

บทที่ 1

ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)

1.1 ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ เป็นสถานที่เรียนรู้และฝึกฝนความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการได้ดีที่สุดเพราะสารเคมีอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นสารอันตราย บางชนิดกัดผิวหนังให้ไหม้เมื่อโดนผิวหนัง บางชนิดเป็นอันตรายต่อดับและไตและบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็งเมื่อสูดหรือสัมผัสเป็นระยะเวลายาวนาน ตัวทำละลายอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นสารระเหยง่ายและไวไฟ ดังนั้นก่อนเข้าทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์จึงควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

1.1.1 ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

1. แต่งกายให้เรียบร้อย อย่าสวมเสื้อกั๊ก กางเกงขาสั้นและรองเท้าแตะมาทำงานในห้องปฏิบัติการ เพราะสารเคมีอาจกระเด็นหรือหยดโดนผิวหนังจนเป็นอันตรายได้
2. ควรสวมเสื้อคลุมขณะปฏิบัติการเพื่อป้องกันสารเคมีเปื้อนเสื้อผ้าที่สวมใส่อยู่ เสื้อปฏิบัติ การควรมีแขนเสื้อและลำตัวยาว
3. ไม่ควรนำอาหารและเครื่องดื่มมารับประทานในห้องปฏิบัติการ เพราะสารเคมีอาจปนเปื้อนในอาหาร
4. ไม่ควรสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะสารเคมีไวไฟมีอยู่ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ จึงอาจเกิดอันตรายได้
5. สารเคมีจำพวกกรดต่าง ถ้าหกบนโต๊ะหรือพื้นห้อง ให้ล้างด้วยน้ำปริมาณมากหรือใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือกรดอะซิติกเจือจางทำให้เป็นกลางแล้วเช็ด หรือล้างออก
6. ห้ามใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ล้างสารเคมีออกจากผิวหนัง เพราะตัวทำละลายอาจถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้
7. ห้ามใช้ปากดูดหรือบีบเปิดสารเคมี หรือชิมสารเคมี และห้ามใช้จุกดูดกลืนสารเคมี
8. อ่านฉลากบนขวดสารเคมีให้ถูกต้องทุกครั้งก่อนนำไปใช้

9. ห้ามเทสารเคมีลงในอ่างน้ำ ควรเททิ้งในขวดทิ้งสารเคมีและปิดฝาให้แน่น สารเคมีบางชนิดที่ทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ เช่น กรดคลอไรด์ (acid chloride) หรือโลหะโซเดียม ไม่ควรทิ้งลงในอ่างน้ำหรือถังขยะ เพราะอาจเกิดอันตรายกับคนงานที่เก็บขยะและคนอื่นที่อาจสัมผัสกับสารเคมีเหล่านี้โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์

10. ควรล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการทุกครั้ง

1.1.2 การป้องกันตา

ควรใส่แว่นตานิรภัย (goggles) ขณะทำการทดลอง เพื่อป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าตา ไม่ควรใส่คอนแทคเลนส์ขณะทำการทดลอง เพราะถ้าสารเคมีกระเด็นเข้าตาและเข้าไปภายในเลนส์ จะทำอันตรายต่อตาทันทีเลนส์จะถูกถอดออก และเป็นสิ่งที่ยากมากที่จะถอดคอนแทคเลนส์หลังจากสารเคมีเข้าไปอยู่ในเลนส์ ถ้าจำเป็นต้องใส่ ให้ใส่แว่นนิรภัยกันไว้อีกชั้นหนึ่ง แว่นตานิรภัยควรมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แว่นตานิรภัย

1.2 สารเคมีอันตราย

1.2.1 สารเคมีไวไฟและเป็นพิษ

ตัวทำละลายอินทรีย์ส่วนใหญ่มีจุดเดือดต่ำกว่าน้ำ เป็นสารไวไฟและเป็นพิษ (พิษเฉียบพลันหรือพิษสะสมระยะยาว) ตารางที่ 1.1 แสดงจุดเดือด ความเป็นพิษและการติดไฟของตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

ตัวทำละลายหลายชนิดที่ใช้บ่อยมากในห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมีและเป็นสารอันตรายที่ผู้ใช้ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษได้แก่

1. ไดเอทิลอีเธอร์(Diethyl ether)(จุดเดือด 35 °ซ)และปีโตรเลียมอีเธอร์ (จุดเดือด 40-60 ° , 60-80 ° , 80-100 °ซ)

ตัวทำละลาย 2 ชนิดนี้มีจุดเดือดต่ำและระเหยง่าย จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิดนี้ใกล้กับเปลวไฟ เมื่อต้มตัวทำละลาย 2 ชนิดนี้ให้ใช้ steam bath หรือ hot plate หรือ heating mantle (เครื่องให้ความร้อนโดยใช้ไฟฟ้า) เป็นตัวให้ความร้อน

2. เบนซีน (จุดเดือด 80 °ซ)

