การชุบทอง : รู้ใช้ ปลอดภัย จากเคมี

การชุบเคลือบผิวเครื่องประดับด้วยไฟฟ้า เช่น การชุบทอง เงิน นาก ว่ากันว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเมื่อ 40 กว่าปีที่แล้ว ปัจจุบันยังคงพบเห็นร้านรับชุบเครื่องประดับ เครื่องหมาย และของที่ระลึกต่างๆ ตามแหล่งชุมชนอยู่บ้าง โดยมักเป็นร้านขนาดเล็กที่ทำคนเดียว ใช้พื้นที่หน้าร้านเพียงเล็กน้อยตั้งอุปกรณ์ รวมไปถึงร้านที่ทำเป็นกิจการขนาดกลางที่มีลูกจ้าง 4-5 คน ทำงานในห้องแถวเล็ก ๆ ไปจนถึงขนาดใหญ่ ที่สามารถชุบชิ้นงานได้เป็นร้อย ๆ ชิ้นในการชุบครั้งเดียว

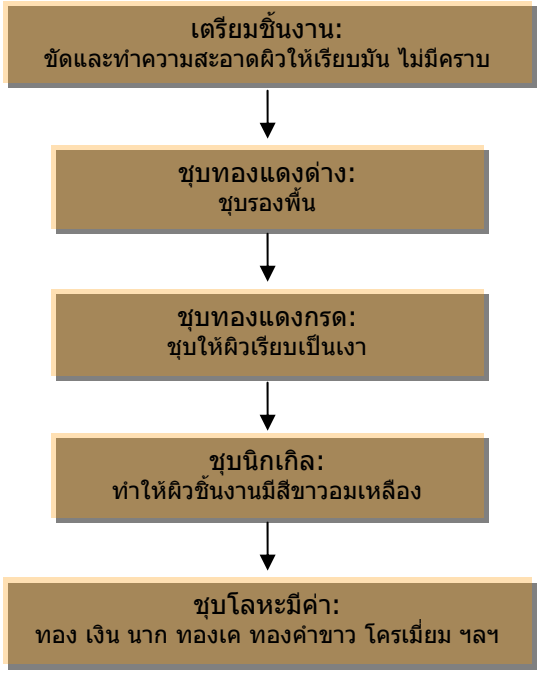
รูปที่ 1 ป้ายร้านรับชุบทองของผู้ประกอบการรายเล็ก

รูปที่ 2 (ขวา) ลักษณะร้านรับชุบรายเล็ก

รูปที่ 3 แหล่งร้านรับชุบเครื่องประดับ ของที่ระลึก ฯลฯ ขนาดใหญ่

ขั้นตอนการชุบ

การชุบโลหะมีค่าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ขั้นตอนการชุบโลหะมีค่า

การชุบทองแดงด่าง เป็นการชุบรองพื้น เพื่อให้การเคลือบผิวขั้นต่อไปยึดเกาะผิวได้ดีขึ้น เนื่องจากทองแดงด่างมีการยึดเกาะกับผิวชิ้นงานได้ดีมาก และโลหะมีค่าที่จะนำมาชุบทับสามารถยึดเกาะกับทองแดงด่างได้ดีกว่าเกาะผิวชิ้นงานโดยตรง รวมทั้งเพื่อเพิ่มความหนาของผิว ส่วนการชุบทองแดงกรดจะทำให้ผิวเรียบมันเงา ทำให้โลหะที่ชุบทับต่อไปเรียบเงา การชุบนิกเกิลจะทำให้ผิวชิ้นงานเป็นเงาสีขาวอมเหลือง เมื่อนำไปชุบทองหรือโลหะอื่นจะได้ชิ้นงานที่มีผิวชุบที่เงางาม ขั้นสุดท้ายเป็นการชุบโลหะมีค่า ได้แก่ โครเมียม ทองเหลือง นาก ทองเค เงิน ทอง ทองคำขาว และโลหะอื่น ๆ

ในการชุบจริงอาจมีการลดขั้นตอนลงตามความเหมาะสมของชิ้นงานด้วย เช่นหากชิ้นงานเป็นเครื่องประดับที่เคยเคลือบมาแล้ว ก็เพียงทำความสะอาดแล้วชุบขั้นสุดท้ายได้เลย ไม่ต้องชุบรองพื้นก่อน เป็นต้น

สารเคมีที่เกี่ยวข้อง

การชุบโลหะมีค่าเป็นกิจกรรมที่มีสารเคมีเกี่ยวข้องด้วยจำนวนมาก ตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในการทำน้ำยาชุบและที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

สารละลายสำหรับล้างทำความสะอาดผิวชิ้นงาน: การทำความสะอาดทั่วไปใช้สารละลายโซเดียมไซยาไนด์เข้มข้น 20 – 40 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ถ้าชิ้นงานสกปรกมากอาจต้องทำความสะอาดโดยใช้กรดหรือด่างกัดก่อน

น้ำยาชุบทองแดงด่าง :

สูตรที่ใช้ทั่วไปประกอบด้วยสารโซเดียมไซยาไนด์ โปตัสเซียมโซเดียมทาร์เทรต โซเดียมคาร์บอเนต และคอปเปอร์ไซยาไนด์ ผสมรวมกันในน้ำกลั่น

น้ำยาชุบทองแดงกรด :

เป็นส่วนผสมของสารคอปเปอร์ซัลเฟต กรดซัลฟุริกหรือกรดกำมะถันเข้มข้น 96% กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ และน้ำยาเงา (ทองแดง) น้ำกลั่น

น้ำยาชุบนิกเกิล :

มีองค์ประกอบหลักคือ นิกเกิลซัลเฟต นิกเกิลคลอไรด์ กรดบอริค น้ำยาพื้นนิกเกิล น้ำยาเงานิกเกิล น้ำกลั่น

น้ำยาชุบทอง :

มีหลายสูตรแล้วแต่ผู้ผลิตหรือผู้ใช้จะพัฒนาขึ้น สารเคมีที่ใช้ผสมเป็นน้ำยาชุบทองได้แก่ กรดไนตริกหรือกรดดินปะสิว กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ โซเดียมไซยาไนด์ แผ่นทองคำ และน้ำกลั่น

น้ำยาชุบทอง 24 เค :

สารเคมีที่ใช้ได้แก่ เกลือโปตัสเซียมไซยาไนด์ โปตัสเซียมไซยาไนด์ โปตัสเซียมคาร์บอเนต โปตัสเซียมฟอสเฟต น้ำกลั่น

น้ำยาชุบเงิน :

ส่วนผสมของน้ำยาชุบเงินประกอบด้วย เม็ดเงินหรือแผ่นเงิน กรดซัลฟุริก โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมไซยาไนด์ บางสูตรใช้ซิลเวอร์โปตัสเซียมไซยาไนด์ ผสมกับโปตัสเซียมไซยาไนด์และโปตัสเซียมคาร์บอเนต

เคมีภัณฑ์หรือน้ำยาชุบต่าง ๆ ดังตัวอย่างข้างต้นมีจำหน่ายตามร้านขายเคมีภัณฑ์ทั่วไปและที่ขายสารเฉพาะสำหรับการชุบเคลือบ โดยมีขายทั้งในแบบที่เป็นสารเคมีที่นำไปผสมเอง และที่เป็นแบบน้ำยาสำเร็จรูปซึ่งผู้ผลิตคิดสูตรขึ้นมา มีทั้งน้ำยาทำความสะอาดสูตรต่าง ๆ ตลอดไปถึงน้ำยาชุบต่าง ๆ สำหรับกิจการขนาดกลางหรือใหญ่มักจะผสมน้ำยาชุบใช้เองเพราะประหยัดต้นทุน แต่สำหรับกิจการขนาดเล็กนิยมซื้อน้ำยาชุบสำเร็จรูปมาใช้ เพราะสะดวกกว่า

