ดีที่อุณหภูมิปกติ
- ไม่ทำให้น้ำเสียรสชาติ
- ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงอย่างรุนแรง
- ฆ่าเชื้อโรคในเวลาไม่นานเกินไปและมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคในน้ำต่อไปได้อีก
- สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพได้

#### 2. ข้อดีของการใช้คลอรีน

ทำปฏิกิริยากับกลุ่มของกรดอินทรีย์ (Organic acid) คือ กรดฮิวมิก (Humic acid) เกิดไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes : THMs) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง ดังนั้นในแง่ของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ สำนักงานพิทักษ์สิ่งแวดล้อม สหรัฐอเมริกา จึงกำหนดความเข้มข้นสูงสุดของไตรฮาโลมีเทน (THMs) ไว้ที่ 0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm.) ในน้ำดื่ม ขณะที่ยุทธศาสตร์อนามัยโลก (World Health Organization : WHO) กำหนดความเข้มข้นของไตรฮาโลมีเทน (THMs) ที่ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm.)

แต่จากการศึกษาเปรียบเทียบขององค์การอนามัยโลก (WHO) เกี่ยวกับความเสี่ยงจากอันตรายของการใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ การก่อให้เกิดสารไตรฮาโลมีเทน (THMs) และอันตรายที่เกิดจากโรกระบบทางเดินอาหารที่มีน้ำเป็นสื่อที่มีผลต่อสุขภาพ พบว่า อันตรายจากการใช้คลอรีนฆ่าเชื้อโรคในน้ำและการเกิดสารไตรฮาโลมีเทนเป็นส่วนเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการเกิดโรคของระบบทางเดินอาหารที่มีน้ำเป็นสื่อ

### การเตรียมสารละลายคลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค

การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำนั้น จะต้องระลึกเสมอว่า เมื่อเติมสารละลายคลอรีนไปแล้ว คลอรีนจะต้องสามารถฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้หมดขณะเดียวกันต้องมีคลอรีนอิสระอยู่ในน้ำด้วยซึ่งปริมาณของคลอรีนอิสระ จะต้องมียู่ระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในกรณีที่มีการระบาดของโรกระบบทางเดินอาหารที่มีน้ำเป็นสื่อ เช่น โรคอุจจาระร่วงอย่างรุนแรง โรคบิด ฯลฯ ต้องเพิ่มปริมาณคลอรีนอิสระเป็นประมาณ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในภายหลัง ดังนั้น ในการเติมคลอรีนเพื่อการฆ่าเชื้อโรคในน้ำต้องเติมสารละลายคลอรีนให้มีปริมาณคลอรีนสูงกว่าจำนวนที่จะให้เกิดเป็นคลอรีนอิสระเสมอ

สำหรับการเตรียมสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในครัวเรือนมักใช้คลอรีนผง ความเข้มข้น 60% การใช้งานต้องนำมาละลายน้ำ แล้วนำส่วนที่เป็นน้ำใสผสมน้ำตามอัตราส่วนและวัตถุประสงค์ในการใช้ เช่น ใช้ฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่ม-น้ำใช้ ใช้ล้างผักสด ผลไม้ อาหารทะเล ภาชนะอุปกรณ์ และอาคารสถานที่ต่างๆ

### วิธีการเตรียมคลอรีน

1. เตรียมน้ำใส่ภาชนะตามขนาดที่ต้องการใช้ประโยชน์
2. ตักน้ำใส่แก้วมา 1 แก้ว
3. นำผงปูนคลอรีนชนิดความเข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์ ผสมลงไปตามสัดส่วน แล้วคนให้เข้ากัน
4. ตั้งทิ้งไว้ให้ผงปูนตกตะกอน
5. นำน้ำคลอรีนส่วนที่เป็นน้ำใส ผสมน้ำในภาชนะที่เตรียมน้ำไว้ตามอัตราส่วน กวนให้เข้ากันด้วยภาชนะที่สะอาด ทิ้งไว้ 30 นาที ก่อนที่จะใช้ประโยชน์ตามต้องการ รายละเอียดดังตาราง

**ปริมาณ และระยะเวลาการใช้คลอรีน**

ผงคลอรีน 60%	ขั้นตอนการเตรียม	น้ำที่ผสม	ระยะเวลาแช่	ประเภท
1/8 ช้อนชา	- ผสมผงคลอรีนในน้ำ 1 แก้ว คนให้เข้ากัน	โถงน้ำ 8 ปีบ (โถงมังกร)	30 นาที	น้ำดื่ม-น้ำใช้
1 ช้อนชา	- รินเฉพาะส่วนที่เป็น น้ำใสผสมน้ำสะอาด	50 ปีบ	30 นาที	น้ำดื่ม-น้ำใช้
1/2 ช้อนชา	ตามที่กำหนด คนให้	20 ลิตร (1 ปีบ)	30 นาที	ผักสดผลไม้
1 ช้อนชา	เข้ากัน ทิ้งไว้ 30 นาที ก่อนนำไปใช้	20 ลิตร (1 ปีบ)	30 นาที	ปลา
1 ช้อนชา	ประโยชน์	10 ลิตร	2 นาที	ภาชนะอุปกรณ์
			ทำความสะอาด	อาคารสถานที่

