

สารเคมี สูตรน้ำยา การผสมน้ำยา

สารเคมี

สารเคมี หรือ เคมีภัณฑ์ ตามสูตรน้ำยาที่จำเป็นต้องใช้นั้น อาจหาซื้อได้จากบริษัทตัวแทนจำหน่าย ร้านค้าผลิตภัณฑ์ถ่ายภาพ หรือร้านขายเคมีภัณฑ์ สารเคมีเหล่านี้จะจำหน่ายโดยบรรจุขวด กระจ่าง หรือเป็นถุง โดยชั่งขายตามน้ำหนัก มีหน่วยมาตรนับต่างๆ เช่น ปอนด์ ออนซ์ หรือ กิโลกรัม สารเคมีเหล่านี้บางชนิดจะเป็นของเหลวใส่ขวดขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ ตามปริมาณบรรจุ ส่วนสารเคมีที่มีอยู่ในลักษณะเป็น ผง หรือ ผนังจะบรรจุในภาชนะพิเศษต่างหาก

สารเคมี (ในผลิตภัณฑ์ถ่ายภาพ) ที่นำมาใช้ มีทั้ง ตัวยาผสมตัวยาสำเร็จรูปมักมีราคาแพง แต่ก็ได้คุณภาพและมาตรฐานดี เช่น น้ำยาล้างฟิล์ม Microdal-x, น้ำยาคงสภาพ Kodak Fixing Bath ส่วนตัวยาผสมนั้นเราซื้อสารเคมีผสมเองได้โดยผสมตามสูตรน้ำยาที่ให้ผลดีและมีคุณภาพดีไม่แพ้กัน เช่น สูตรน้ำยาสร้างภาพมาตรฐาน D-76, D-72, D-163 สูตรน้ำยาหยุดภาพ SB-1 และสูตรน้ำยาคงสภาพ F-5

ขอแนะนำว่าจะใช้ตัวยาผสมหรือตัวยาสำเร็จรูปนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการ และความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน

- การผสมน้ำยาสำเร็จรูป ให้ทำตามคำแนะนำที่ติดมากับตัวยา
- ส่วนการใช้ตัวยาผสม ให้ผสมสารเคมีตามสูตร โดยมีลำดับขั้นตามที่สูตรกำหนดไว้

การเลือกซื้อสารเคมี

การเลือกซื้อสารเคมี ควรเลือกซื้อจากบริษัทเดียวกัน เนื่องจากการใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทเดียวกันทั้งหมด จะทำให้คุณภาพของน้ำยาที่ได้อยู่ในเกณฑ์ดีกว่าใช้สารเคมีจากหลายๆ บริษัทแล้วนำมาผสมกัน

นอกจากนั้น เมื่อเลือกซื้อสารเคมีควรดูการบรรจุหีบห่อก่อนรับของทุกครั้งว่าหีบห่อบรรจุขวด หรือ ถุงบรรจุแตกหรือฉีกขาดหรือไม่ หรือสารเคมี เกิดออกซิเดชันเนื่องจากการปิดผนึกภาชนะไม่เรียบร้อย สิ่งเหล่านี้อาจจะส่งผลให้เมื่อผสมน้ำยา แล้วคุณภาพของน้ำยาไม่ได้มาตรฐาน

หน้าที่ของสารเคมีในสูตรน้ำยา

1. Elon เป็นตัวยาที่ทำหน้าที่สร้างภาพ (Developing Agent) บางครั้งเรียก Metol ทำหน้าที่เป็นตัวสร้างภาพให้ได้เนื้อละเอียด ทำให้เนกาตีฟมีสีตัดกันอ่อน
2. Hydroquinone ทำหน้าที่เป็นตัวสร้างภาพเช่นเดียวกับ Elon แต่ Hydroquinone จะสร้างภาพที่ใสตัดกันสูงมากเกินไป
3. Borax เป็นตัวยาที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Development Accelerator) ให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น
4. Sodium Sulfite เป็นตัวยาคุม-รักษาสภาพ (preservative) คอยทำหน้าที่มิให้ตัวยาสร้างภาพ เมื่อถูกกับอากาศเกิด oxidation เสียเร็วเกินไป ทำให้ตัวยาสร้างภาพคงสภาพเดิมใส ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
5. Acetic acid เป็นตัวยาที่ทำหน้าที่หยุดการสร้างภาพ
6. Sodium thiosulfate (Hypo) จะกัดเกลือเงินที่ไม่ถูกแสงออก และทำให้เกลือเงินส่วนที่ถูกแสงและทำปฏิกิริยาสร้างภาพแล้วนั้นอยู่คงสภาพต่อไป
7. Potassium Alum เป็นตัวยาที่ทำให้เชื้อ ไวแสงแข็งตัว เพื่อป้องกันไม่ให้ฟิล์มขยายหรืออ่อนละลายในระหว่างล้างน้ำ และช่วยลดอันตรายจากรอยขีดข่วนที่จะเกิดขึ้นบนผิวฟิล์มด้วย
8. Boric acid เป็นตัวยาป้องกัน (Buffer) ทำหน้าที่ช่วยรักษาสภาพของสารเคมีและช่วยป้องกันการตกตะกอน
9. Sodium Carbonate เป็นด่างทำหน้าที่เป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาการสร้างภาพเร็วขึ้น
10. Potassium bromide เป็นตัวหยุด (chemical-fox) ในน้ำยาสร้างภาพ ทำให้ฟิล์มใส (Clear) และลดเกลือเงินเฮไลด์ (Silver-halide) ลดปฏิกิริยากับวัตถุไวแสงลงใน Emulsion เพื่อให้ภาพติดแน่นบนแผ่นฟิล์ม

