

เทคนิคการเตรียมสารละลาย Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระออกไซด์)

นางพัชรี อารุง
นักวิทยาศาสตร์ ชำนาญการ

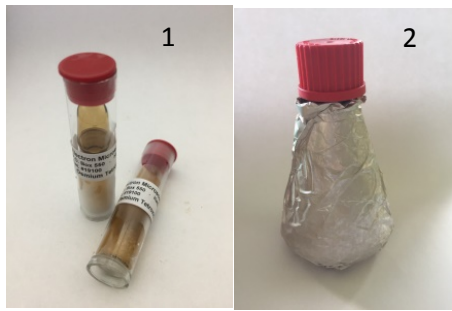
ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาด้วยเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนนั้นนับว่าเป็นอีกหนึ่ง ปัจจัยที่สำคัญมากที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานด้านนี้ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้มีความเป็น อันตรายต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อมในบทความนี้จะกล่าวถึงการเตรียมสารละลาย Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระ ออกไซด์) เนื่องจากเป็นโลหะและสารประกอบอนินทรีย์ สามารถระเหยในสภาพของเหลวและระเหิดในสภาพของแข็ง ส่วนการ ใช้ประโยชน์แรกเริ่มใช้สำหรับย้อมสีทางชีววิทยาและเนื้อเยื่อ ทางพยาธิวิทยาสำหรับนำไปศึกษาเกี่ยวกับจุลชีพด้วยกล้อง จุลทรรศน์ เนื่องจาก Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระออกไซด์) เป็นสารที่ทำปฏิกิริยาได้ดีกับไขมันโดยเฉพาะ unsaturated lipids สารชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นโลหะหนักเมื่อนำมาใช้เป็นตัวคงสภาพเนื้อเยื่อครั้งที่ 2 (secondary fixative or post fixative) ต่อจากการใช้ glutaraldehyde เป็นตัวคงสภาพเนื้อเยื่อครั้งที่ 1 (primary fixative or pre fixative) เนื่องจาก glutaraldehyde จะทำปฏิกิริยาได้ดีกับพวกโปรตีน อีกทั้ง Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระออกไซด์) ยังมี ผลให้เพิ่มความเป็นโลหะให้กับเนื้อเยื่อทางตัวอย่างชีวภาพซึ่งส่งผลให้มีความคมชัด (contrast) ของภาพเมื่อศึกษาภายใต้กล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอนุภาคน้ำยาง ที่ทำการย้อมเฟสในน้ำยาง ด้วยออสเมียม เตตระออกไซด์ (Osmium tetroxide) เพื่อเพิ่มความต่างของเฟส (Phase contrast) เนื่องจากสามารถทำ ปฏิกิริยากับพันธะคู่ในโครงสร้างในน้ำยางได้ (วนิดา,2560) ดังนั้นเราจึงต้องเตรียมสารละลาย Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระออกไซด์) ที่ดีจะส่งผลโดยตรงต่อการวิเคราะห์ภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ความเป็นอันตรายของออสเมียม เตตระออกไซด์ (Osmium tetroxide) ดังตาราง

| อันตราย / อาการ | |
|--------------------|---|
| อันตราย | เป็นพิษมากเมื่อสูดดม เมื่อถูกผิวหนัง , กลืนกิน ทำให้เกิดแผลไหม้ |
| เมื่อสูดดมไอระเหย | เป็นพิษอย่างร้ายแรง ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ไอ และ หายใจลำบาก การสูดดมอาจทำให้เกิด อากาการบวมน้ำ (edema) ในทางเดินหายใจ |
| เมื่อสัมผัสผิวหนัง | เป็นพิษอย่างร้ายแรง ระคายเคืองและกัดกร่อน |
| เมื่อเข้าตา | ระคายเคืองและกัดกร่อน |
| เมื่อกลิ้งกิน | เป็นพิษอย่างร้ายแรง ระคายเคืองและกัดกร่อน ท้องร่วง , อาการของระบบทางเดินอาหาร เป็นพิษต่อ ไต |

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/MSDSSG/Merck/sgt/1245/124505.htm>

ในปัจจุบันนั้นที่จำหน่ายในรูปของผลึก (crystal) และสารละลาย (solution) อยู่ในขวดแก้วสีชาที่ปิดสนิทอากาศเข้า ไม่ได้ เพราะผลึกของสารนี้เมื่อโดนอากาศจะระเหิดให้ไอพิษได้เช่นเดียวกับในรูปของสารละลาย เนื่องจากเทคนิคทางกล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนนิยมเตรียมจากผลึก (crystal) จะดีกว่าเพราะสามารถควบคุมคุณภาพได้ดังภาพที่ 1



วิธีการเตรียมสารละลาย Osmium tetroxide (ออสเมียม เตตระออกไซด์)

เตรียม Osmium tetroxide stock solution 2% in distilled water

| | |
|------------------|--------|
| Osmium tetroxide | 1 g. |
| Distilled water | 50 ml. |




1. นำขวดที่บรรจุผลึก Osmium tetroxide มาล้างทำความสะอาดเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นละอองออกให้สะอาด เนื่องจากจะทำให้เกิดการปนเปื้อนในสารละลายได้ทำให้สารละลายเสื่อมสภาพได้

2. ใช้ปากกาหัวเพชรกรีดบริเวณคอขวดให้เกิดรอยจากนั้นหักส่วนปลายขวดออกโดยใช้กระดาษเช็ดเลนส์จับเพื่อป้องกันการปนเปื้อนและอาจโดนเศษแก้วบาดมือผู้ปฏิบัติงานได้

3. นำขวดที่บรรจุผลึก Osmium tetroxide พร้อมส่วนปลายขวดที่หักออกไปใส่ในขวด Screw Cap Erlenmeyer Flasks ขนาด 125 ml. สีชา หรือขวด Screw Cap Erlenmeyer Flasks ขนาด 125 ml แบบใส ที่หุ้มด้วย aluminum foil ดังภาพที่ 2 ภายในมีน้ำกลั่นตามปริมาณที่ต้องการจากนั้นใช้พาราฟิล์มพันบริเวณปากขวดที่หุ้มเกลียวฝาประมาณ 2 ชั้นให้แน่น เพื่อป้องกันการระเหยของสารออกมาภายนอก เช่าโดยใช้ Shaker รอบต่ำประมาณ 10 นาทีเพื่อให้ น้ำกลั่นเข้าภายในขวดที่บรรจุผลึก Osmium tetroxide ทั้งหมดและเพื่อให้ผลึกของ Osmium tetroxide ละลายได้ทั้งหมด (ควรเตรียมก่อนใช้ 24 ชั่วโมงเพื่อสารเคมีละลายได้สมบูรณ์)

4. นำขวดสารละลาย Osmium tetroxide บรรจุภาชนะที่เป็นกระป๋องโลหะที่บุภายในกระป๋องด้วยกระดาษทิชชูแผ่นหนา 2 ชั้น วัตถุประสงค์เพื่อกันกระแทก และอีกประการหนึ่งเพื่อเป็นตัวขังบ่งชี้ว่าสารมีการระเหยออกมาภายนอกขวดหรือไม่ (หากมีการระเหยออกมาด้วยปัจจัยใดก็ตามกระดาษทิชชูจะเปลี่ยนเป็นสีเทาดำแสดงว่าสารเสื่อมสภาพลง) จากนั้นใช้พาราฟิล์มพันบริเวณฝากระป๋องโลหะให้แน่นประมาณ 2 ชั้น เพื่อป้องกันการระเหยของสารออกมาภายนอกควรเก็บในตู้เย็นช่องธรรมดา ประมาณ 7-10 องศาเซลเซียส

วิธีการกำจัดสารละลาย Osmium tetroxide และข้อควรระวัง

-  ก่อนทิ้งสารละลาย Osmium tetroxide ที่ใช้แล้วควรทำลายพิษโดยทิ้งลงในน้ำมันข้าวโพด น้ำมัน หรือในสารละลาย Sodium hydroxide 5 % ในน้ำกลั่น อัตราส่วน 2 เท่าของสารละลาย Osmium tetroxide ค่อยนำไปบรรจุภาชนะเพื่อส่งกำจัดต่อไป
-  การเตรียมทุกขั้นตอนควรปฏิบัติงานใน ตู้ดูดควัน (fume hood) เสมอ
-  ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment)

เอกสารอ้างอิง

วนิดา นันต๊ะยศ.2560. **เทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จากการเบลนด้อย่างธรรมชาติกราฟต์ด้วยพอลิอะซิโตะซิโทกซีเอทิลเมทาคริลิกกับพอลิเอไมด์-12.**วิทยานิพนธ์.สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, วิทยาเขตปัตตานี.116 น.

อุไรวรรณ สุทธิพงษ์. 2524. **เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (แบบTransmission)**

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์กลาง บางเขน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 190 หน้า.

อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ 2531. **เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเบื้องต้น.** ศูนย์เครื่องมือ

วิทยาศาสตร์กลาง บางเขน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 190 หน้า.