**การใช้น้ำปูนคลอรีนฆ่าเชื้อโรค**

การใช้คลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรคในน้ำเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ จะมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ตามอัตราส่วนที่ถูกต้อง และระยะเวลาเหมาะสมดังนี้

1. น้ำดื่ม น้ำใช้ ใช้น้ำปูนคลอรีนส่วนที่เป็นน้ำใสใสในน้ำสะอาด ที่ต้องการปรับปรุงคุณภาพทิ้งไว้ 30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค หลังจากนั้นจะยังคงมีคลอรีนอิสระคงเหลือเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำต่อไป น้ำที่ต้องการปรับปรุงคุณภาพแล้วควรมีคลอรีนอิสระคงเหลืออยู่ระหว่าง 0.2-0.5 Mg/l (ppm) ปิดฝาภาชนะให้มิดชิด เพื่อไม่ให้คลอรีนระเหยเร็วเกินไป และป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก
2. ผักสด ผลไม้ ล้างด้วยน้ำสะอาด โดยเฉพาะผักผลไม้ที่รับประทานสดควรขัดผิวของผัก และผลไม้จนกว่าจะสะอาด และฆ่าเชื้อโรค โดยแช่น้ำที่ผสมน้ำปูนคลอรีน นาน 30 นาที
3. ปลา ล้างด้วยน้ำสะอาด และฆ่าเชื้อโรคโดยแช่น้ำที่ผสมน้ำปูนคลอรีนนาน 30 นาที
4. เหยิงที่ใช้กับอาหารประเภทต่างๆ ต้องล้างด้วยน้ำสะอาด และฆ่าเชื้อโรคโดยแช่ในน้ำที่ผสมน้ำปูนคลอรีน นาน 30 นาที
5. อาคารสถานที่ ราดน้ำที่ผสมปูนคลอรีนลงบนพื้นที่ต้องการฆ่าเชื้อโรค ทิ้งไว้ประมาณ 5-10 นาที จึงล้างออก ส่วน โถ๊ะ ชั้นวางของ ทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด แล้วใช้ผ้าชุบน้ำที่ผสมน้ำปูนคลอรีนพอหมาดๆ เช็ดให้ทั่วอีกครั้ง

## การใช้คลอรีนฆ่าเชื้อโรคในถังเก็บน้ำแบบ ๘.99

### อุปกรณ์

1. ผงปูนคลอรีนขนาดความเข้มข้น 60% ประมาณ 1 กระป๋องนม
2. ทรายหยาบประมาณ 5 กระป๋องนม
3. ขวดพลาสติกทรงสูง ขนาดความจุประมาณ 1 ลิตร (อาจใช้ขวดน้ำพลาสติกสีขาวจุ่นก็ได้)
4. กระป๋องนมชั้นหวาน 1 ใบ
5. เชือกยาวประมาณ 4 เมตร

### วิธีทำ

1. ตวงผงปูนคลอรีนขนาดความเข้มข้น 60% จำนวน 1 กระป๋องนม และทรายหยาบที่ล้างสะอาดแล้ว 5 กระป๋อง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดี
2. นำส่วนผสมที่คลุกเคล้ากันดีแล้ว ไปบรรจุใส่ขวดพลาสติกทรงสูงขนาดประมาณ 1 ลิตร ปิดฝาให้สนิท
3. ใช้เชือกผูกปากขวด ทำเป็นหูหิ้ว พร้อมทั้งเจาะรูเล็กๆ ที่ข้างขวด 10-20 รู เพื่อให้คลอรีนสามารถซึมออกมาได้
4. นำขวดทรายผสมคลอรีนไปแช่ในถังน้ำ โดยหย่อนขวดลงทางช่องคนลง และผูกปลายเชือกอีกด้านหนึ่งเข้ากับเหล็กยึดจับฝาปิด โดยให้ใส่ขวดทรายผสมคลอรีน 1 ขวดต่อถังเก็บน้ำ 1 ถัง

## การใช้ผงปูนคลอรีนปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อน้ำตื้น

การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อน้ำตื้นกรณีถูกน้ำท่วมให้ปลอดภัย และทันต่อการใช้ประโยชน์ควรปรับปรุง โดยใช้ผงปูนคลอรีนปริมาณต่อน้ำระดับความลึก 1 เมตร รายละเอียดดังตาราง