สูตรน้ำยาสร้างภาพ (Developers)

สูตรน้ำยา สารเคมี/กรัม	D-11	D-19	D-72	D-23	D-165	D-76	D-163	D-52
Elon (Metol)	1	2	3.0	7.5	6	2	2.2	1.5
Sodium sulphite	75.0	90	45	100	25	100	75.0	22.5
Hydroquinone	9.0	8	12	-	-	5	17.0	6
Sodium carbonate	3.0	52.5	80	-	37	-	65.0	17
Borax	-	-	-	-	-	2	-	-
Potassium Bromide	5.0	5.0	2	-	1	-	2.8	1.5
คุณลักษณะ	เติมน้ำจนครบ 1,000 C.C							
ล้าง	ฟิล์ม	ฟิล์ม	กระดาษ ฟิล์ม	ฟิล์ม	ฟิล์ม	ฟิล์ม	กระดาษ	กระดาษ
คอนทราสต์	สูง	สูง	สูง 1 : 2	ต่ำ	ต่ำ	ปกติ	สูง	ปกติ
น้ำยา : น้ำ	เข้มข้น	เข้มข้น	1 : 1	เข้มข้น	1 : 3	1 : 1	1 : 3	1 : 1
เวลาสร้างภาพ/นาที	8	6-8	4-8	10-12	10	8-10	1-3	1-3

สูตรน้ำยาหยุดภาพ (Stop bath)

การเตรียมน้ำยาหยุดภาพ เตรียมโดยใช้ กรดน้ำส้ม Acetic Acid ชนิด 28%

สูตร Kodak stop bath SB-1^{1,2}

น้ำ 1,000 C.C.

กรดน้ำส้ม 28% (Acetic à 28%) 48 C.C.

หมายเหตุ

1. การเตรียมกรดน้ำส้ม 28% เตรียมจากกรดน้ำส้มแท้ (100%) 3 ส่วนผสมน้ำ 8 ส่วน
 2. ในการผสมกรดน้ำ แม้ว่าจะเป็นกรดน้ำส้ม ก็ให้เทกรดใส่น้ำ ไม่ควรเทน้ำใส่กรด
- การเตรียมน้ำยาหยุดภาพตามสูตรข้างต้นเป็นที่นิยมกันมาก เพราะใช้ได้ดีกับทั้งฟิล์มและกระดาษ มีสูตรการเตรียมน้ำยาหยุดภาพ Stop Bath สมัยใหม่ ที่ได้แยกน้ำยาหยุดภาพสำหรับฟิล์มและสำหรับกระดาษดังนี้

สูตรน้ำยาหยุดภาพ

สำหรับฟิล์ม

Acetic â / citric â	30	C.C.
เติมน้ำจนครบ	1	C.C.

สำหรับกระดาษ

Acetic â / citric â	15	C.C.
เติมน้ำจนครบ	1	C.C.