ผู้ที่ให้บริการชุบรายเล็กมักซื้อสารเคมีหรือน้ำยาชุบสำเร็จรูปมาใช้ครั้งละไม่มากนัก และเป็นลักษณะการแบ่งขาย เช่นตักใส่ถุงพลาสติกให้ ดังนั้นผู้ซื้อมักไม่ได้ข้อมูลสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์ที่ซื้อไปใช้ แต่สำหรับกิจการขนาดกลางและใหญ่ซึ่งจะสั่งสารเคมีมาผสมเองปริมาณต่อครั้งที่สั่งซื้อค่อนข้างมาก ปกติจะได้สารที่บรรจุมาในภาชนะที่มีฉลากบอกข้อมูลสารเคมีติดมาด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ประกอบอาชีพนี้ส่วนใหญ่ประกอบการมาเป็นเวลานานจึงมักไม่ค่อยสนใจข้อมูลที่ระบุมาในฉลาก การป้องกันอันตรายจากการใช้สารจะเป็นไปในลักษณะการเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงาน ซึ่งบางรายในตอนเริ่มทำเคยได้รับผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมี ทำให้เกิดเป็นแผลกัดที่มือ ยิ่งถ้ามือมีแผลอยู่ก่อนแล้ว อาการจะยิ่งรุนแรง เมื่อทำนานเข้าก็จะเรียนรู้ที่จะระวังตัวมากขึ้น เช่น ไม่รับประทานอาหารโดยยังไม่ได้ล้างมือ ไม่สูดดมสาร เนื่องจากทราบว่าสารที่ใช้มีอันตราย โดยเฉพาะสารไซยาไนด์ นอกจากนี้ผู้รับชุบรายเล็กยังเห็นว่าปริมาณสารที่ใช้ไม่มาก จึงเข้าใจว่าไม่ค่อยมีผลกระทบต่อสุขภาพมากนักหากเทียบกับกิจการขนาดใหญ่หรือที่ทำเป็นโรงงาน

รูปที่ 5 เป็นตัวอย่างสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการชุบทอง

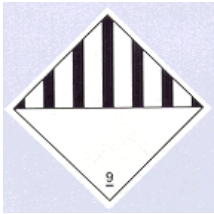
รูปที่ 5 สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการชุบทอง (ภาพจาก พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์, กรกฎาคม 2549.)

1 = น้ำกลัน	6 = นิกเกิลซัลเฟต	11 = น้ำยาพื้นนิกเกิล	16 = แผ่นตัวล่อนิกเกิล
2 = โซเดียมไซยสไนด์	7 = นิกเกิลคลอไรด์	12 = กรดไนตริก	17 = แผ่นทองจริง
3 = ลูกประคำดีควาย	8 = น้ำยาเงาทองแดงกรด	13 = กรดไฮโดรคลอริก	18 = ช้อนสแตนเลส
4 = เกลือทองแดงด่าง	9 = กรดซัลฟุริก 96%	14 = แผ่นตัวล่อทองแดงด่าง	19 = แผ่นตัวล่อแพลตินัม
5 = คอปเปอร์ซัลเฟต	10 = น้ำยาเงานิกเกิล	15 = แผ่นตัวล่อทองแดงกรด	

สารเคมีที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นมีความเป็นอันตรายมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไป โดยปกติผู้ผลิตจะบอกอันตรายของสารโดยใส่เครื่องหมายลักษณะอันตรายไว้บนฉลากตามระบบขององค์การสหประชาชาติ ซึ่งแบ่งสารอันตรายออกเป็น 9 กลุ่มโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ กัน (http://www.chemtrack.org/UNClass-Intro.asp) ตัวอย่างของสัญลักษณ์ เช่น

สารกัดกร่อน

สารพิษ



สารอันตรายเบ็ดเตล็ด

การรับสัมผัสสารเหล่านี้จะก่ออันตรายต่อสุขภาพร่างกายได้ ในขณะปฏิบัติงานควรระมัดระวังป้องกันไม่ให้ร่างกายสัมผัสสารได้แก่ การไม่หายใจเอาไอระเหยเข้าไป ระวังอย่าให้เข้าตา โดนผิวหนัง หรือเสื้อผ้า และหลีกเลี่ยงการได้รับสารเป็นเวลานานหรือซ้ำหลายครั้ง ดังนั้นจึงควรใช้อุปกรณ์ป้องกันตัวขณะปฏิบัติงานได้แก่ เครื่องป้องกันระบบหายใจ ถุงมือทนสารเคมี แว่นตาแบบก๊อกเกิลส์ที่ป้องกันสารเคมีได้ และเครื่องป้องกันหน้า เมื่อใช้สารเสร็จแล้วต้องปิดภาชนะให้สนิท