การใช้ผงปูนคลอรีนฆ่าเชื้อโรคในบ่อน้ำดื่ม ความเข้มข้นของคลอรีน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm) ต่อความลึกของน้ำ 1 เมตร (ใช้ในกรณีที่เป็นบ่อทรงกลม)

เส้นผ่าศูนย์กลาง ของบ่อน้ำ (ขอบบ่อด้านใน)	ผงปูนคลอรีนชนิด 25%		ผงปูนคลอรีนชนิด 60%		ผงปูนคลอรีนชนิด 65%		ผงปูนคลอรีนชนิด 70%	
	จำนวน กรัม	จำนวน ช้อนโต๊ะ	จำนวน กรัม	จำนวน ช้อนโต๊ะ	จำนวน กรัม	จำนวน ช้อนโต๊ะ	จำนวน กรัม	จำนวน ช้อนโต๊ะ
0.80 ม.	100.4	7	41.8	3	38.6	3	35.8	2.5
0.90 ม.	127.9	9	53	4	48.9	3.5	45.4	3
1.0 ม.	157.2	11	65.5	5	60.5	4	56.1	4
1.20 ม.	226.2	16	94.3	7	87	6	80.7	5.5
1.50 ม.	353.6	25	147	11	136	9.5	126	9
2.0 ม.	628.6	45	261.9	19	241.7	17	224.5	16
2.50 ม.	928.2	70	409	29	377.5	27	350.8	24
3.0 ม.	1414.2	101	589	42	543.9	39	505	36

#### วิธีการล้างบ่อน้ำดื่ม

1. เก็บเศษใบไม้ และเศษวัสดุต่างๆ ในบ่อออกให้หมด
2. ถ้าน้ำในบ่อขุ่นมาก ให้ใส่สารส้มเพื่อให้ตกตะกอน
3. สูบน้ำในบ่อออก เพื่อให้น้ำใสเข้ามาแทนที่ และเพื่อประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคของคลอรีน
4. เตรียมน้ำปูนคลอรีน ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (รายละเอียดดังตารางข้างบน)
5. นำน้ำปูนคลอรีนส่วนที่เป็นน้ำใสเทลงบ่อ รวดและกวนให้ทั่วบ่อ ทิ้งไว้ 30 นาที
6. สูบน้ำจากบ่อ ฉีดล้างคราบตะไคร่น้ำ และคราบสกปรกทั้งภายใน และภายนอกวงขอบบ่อ (ใช้แปรงขัดให้สะอาด)
7. สูบน้ำออกจากบ่อให้หมด หรือให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
8. ปล่ยทิ้งไว้ให้ซึมออกมาใหม่ ตรวจสอบคลอรีนอิสระคงเหลือให้อยู่ ระหว่าง 0.5-1 พีพีเอ็ม ในกรณีที่น้ำซึมออกมามีความขุ่นให้เติมสารส้มละลายน้ำจนอิมตัว แล้วปล่ยทิ้งไว้ให้นอนก้น (ค่าปกติของการใช้สารส้มในการตกตะกอน ประมาณ 5.1 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เมื่อน้ำตกตะกอนดีแล้วนำส่วนที่ใสมาตรวจสอบหาสารคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ
9. แนะนำเจ้าของบ่อให้ปรับปรุงซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของบ่อที่ชำรุด เช่น ซานบ่อ วงขอบบ่อ และ ยารอยต่อต่างๆ
10. กรณีบ่อไม่มีวงขอบต้องระมัดระวังการทรุดตัวของบ่อ และการร่วงหล่นของอุปกรณ์ต่าง ๆ

### ข้อควรระวัง และแก้ไขเบื้องต้น

คลอรีนทำให้เกิดการระคายเคือง ระบบหายใจ ทำให้แสบจมูก ระคายเคืองตา แสบตา ผิวหนังเป็นผื่นแดงอักเสบ ดังนั้นในการเตรียมคลอรีน จึงควรป้องกันตัวเองโดย

1. สวมถุงมือยางขณะเตรียมสารละลายคลอรีน และในระหว่างการผสมคลอรีน ควรมีผ้าปิดปาก จมูก และควรแต่งกายปกปิดร่างกายให้มิดชิด
2. อย่าให้ถูกผิวหนัง และเข้าตา เมื่อถูกผิวหนังให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที ถอดเสื้อผ้าที่ถูกคลอรีนออก และอาบน้ำชำระล้างคลอรีนให้หมด เมื่อเข้าตาให้ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที และรีบไปพบแพทย์เพื่อรักษาต่อไป
3. ส่วนการเก็บผงปูนคลอรีน จะต้องมีการเก็บรักษาที่ดี เพื่อคงคุณภาพของผงปูนคลอรีนไว้เนื่องจากคลอรีนในผงปูน คลอรีนสามารถระเหยออกสู่อากาศภายนอกได้เรื่อยๆ ดังนั้น การเก็บผงปูนคลอรีนจึงควรต้องเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด และเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น