

ซิงค์โครเมตติ้ง (ผง) — Blue Chromate on Zinc (Cr^{6+})

ซิงค์โครเมตติ้ง (ผง) เป็นระบบโครเมตสีน้ำเงิน (Blue Chromate) ชนิดโครเมียมวาเลนซ์หก (Cr^{6+}) สำหรับชุบหลัง (post-treat) บนผิวซิงค์ ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนและให้สีฟ้าใส กระบวนการใช้สารละลายปริมาณไม่มาก ดูแล่ง่าย ค่า pH คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ให้การยึดเกาะของฟิล์มที่ดีและสีสม่ำเสมอเมื่อควบคุมขั้นตอนอย่างถูกต้อง

คุณสมบัติเด่น

- ใช้งานและบำรุงรักษาง่าย ค่า pH ของอ่างมีเสถียรภาพ
- ให้เฉดฟ้าใสสม่ำเสมอ เหมาะกับชิ้นส่วนยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และงานทั่วไป
- เพิ่มความทนทานการกัดกร่อนของผิวซิงค์ เมื่อใช้ร่วมกับการอบ/ซิลแลนท์ที่เหมาะสม
- เหมาะกับทั้งระบบถังแขวนและถังกลิ้ง (ปรับเวลาและการควบคุมตามสภาพโหลด)

คำเตือนด้านความปลอดภัย: ผลิตภัณฑ์นี้มีโครเมียมวาเลนซ์หก (Cr^{6+})

ซึ่งเป็นสารอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (ถุงมือ แว่น หน้ากาก) และมีระบบระบายอากาศที่ดี ปฏิบัติตาม SDS และกฎหมายท้องถิ่นอย่างเคร่งครัด

อัตราส่วนการใช้งาน (ต่อ 1 ลิตรสารละลาย)

องค์ประกอบ	ช่วง	คำแนะนำ	หน่วย/หมายเหตุ
ซิงค์โครเมตติ้ง (ผง)	5-10	7	g/L
กรดไนตริก (HNO_3)	10-20	15	mL/L
pH อ่าง	0.5-1.5	≈ 1.0	วัดที่ 25 °C
เวลาแช่	5-15	8-10	วินาที (ปรับตามผิว/เฉด)
อุณหภูมิอ่าง	15-27 °C	20-25 °C	ไม่ควรเกิน 30 °C

ตัวอย่างการผสม 100 ลิตร

1. ซิงค์โครเมตติ้ง (ผง) 700 กรัม ละลายในน้ำกลั่นประมาณ 70 ลิตร
2. ค่อย ๆ เติมกรดไนตริก 1.5 ลิตร ลงไปช้า ๆ ระวังความร้อนจากปฏิกิริยา และกวนให้เข้ากัน
3. เติมน้ำส่วนที่เหลือให้ครบ 100 ลิตร แล้วกวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน ตรวจสอบ pH ให้อยู่ราว 1.0 ± 0.3

หมายเหตุ: ใช้น้ำ DI/RO หลีกเลี่ยงน้ำบาดาล/น้ำประปาที่มีแร่ธาตุสูง

ข้อควบคุมสำคัญระหว่างใช้งาน

- หลังจุ่มสีแล้วต้องล้างน้ำทันทีและอบ/ทำให้แห้งรวดเร็ว เพื่อลดการพัฒนาเป็นฟิล์มเหลือง
- หลีกเลี่ยงการค้างอากาศนานก่อนล้าง

เพราะฟิล์มที่เพิ่งเกิดจะดึงผิวซิงค์ออกมากขึ้นและทำให้เหลืองง่าย

- ควบคุมอุณหภูมิอ่าง $\leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ เพื่อหลีกเลี่ยงการกัดผิวและสีดรอปร
- หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนจากต่าง/สารทำความสะอาดและเกลือซิงค์สูงจากน้ำล้างย้อนกลับ (drag-in) โดยจัดลำดับบ่อและเปลี่ยนน้ำล้างตามรอบ

ขั้นตอนการจุ่ม (Process Sequence)

1. ชิ้นงานที่ชุบซิงค์แล้ว ความหนาซิงค์มากกว่า 5 ไมครอน
2. ล้างน้ำสะอาด 1-2 ชั้น (น้ำ DI/RO)
3. จุ่มซิงค์โครเมตติ้ง ที่ค่าควบคุมตามตารางด้านบน เวลา 5-15 วินาที (แนะนำ 8-10 วินาที)

พร้อมการกวน/โยกชิ้นงานเบา ๆ

4. ล้างน้ำสะอาด 1-2 ชั้น
5. อบน้ำร้อนเพื่อลดคราบน้ำและช่วยการแห้ง (ขั้นตอนเสริม)
6. อบหรือเป่าลมให้แห้ง โดยควบคุมอุณหภูมิอบประมาณ $60-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 10-20 นาที (อย่าอบสูงเกินไปเพราะจะเกิดเหลือง)

7. ทางเลือก: เคลือบซีแลนท์หรือลาเกอร์ใส

เพื่อเพิ่มความทนทานการกัดกร่อนและลดการเกิดคราบน้ำมือ

อุปกรณ์และวัสดุอ่างที่เหมาะสม

- ถัง/อ่าง: พลาสติก PVC หรือ PP ทนกรด

และควรมีตะแกรงรองก้นถังเพื่อกันชิ้นงานตกกองด้านล่าง

- การกวน: กวนเบา ๆ หรือโยกชิ้นงานให้เกิดการไหลเวียนบนผิว ลดจุดต่าง
- น้ำล้าง: DI/RO เปลี่ยนตามรอบงาน ป้องกันการสะสมเกลือและการย้อนกลับของสารปนเปื้อน
- การควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาอ่าง
- วัด pH ทุกกะงาน (เป้าหมายราว 1.0 ± 0.3) ปรับด้วยกรดไนตริกอย่างระมัดระวัง

- ตรวจสอบสีและความสม่ำเสมอจากชิ้นทดสอบตัวอย่าง (coupon) ทุกวัน
- บริหารจัดการ drag-in โดยล้างให้เพียงพอก่อนเข้าบ่อโครเมต และทำความสะอาดอ่างตามรอบ
- ทดสอบความทนทานการกัดกร่อนตามมาตรฐานที่ใช้ในองค์กร เช่น NSS (ASTM B117) ตามเงื่อนไขของลูกค้า

การแก้ปัญหา (Troubleshooting)

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	แนวทางแก้ไข
สีไม่สม่ำเสมอ/ต่าง	การกวาดไม่พอ, drag-in สูง, pH นอกช่วง, เวลาแช่ไม่คงที่	เพิ่มการกวาด/โยกชิ้นงาน, ปรับปรุงน้ำล้าง, ปรับ pH กลับช่วง, ใช้ตัวจับเวลาควบคุม
เกิดฟิล์มเหลือง	อบ/อุณหภูมิสูงเกิน, เวลาแช่นานเกิน, ความเข้มข้นสูง	ลดอุณหภูมิอบ, ลดเวลาแช่, ปรับลดความเข้มข้นใกล้ค่าแนะนำ
ผิวด้าน/เป็นฟูนพง	pH สูงไป, จุ่มนานเกิน, การปนเปื้อนต่าง	ปรับ pH ลง, ลดเวลาแช่, ตรวจสอบสายล้างและลดการยื้อไปปนเปื้อน
คราบน้ำ/รอยต่างหลังแห้ง	คุณภาพน้ำล้างไม่ดี, ไม่มีบ่อน้ำร้อนสุดท้าย, การเป่า/อบไม่เพียงพอ	ใช้น้ำ DI/RO, เพิ่มล้างน้ำร้อน, ปรับปรุงการเป่า/อบ
ฟิล์มลอกง่าย/ขีดถูหลุด	ชั้นซิงค์บาง (<5 μm), พื้นผิวสกปรก, อบไม่พอ	เพิ่มความหนาซิงค์, ทำความสะอาดให้ดี, เพิ่มเวลา/อุณหภูมิอบในช่วงแนะนำ

ทำและไม่ควรทำ

- ทำ: ล้างชิ้นงานให้สะอาดก่อนทุกครั้ง และควบคุมเวลาแช่อย่างสม่ำเสมอ
- ทำ: ใช้น้ำ DI/RO ในการผสมและล้าง ลดคราบแร่ธาตุ
- ไม่ควร: ปล่อยชิ้นงานค้างอากาศนานหลังยกจากอ่าง ก่อนล้าง/อบ
- ไม่ควร: ปล่อยอุณหภูมิอ่างเกิน 30 °C

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

- ผลิตภัณฑ์มี Cr^{6+} จัดเก็บและใช้งานในพื้นที่ควบคุม ใส่ PPE ครบถ้วน และอ่าน SDS ก่อนใช้งาน
 - น้ำเสียจากกระบวนการต้องบำบัดให้ Cr^{6+} ถูกรีดิวซ์เป็น Cr^{3+}
- และตกตะกอนตามข้อกำหนดกฎหมาย โดยปฏิบัติตามมาตรฐานของหน่วยงานรัฐ

การเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์

- เก็บในที่แห้ง เย็น และอากาศถ่ายเท ปิดภาชนะให้สนิท หลีกเลี่ยงความชื้น
- อายุการเก็บรักษา (shelf life) แนะนำใช้ให้หมดภายใน 24 เดือนนับจากวันผลิต