ในกรณีที่สัมผัสสาร ซึ่งอาจเกิดจากเหตุสุดวิสัยต่าง ๆ จะต้องทำการปฐมพยาบาลอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยส่วนใหญ่แล้ว สำหรับสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการชุบผิวมีหลักการปฐมพยาบาลเมื่อสัมผัสสารเคมีดังนี้

1. หากสูดดมสารเข้าไปให้ย้ายผู้ป่วยไปที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าไม่หายใจต้องให้การช่วยหายใจ ถ้าหายใจลำบากต้องให้ออกซิเจน
2. หากถูกผิวหนังให้ล้างออกด้วยน้ำปริมาณมาก เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ถอดเสื้อและรองเท้าที่เปื้อนสารออกแล้วไปพบแพทย์ ในกรณีที่เข้าตาให้ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที โดยใช้นิ้วมือแยกเปลือกตาออกจากกันระหว่างล้าง แล้วไปพบแพทย์
3. กรณีกลืนกินเข้าไปต้องระวังในเรื่องการทำให้อาเจียน เพราะสารบางกลุ่ม **ห้ามทำให้อาเจียน** แต่สารบางกลุ่ม**ต้องทำให้อาเจียน** (ดูตัวอย่างในตารางที่ 1)

ข้อมูลประเภทความเป็นอันตรายของสารที่เกี่ยวข้องบางชนิดและข้อควรระวังในการปฐมพยาบาลเมื่อกลืนกินเข้าไป แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเภทความเป็นอันตรายและข้อควรระวังในการปฐมพยาบาลเมื่อกลืนกินเข้าไปของสารบางชนิด

สารเคมี	ประเภทอันตราย ตามระบบสหประชาชาติ	การปฐมพยาบาลเมื่อกลืนกิน
กรดซัลฟุริก	8 : กัดกร่อน	ห้ามทำให้อาเจียน
กรดไนตริก	8 : กัดกร่อน	ห้ามทำให้อาเจียน
กรดบอริค	-	ใช้น้ำบ้วนปาก ถ้ายังมีสติ
กรดไฮโดรคลอริก	8 : กัดกร่อน	ห้ามทำให้อาเจียน
คอปเปอร์ซัลเฟต	9 : เบ็ดเตล็ด	ใช้น้ำบ้วนปาก ถ้ายังมีสติ
คอปเปอร์ไซยาไนด์	6.1 : สารพิษ	ใช้น้ำบ้วนปาก ถ้ายังมีสติ
โซเดียมไซยาไนด์	6.1 : สารพิษ	ใช้น้ำบ้วนปาก ถ้ายังมีสติ
นิกเกิลคลอไรด์	6.1 : สารพิษ	กระตุ้นให้อาเจียน
นิกเกิลซัลเฟต	9 : เบ็ดเตล็ด	กระตุ้นให้อาเจียน

น้ำยาชุบสำเร็จรูป

นอกจากผสมน้ำยาล้างหรือชุบตามสูตรขึ้นใช้แล้ว ผู้มีอาชีพชุบทองยังสามารถหาซื้อน้ำยาล้างหรือชุบสำเร็จรูปมาใช้ได้เลยซึ่งสะดวกกว่า ในกรณีของน้ำยาสำเร็จรูปพบว่า ผู้รับชุบรายเล็กหรือผู้ซื้อไม่ทราบข้อมูลองค์ประกอบ อันตราย และการระวังป้องกันอันตรายของน้ำยาชุบสำเร็จ เนื่องจากผู้ขายไม่ได้บอกและไม่มีฉลากข้อมูลติดมากับภาชนะที่บรรจุด้วย

ตัวอย่างข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) ของน้ำยาชุบทองแดงของบริษัท Cohler Enterprises มีข้อมูลด้านความปลอดภัยดังนี้

