

เรียน

.....

.....

.....

MIXWELL 's news

"EXPERIENCED...RELIABLE...PROFESSIONAL"

ฉบับที่ 1 ปีที่ 6 ฉบับ เดือน มกราคม 2554

ก่อนอื่นขอสวัสดิ์ปีใหม่ 2554 และขอบคุนทุกๆ ท่านที่ติดตามอ่านกันมาอย่างต่อเนื่อง
ในฉบับนี้จะขอนำบทความเกี่ยวกับคลอรีนมาให้ท่านอ่านกันครับ เพราะมีการนำคลอรีนมาใช้กันอยู่ทั้งในสัตว์บกและสัตว์น้ำ

คลอรีน คืออะไร ???

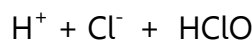
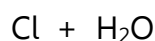
เมื่อกล่าวถึงคลอรีน หลายคนคงนึกไปถึงการใช้คลอรีนฆ่าเชื้อในน้ำประปา หรือใช้ คลอรีนฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำ แต่ตามความเป็นจริงแล้วการใช้ประโยชน์จากคลอรีนมากกว่าสองสิ่งที่ยกมานี้มากนัก คลอรีนเป็นธาตุที่อยู่ในกลุ่มฮาโลเจน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับไอโอดีน, ฟลูออรีน และโบรมีน เรารู้จักไอโอดีนกันดีในแง่ของยาฆ่าเชื้อโรค เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน, เบตาดีน, ไอโอดีนฟอรั และเรารู้จักฟลูออรีนในแง่ฟลูออไรด์ที่ผสมในยาสีฟันป้องกันฟันผุ คลอรีนมักจะอยู่รวมกับธาตุอื่นเป็นสารประกอบที่เราพบเห็นอยู่เสมอ เช่น เกลือแกง ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ โดยมีธาตุคลอรีนรวมตัวอยู่กับธาตุโซเดียม เป็นต้น

มนุษย์รู้จักใช้ประโยชน์จากคลอรีนมานานนับศตวรรษแล้ว ประเทศผู้ผลิตคลอรีนรายใหญ่ของโลกในปัจจุบัน คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้นำคลอรีนมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติก, การผลิตยาฆ่าแมลง และวัตถุมีพิษหลายชนิด, การบำบัดน้ำเสียและในอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกหลายชนิด วิธีการผลิตคลอรีนในปัจจุบันจะใช้กระแสไฟฟ้าแยกคลอรีนออกจากสารละลายเกลือแกง ซึ่งประมาณกันว่า 97% ของการผลิตคลอรีนทั่วโลกได้จากวิธีการผลิตแบบนี้

ชนิดของคลอรีนและการใช้งาน

คลอรีนที่อยู่ในรูปของสารประกอบมีอยู่หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติทางเคมีแตกต่างกันและการใช้งานก็ไม่เหมือนกัน เช่น

1. คลอรีนน้ำ (Chlorine water) เป็นสารละลายของก๊าซคลอรีน (Cl_2) ในน้ำ กรรมวิธีการผลิตโดยการผ่านก๊าซคลอรีนลงไปใต้น้ำ ซึ่งก๊าซคลอรีนมีความสามารถในการละลายน้ำได้ค่อนข้างต่ำ คือ ละลายได้เพียง 6.41 กรัม ในน้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ $25^{\circ}C$ เมื่อคลอรีนละลายอยู่ในน้ำประมาณ $2/3$ จะอยู่ในรูปของคลอรีนอิสระ (Cl_2) และส่วนที่เหลือ $1/3$ จะรวมตัวกับน้ำกลายเป็นกรดไฮโปคลอรัส ($HClO$) ดังสมการ



คลอรีนน้ำ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการฟอกสี การฆ่าเชื้อในน้ำประปาและสระว่ายน้ำ

ข้อดีของคลอรีนน้ำ คือ มีราคาถูกแต่จะไม่สะดวกในการใช้งาน เพราะควบคุมความเข้มข้นที่แน่นอนได้ยาก

2. สารประกอบไฮโปคลอไรต์ (Hypochlorite : เช่น $NaOCl$) เป็นสารประกอบของเกลือโซเดียม หรือ แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ สารประกอบเหล่านี้จะผลิตออกมาจำหน่ายในรูปของเหลวหรือของแข็งก็ได้ เช่น ที่รู้จักกันทั่วไปในนามคลอรีนผง ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มีอยู่หลายแบบ เช่น

แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ผง ที่ผลิตออกมาเป็นการค้าจะมีปริมาณคลอรีนออกฤทธิ์ 50-60% หรือ บางบริษัทอาจผลิตให้ได้คลอรีนออกฤทธิ์สูงถึง 90-94% ก็ได้

ปูนคลอรีน (Chlorinated lime) ผลิตออกมาในรูปแบบผง ซึ่งมีส่วนประกอบของแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ($\text{Ca}(\text{OCl}_2)$), แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) และปูนไฮดรอกไซด์ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), โดยมีปริมาณคลอรีนออกฤทธิ์ อยู่ในช่วง 24-37%