สูตรน้ำยาคงสภาพ (Fixer)

<u>สูตรน้ำยา</u> สารเคมี/cc/gm	F-5	F-metabi	Rapid Fixing F-7	Plain Fixer	Rapid Fixer
Hypo	240.0	240.0	360.0	300	-
Ammonium chloride	-	-	50.0	-	-
Ammonium thiosulfate	-	-	-	-	200
Sodium Sulfite	15.0	20.0	15.0	-	15
Acetic â 28%	48.0	48.0	48.0	-	-
Acetic â glacial	-	-	-	-	21
Boric â	7.5	-	7.5	-	7.5
Potassium metabisulphite	-	25.0	-	-	-
Patassium Alum	15.0	-	15.0	-	25

เติมน้ำจนครบ 1 ลิตร

สูตร F-5 เป็นตัวมาตรฐานที่นิยมใช้กันมาก

สูตร F-7 เป็นตัวที่ใช้เวลาน้อยกว่า F-5 จึงเหมาะกับงานเร่งรีบ

การผสมน้ำยา

เตรียมน้ำอุ่นในปริมาณ และอุณหภูมิที่กำหนดตามสูตรน้ำยา (โดยปกติประมาณ 125°F) แต่ละสูตร การผสมน้ำยาโดยใช้น้ำเย็นกว่าที่กำหนดมีผลทำให้สารเคมีละลายในน้ำได้ยากหรือละลายได้ช้า

การผสมน้ำยา วิธีการใส่สารเคมีนั้นควรเรียงตามลำดับของสูตรน้ำยาที่กำหนดเอาไว้ โดยผสมด้วยตามลำดับสูตรห้ามใส่สลับ และต้องให้ด้วยละลายหมดก่อน จึงค่อยใส่ตัวถัดไปเป็นลำดับจนครบสูตร เติมน้ำให้ครบตามสูตร กรองผงด้วยกรวยและผ้ากรองหรือกระดาษกรอง เก็บไว้ในขวดสีชา-น้ำตาลเข้ม มีฝาจุก ปิดสนิท เขียนชื่อน้ำยา-สูตร อัตราส่วนผสม, เวลาใช้งาน ควรเขียนวัน-เดือน-ปี บอกวันผสมไว้ด้วย น้ำยาที่เตรียมเสร็จแล้วนี้เรียกว่า (Stock Solution) คือน้ำยาเก็บ

สารเคมีตัวใดถ้าแข็งตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง ควรบดให้เป็นผง หรือร่วนก่อนจึงค่อยนำมาผสมจะทำให้สารเคมีตัวนั้นละลายได้ดีขึ้น

อุปกรณ์การผสมน้ำยา

1. เครื่องชั่ง ควรใช้เครื่องที่ชั่งได้โดยละเอียดระหว่าง 1 กรัม-1 ก.ก.
2. แก้วตวง ขนาด 1 ลิตร, และขนาด 200 ซีซี.
3. ถังผสมน้ำยา ขนาดปริมาตรเกินกว่าปริมาณการผสมเล็กน้อย ไม่เป็นชนิดแตกง่าย ๆ ควรทนกรด-ด่างได้ดี
4. พายคนน้ำยา
5. ควรเก็บน้ำยาในขวดสีชา-น้ำตาล ขนาดบรรจุ 1 ลิตร, 2 ลิตรและ 1 แกลลอน หรือตามปริมาณการผสม
6. กรวยและวัสดุกรอง เช่น ผ้ากรอง, กระดาษกรอง

ลำดับขั้นการผสมน้ำยา

1. เรียงลำดับสารเคมี ที่จะใช้ตามสูตรน้ำยาว่ามีครบ และปริมาณพอเพียงไหม
2. เตรียม ตาชั่ง / พายคนน้ำยา / ขวดสีชา
3. เตรียมน้ำอุ่นตามอุณหภูมิและปริมาณในถัง โดยใช้ถ้วยตวงและเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ
4. ตวงสารเคมีตามลำดับ
5. นำสารเคมีที่ตวงแล้วใส่ถัง และใช้ไม้คนน้ำยา พายคนน้ำยาจนละลายดีแล้ว จึงใส่สารเคมีตัวอื่นในลำดับถัดไป (อย่าใส่สารเคมีซ้อนทับกันไปโดยที่สารเคมีตัวแรกยังไม่ละลายไม่เรียบร้อย) จนครบสารเคมีตามสูตรน้ำยา

6. อย่าใส่สารเคมีเข้มข้น หรือเว้น ไม่ใส่ตัวใดตัวหนึ่ง
7. อย่าชั่งน้ำหนัก ขาดๆ เกินๆ หรือแถม
8. เติมน้ำให้ตรงตามสูตร
9. บรรจุใส่ขวดสีชา โดยใช้กรวยและวัสดุกรองเศษผงออกก่อนเสมอ
10. เก็บไว้ 30 นาที นำมาใช้ได้แล้ว

เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง “การถ่ายภาพเบื้องต้นและเทคนิคศิลปะ” ครั้งที่ 2
จัดโดย สถาบันวิทยบริการ ระหว่างวันที่ 9-13 มีนาคม 2530
ณ ห้องประชุมชั้น 3 สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย