

ว่าด้วยเรื่องของอะลูมิเนียม

เมื่อพูดถึงอะลูมิเนียมคงจะไม่มีใครที่ไม่รู้จัก ทั้งนี้เนื่องจากโลหะชนิดนี้มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของเราไม่น้อย เราจะพบอะลูมิเนียมในรูปของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตั้งแต่กระป๋องบรรจุอาหาร กระป๋องบรรจุเครื่องดื่ม อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในครัวเรือน ตลอดจนไปจนถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครื่องจักรอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามจะขอแนะนำให้รู้จักกับอะลูมิเนียม โลหะสารพัดประโยชน์นี้ในแง่ต่าง ๆ ตั้งแต่คุณสมบัติ แหล่งที่พบ การผลิต ตลอดจนประโยชน์ของโลหะชนิดนี้ ซึ่งจะขอกล่าวเป็นลำดับไป

อะลูมิเนียมเป็นธาตุที่ ๑๓ ในตารางธาตุ มีน้ำหนักอะตอม ๒๖.๙๘ ความหนาแน่น ๒.๗ ความแข็ง ๓ จุดหลอมเหลว ๖๖๐ องศาเซลเซียส จุดเดือด ๑๘๐๐ องศาเซลเซียส เป็นโลหะสีขาวเหมือนเงิน และอาจมีสีน้ำเงินอ่อนปนอยู่บ้าง สามารถจัดให้เป็นมัน ดัดโค้งได้ง่าย อ่อนแต่ไม่เปราะ ไม่เป็นสนิมเพราะเมื่ออะลูมิเนียมทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ จะเกิดฟิล์มบาง ๆ เคลือบอยู่บนผิว อะลูมิเนียมละลายได้ง่ายในกรดแก่ เช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน (๑๐%) และกรดไนตริกที่เข้มข้นหรือเจือจางมาก ๆ และละลายได้ในสารละลายต่าง เช่น โซดาไฟ แต่ไม่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์

แหล่งกำเนิดของอะลูมิเนียมเกิดอยู่ในแร่ ตามที่ต่าง ๆ ทั่วโลก แร่เหล่านี้ได้แก่ แร่คลิโอไรต์ พบมากในประเทศกรีนแลนด์ มีอะลูมิเนียมอยู่ในรูปของไฮเดียมอะลูมิเนียมฟลูออไรด์ (Na_3AlF_6) แร่โครันดัม และเอเมอร์ ที่เป็นรัตนชาติพวกทับทิมชนิด มรกต บุชราคัมนั้น อะลูมิเนียมอยู่ในรูปของอะลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) แร่บ็อกไซต์มีอยู่ทางตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา แร่นี้มี

อะลูมิเนียม อยู่ในรูปของอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ [$\text{Al}_2\text{O}(\text{OH})_4$] หรือ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ และพบว่าแร่อะลูไนต์ มีอะลูมิเนียมในรูปของอะลูมิเนียมโพแทสเซียมซัลเฟต [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{Al}(\text{OH})_3$]

ในอุตสาหกรรมผลิตอะลูมิเนียม นิยมใช้สินแร่บ็อกไซต์เป็นวัตถุดิบ โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้ นำสินแร่บ็อกไซต์มาบดให้เป็นผง แล้วใส่ลงในถังบรรจุโซดาไฟ เมื่อทำให้ร้อน แร่ส่วนใหญ่จะละลาย ได้อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์อยู่ในสารละลาย กรองแยกสิ่งเจือปนจำพวกเหล็กออกไซด์ ซิลิกา และอื่น ๆ ออก ปล่อยสารละลายที่กรองได้ให้เย็นลง อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์จะตกตะกอนลงมา นำตะกอนส่วนนี้ไปเผาให้ร้อนจนถึงประมาณ ๑๑๐๐—๑๒๐๐ องศาเซลเซียส จะได้ผงสีขาว ซึ่งก็คือ อะลูมินา หรืออะลูมิเนียมออกไซด์นั่นเอง ขั้นตอนต่อไป เป็นการถลุงแยกอะลูมิเนียมออกมาด้วยขบวนการทางไฟฟ้าในเซลล์ถลุงอะลูมิเนียม ซึ่งมีคลิโอไรต์ (Na_3AlF_6) ที่บรรจุไว้ในขั้วไฟฟ้าเป็นตัวช่วย กล่าวคือ เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในเซลล์บรรจุอะลูมินา สารคลิโอไรต์ก็จะกลายเป็นของเหลว แล้วทำปฏิกิริยาดึงอะลูมิเนียมออกมา ส่วนออกซิเจนจะแยกออกไปจับที่ขั้วถ่านไฟ ซึ่งเป็นแท่งถ่านอัด ทำจากถ่านโค้ก ผสมกับพิทช์เป็นไบน์เตอร์ หลังจากนั้นอะลูมิเนียมจะแยกตัวตกไปอยู่ที่ก้นถัง ซึ่งบุด้วยคาร์บอน แล้วหยุดผ่านกระแสไฟ ถ้ายอะลูมิเนียมเหลวลงในแม่แบบทิ้งให้เย็น จะได้โลหะอะลูมิเนียมถลุง นำโลหะถลุงนี้ไปหลอมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจัดสิ่งเจือปนอื่น ๆ แล้วเทลงในแม่แบบอีกครั้ง จะได้โลหะอะลูมิเนียมที่ค่อนข้างบริสุทธิ์

เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา ผิวโลหะเป็นมันวาวสวยงาม เชื่อมต่อกันได้ง่าย ขึ้นรูปและประกอบตกแต่งง่าย ทนต่อการกัดกร่อนเมื่อทิ้งไว้ในอากาศ มีสมบัติการนำไฟฟ้าสูงเป็นอันดับที่สี่รองจาก เงิน ทองแดง และทองคำ นำความร้อนได้ดี เราจึงนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย โดยมีการนำใช้อะลูมิเนียมในรูปของโลหะผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้งานด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ด้านการก่อสร้าง ใช้ทำกรอบประตู หน้าต่าง หลังคาบ้านเคลื่อนที่ กันสาด เพดาน เครื่องปรับอากาศ เครื่องระบายอากาศ ม่านผนัง ตะแกรงราวสะพานราวเลื่อน เสาโคมไฟ แผงกันขอบทาง หอคอยควบคุมการจราจร บ้ายจราจร บันได เครื่องยก และเครื่องลำเลียง

ด้านการขนส่ง ใช้เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ในรถยนต์ เช่น ลูกสูบส่วนส่งกำลังห้ามล้อ พวงมาลัย คาบิวเรเตอร์ ระบบกรองและสูบน้ำมัน เครื่องประดับรถยนต์ เครื่องปรับอากาศ ราวรถเมย์ นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนประกอบในเรือเดินสมุทร

ด้านไฟฟ้า เนื่องจากอะลูมิเนียมนำไฟฟ้าได้ดี ถึงแม้ว่าจะด้อยกว่าทองแดง แต่ก็มีน้ำหนักเบากว่าทองแดงถึง ๓ เท่า จึงมีการใช้สายเคเบิลอะลูมิเนียมเสริมเหล็ก แทนทองแดงที่ใช้ในสายส่งไฟฟ้ากำลังสูงบางส่วน ใช้ทำท่อร้อยสายไฟ สายเคเบิลโทรศัพท์ ส่วนประกอบในมอเตอร์ เยเนอเรเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเรดาร์และโซนาร์ เสาอากาศโทรศัพท์ และใช้ในระบบแสงสว่าง เช่น ขั้วหลอดไฟ ฐานหลอดเรืองแสง ฯลฯ

พวกของใช้ในบ้าน ใช้อะลูมิเนียมทำเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ตู้เย็น ตู้แช่ เครื่องซักผ้า เครื่องผสมอาหาร เครื่องบดอาหาร เคารีดไฟฟ้า เครื่องตุ๋น เครื่องล้างจาน เฟอร์นิเจอร์ เครื่อง

ครัว สำหรับภาชนะที่ใช้กับเตาอบไมโครเวฟนั้น จะใช้โลหะอื่น ๆ ไม่ได้ เนื่องจากโลหะมีความสามารถในการนำไฟฟ้าดีมาก มันจะสะท้อนพลังงานกลับไป ที่แหล่งกำเนิดพลังงานไมโครเวฟ ซึ่งอาจทำให้เตาอบเสียได้ แต่เราสามารถใช้อะลูมิเนียมได้ แต่ต้องใช้ในปริมาณน้อย คือใช้อะลูมิเนียมฟอยล์หุ้มท่ออาหารเท่าที่จำเป็น และวางให้ห่างจากผนังและพื้นเตาอบพอสมควร

ด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ใช้เป็นเครื่องจักรในอุตสาหกรรมบีโตร์เดียม ยาง เคมีภัณฑ์ วัตถุระเบิด พลังงานนิวเคลียร์ สิ่งทอ กระดาษ การพิมพ์ เหมืองถ่านหิน

ในอุตสาหกรรมอาหารและยา ใช้อะลูมิเนียมเป็นภาชนะบรรจุ เพื่อขนส่งไปในที่ต่าง ๆ ปัจจุบันเราจะพบน้ำอัดลมบรรจุกระป๋อง ซึ่งทำด้วยอะลูมิเนียม แทนเหล็กเคลือบดีบุก ทั้งนี้เพราะว่าอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่า ทำเป็นแผ่นบางได้ง่ายกว่า นอกจากนี้ดีบุกที่เคลือบผิวเหล็กจะสึกกร่อนได้ง่ายกว่า ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นคาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้ อุตสาหกรรมอาหารกระป๋องของไทยจะหันมาใช้กระป๋องทำด้วยอะลูมิเนียมกันมากขึ้น

เนื่องจากอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ สะท้อนแสงได้ถึงร้อยละ ๙๕ สามารถสะท้อนแสงอินฟราเรดหรือรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ ผิวโลหะไม่หมองเนื่องจากมันจะทำปฏิกิริยาเคมีกับซัลไฟด์ ออกไซด์ในอากาศได้ช้ามาก อายุการใช้งานสูงกว่าโลหะเงินประมาณ ๓—๑๐ เท่า ดังนั้นจึงใช้แทนโลหะเงินที่ใช้เป็นวัสดุสะท้อนแสงในไฟฉาย กล้องส่องทางไกล

นอกจากการนำโลหะอะลูมิเนียมมาใช้แล้ว มีการค้นพบสารประกอบอะลูมิเนียมที่มีประโยชน์และนำมาใช้งานประเภทต่าง ๆ อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น อะลูมิเนียมซัลเฟตหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า สารส้ม ใช้ในกระบวนการทำน้ำประปา ทำหน้าที่เป็นสาร (อ่านต่อหน้า ๑๓)