สำหรับโซเดียมไฮโปคลอไรต์นั้น ไม่สามารถผลิตออกมาจำหน่ายในรูปแบบของแข็งได้ เนื่องจากสภาพไม่คงตัว, สลายตัวได้ง่ายเมื่อเป็นของแข็ง และถ้ามีความบริสุทธิ์สูงจะกลายเป็นวัตถุระเบิดได้ ดังนั้นการผลิตจำหน่ายจะนำมาละลายน้ำซึ่งจะคงสภาพได้ดี โดยมีปริมาณคลอรีนออกฤทธิ์อยู่ในช่วง 14-15% สารละลายเกลือคลอรีน มักจะรู้จักและเรียกว่า คลอรีนน้ำ ซึ่งถ้าจะเรียกกันให้ถูกต้อง คลอรีนน้ำ ก็คือก๊าซคลอรีนที่นำมาละลายในน้ำ ส่วนเกลือคลอรีนในรูปแบบของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ เมื่อนำมาละลายน้ำอาจเรียกว่า สารละลายเกลือคลอรีน หรือชื่อการค้าที่รู้จักกันทั่วไป คือ คลอโรกซ์ เมื่อละลายน้ำแล้วสารประกอบของคลอรีนในรูปแบบของไฮโปคลอไรต์ จะคงทนได้ในน้ำที่มีพีเอชสูง ดีกว่าน้ำที่มีพีเอชต่ำ

3. สารประกอบคลอไรต์ (Chlorite : เช่น NaClO_2) ปัจจุบันการผลิตเป็นอุตสาหกรรมมีโซเดียมคลอไรต์ตัวเดียว มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ละลายน้ำได้ดีมีความสามารถในการละลายน้ำได้ถึง 460 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 30°C เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดจะให้ก๊าซคลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2) จึงใช้สำหรับเป็นตัวผลิตคลอรีนไดออกไซด์อีกต่อหนึ่ง

4. สารประกอบคลอเรต (Chlorate : NaClO_3) เช่น โซเดียมคลอเรต มีลักษณะเป็นผลึกแข็งสีขาวสามารถละลายน้ำได้ดี โดยละลายน้ำได้ถึง 957 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 20°C โซเดียมและโปแตสเซียมคลอเรตสามารถใช้ผลิตคลอรีนไดออกไซด์เช่นเดียวกัน นอกเหนือจากนี้ก็จะใช้ในการผลิตยาปราบวัชพืช ใช้ในอุตสาหกรรมการสกัดแร่ยูเรเนียม และโปแตสเซียมคลอเรตใช้สำหรับอุตสาหกรรมทำไม้ซีดไฟ

5. สารประกอบเปอร์คลอเรต (Perchlorate : เช่น NaClO_4) สารประกอบคลอรีนในกลุ่มนี้ได้แก่ โซเดียมเปอร์คลอเรต (NaClO_4) แอมโมเนียมเปอร์คลอเรต (NH_4ClO_4) และโปแตสเซียมเปอร์คลอเรต (KClO_4) นอกจากนี้ยังอยู่ในรูปของเกลือแมกนีเซียมได้ด้วย สำหรับโซเดียมเปอร์คลอเรต เป็นของแข็งสีขาวมีความสามารถในการละลายน้ำสูงมาก คือ ละลายได้ถึง 2,106 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตรที่อุณหภูมิ 25°C การใช้ประโยชน์จากสารกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะใช้ผลิตวัตถุระเบิด, เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนจรวด, สารดูดความชื้น

6. คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine dioxide) มีสภาพเป็นก๊าซในอุณหภูมิปกติ และระเบิดได้ง่าย ดังนั้นในกรณีวิธีการผลิตคลอรีนไดออกไซด์ จึงต้องใช้ก๊าซเฉื่อยพวกก๊าซไนโตรเจนเข้าไปเจือจาง ได้มีการใช้คลอรีนไดออกไซด์ในการบำบัดน้ำเสีย

7. ซิมโคลซีน (Symclosene) มีชื่อทางเคมีว่า ไตรคลอโรอิมินอไซยานูริก แอซิด (Trichloroiminocyanuric acid) หรือ ไตรคลอโรไอโซไซยานูริก แอซิด (Trichloroisocyanuric acid) ผลิตออกมาโดยมีชื่อทางการค้าว่า คลอริล (Chloreal) การผลิตทำได้โดยให้ก๊าซคลอรีนทำปฏิกิริยากับกรดไซยานูริกในสภาพที่เป็นต่าง มีการผลิตและจดลิขสิทธิ์ครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อ ค.ศ. 1952 ที่ผลิตออกจำหน่ายจะอยู่ในรูปผลึกของแข็ง เมื่อละลายน้ำจะกลายเป็นกรดไฮโปคลอรัส (Hypochlorous acid) โดยมีปริมาณคลอรีนออกฤทธิ์ประมาณ 90% เมื่อละลายน้ำแล้วจะทำให้พีเอชของน้ำลดลง เนื่องจากสภาพเป็นกรดของตัวสาร อย่างไรก็ตามความสามารถในการละลายน้ำของสารคลอรีนชนิดนี้ไม่ค่อยดีนัก เมื่อเทียบกับตัวอื่นๆ เนื่องจากละลายได้เพียง 20 กรัมในน้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 25°C

 หวังว่าทุกท่านคงจะได้รับความรู้เรื่อง "คลอรีน" เพิ่มเติมนะครับ สวัสดีครับ ^^