น้ำยาชุบทองแดง :

อันตรายต่อสุขภาพได้แก่ ระคายเคืองอย่างรุนแรงต่อเนื้อเยื่อที่สัมผัสสารละลาย(น้ำยา) เป็นสารพิษหากกลืนกินเข้าไปแม้ปริมาณน้อยก็อาจเสียชีวิต อาการเมื่อสัมผัสสารละลายนี้เป็นเวลานานเช่น

ในกรณีหายใจหรือสูดดมไอหรือละอองที่ฟุ้งกระจายเข้าไปทำให้เกิดการระคายเคืองจมูก คอ และทางเดินหายใจ และอาจทำให้เกิดอาการพิษจากไซยาไนด์ได้ อาการที่ปรากฏอาจได้แก่ อ่อนเพลีย ปวดหัว ง่วง อาเจียน โคม่า และอาจเสียชีวิตได้ ถ้าหายใจเข้าไปปริมาณมากจะทำให้ระคายเคืองปอดอย่างรุนแรง

ในกรณีที่สัมผัสผิวหนังหรือดวงตา การสัมผัสซ้ำ ๆ หรือนาน ๆ สามารถทำให้ผิวหนังอักเสบ (บวมแดง) ถ้าเข้าตาจะระคายเคืองหรือแสบร้อนตาทันที อาการปรากฏเช่น น้ำตาไหล มองเห็นไม่ชัด การสัมผัสซ้ำๆ นานๆ อาจทำให้เป็นต้อได้

การป้องกันตัวได้แก่ ใช้ในที่ที่มีการระบายอากาศเพียงพอ มีที่ล้างตาและฝักบัวล้างตัวอยู่ใกล้เคียงทีที่ใช้สาร ในการใช้งานปกติไม่ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ ใช้อุปกรณ์ป้องกันดวงตา มือ (ถุงมือยางหรือนีโอพรีน) และร่างกาย

แนวทางลดความเป็นอันตรายและลดปริมาณการใช้สารเคมี

จะเห็นว่าสารละลายที่ใช้ในการชุบผิวหรือน้ำยาชุบส่วนใหญ่จะมีสารประกอบของไซยาไนด์เป็นส่วนผสมด้วย แต่ด้วยไซยาไนด์เป็นสารพิษ อันตรายต่อผู้ทีต้องเกี่ยวข้องด้วย จึงได้มีการพัฒนาน้ำยาชุบสูตรที่ไม่มีไซยาไนด์ขึ้นใช้แทน เช่น สูตรทองซัลไฟต์ สูตรไธโอซัลเฟต หรือสูตรผสมซัลไฟต์กับไธโอซัลเฟต [http://www.gold.org/discover/sci_indu/gold2003/pdf/s36a1330p935.pdf]

สำหรับน้ำยาชุบที่ใช้จนเสื่อมสภาพแล้ว มีการนำมาสกัดแยกเอาโลหะมีค่าเช่น ทอง และเงิน ออกมาจากน้ำยาชุบที่เสื่อมสภาพ ร้านรับชุบที่ใช้น้ำยาชุบปริมาณมากจึงมักจะมีผู้ประกอบการมารับซื้อน้ำยาชุบเสื่อมสภาพถึงร้าน แต่รายได้จากการขายน้ำยาชุบเสื่อมสภาพจะไม่มากนัก การรักษาสภาพน้ำยาชุบให้ใช้งานได้นานที่สุดจะสร้างความคุ้มค่าให้มากกว่า

ขอขอบคุณ
เจ้าของร้านรับชุบย่านห้วยขวางและซอยเจริญกรุง 2 ที่ให้โอกาสในการสัมภาษณ์

ที่มาข้อมูล :

1. พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์, กรกฎาคม 2549. ชุบทอง, พิมพ์ครั้งที่ 9, โรงพิมพ์ หจก. ป. สัมพันธ์พาณิชย์.
2. ข้อมูลสารเคมีบางส่วนจาก http://en.wikipedia.org/
3. ข้อมูลเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีจาก http://www.chemtrack.org
4. http://www.gold.org/discover/sci_indu/gold2003/pdf/s36a1330p935.pdf