เป็นสารไวไฟมากและเป็นพิษ สามารถซึมผ่านผิวหนัง ถ้าสูดหรือสัมผัสกับตัวทำละลายนี้เป็นเวลานาน จะเกิดการสะสมพิษและทำให้เป็นมะเร็งได้ จึงควรใช้ตัวทำละลายนี้เมื่อจำเป็นจริงๆ ทำการทดลองในตู้ควันและหลีกเลี่ยงการใช้เปลวไฟ

3. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (จุดเดือด 76 °ซ) , คลอโรฟอร์ม (จุดเดือด 61 °ซ) , และ ไดคลอโรมีเทน (จุดเดือด 40 °ซ)

ตัวทำละลาย 2 ชนิดแรก คือ คาร์บอนเตตระคลอไรด์และคลอโรฟอร์ม เป็นสารพิษและเป็นสารก่อมะเร็ง ถ้าสัมผัสกับตัวทำละลายไม่มากแต่เป็นระยะเวลานานอาจเกิดพิษเรื้อรังและเสียหายต่อตับและไต การทดลองที่ต้องใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิดนี้ควรทำในตู้ควัน ส่วนไไดคลอโรมีเทนมีพิษร้ายแรงน้อยกว่า

4. เฮกเซน (จุดเดือด 69 °ซ)

เฮกเซนเป็นองค์ประกอบของแก๊ซอลีน (gasoline) จึงเป็นสารที่ไวไฟมาก Flash point ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ติดไฟได้เมื่อมีเปลวไฟหรือประกายไฟอยู่ใกล้คือ -20 °ซ จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้เปลวไฟในระหว่างการทดลอง

กล่าวโดยทั่วไป สารเคมีแทบทุกชนิดเป็นสารพิษ ถ้าสัมผัสเป็นเวลายาวนานอาจเกิดผลร้าย สารอินทรีย์บางชนิดเมื่อสะสมในร่างกายมากขึ้น จะทำให้เป็นโรคมะเร็ง (carcinogens) บางชนิดอาจไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใหญ่ในระยะสั้นแต่อาจเป็นอันตรายต่อลูกอ่อนในครรภ์ (teratogens) บางชนิดอาจทำให้เกิดอาการแพ้ (Allergens) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลเพราะบางคนอาจจะแพ้สารบางชนิดที่คนอื่นไม่แพ้ พิษของสารเหล่านี้ อาจเข้าสู่ร่างกายทางปาก ทางจมูกโดยการสูดไอน์ฝุ่นผงของสารหรือซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง

สารเคมีอินทรีย์ที่เป็นสารพิษอีกหลายชนิดแสดงอยู่ในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 จุดเดือดและการติดไฟของตัวทำละลายอินทรีย์

ตัวทำละลาย	จุดเดือด (°C)	ความเป็นพิษ	การติดไฟ
เมทานอล	65	สูดดม , ¹ TC _{Lo} 300 ppm	ไวไฟ
เอทานอล	78	ทางปาก ² TC _{Lo} , 210 ppm ทางปาก ³ LD _{Lo} 14 00 ⁴ mg/kg	ไวไฟ
เอซีลอะซิเตต	77	-	ไวไฟ
อะซิโตน	56	สูดดม , TC _{Lo} , 500 ppm	ไวไฟ
ไดเอซีลอีเธอร์	35	ทางปาก(หนู) ³ LD ₅₀ , 2200 mg/kg	ไวไฟมาก
เบนซีน	80	สูดดม , TC _{Lo} , 210 ppm	ไวไฟมาก
คาร์บอนเตตระคลอไรด์	76	สูดดม , TC _{Lo} , 20 ppm	ไม่ไวไฟ
คลอโรฟอร์ม	61	สูดดม , TC _{Lo} , 10 ppm	ไม่ไวไฟ
ไดคลอโรมีเทน	40	สูดดม , TC _{Lo} , 500 ppm	ไม่ไวไฟ

¹TC_{Lo} หมายถึงความเข้มข้นต่ำสุดที่เกิดพิษ

²TD_{Lo} หมายถึงปริมาณที่กำหนดให้ต่อหนึ่งครั้ง

³ปริมาณต่อน้ำหนักตัว

³LD_{Lo} หมายถึงปริมาณต่ำสุดต่อหนึ่งครั้งที่ทำให้ถึงตาย

⁴LD₅₀ หมายถึงปริมาณต่อหนึ่งครั้งที่ทำให้ 50% ของกลุ่มทดสอบถึงตาย

การป้องกันอันตรายจากสารไวไฟ

สารไวไฟสามารถก่ออันตรายให้กับห้องปฏิบัติการเคมีอย่างมาก มีปัจจัย 2 ประการที่จะป้องกันอันตรายได้โดยการจำกัดขนาดของการทดลองให้เล็กลง และถ้าไม่จำเป็นจริง ๆ ไม่ควรใช้เปลวไฟให้ความร้อน

ตัวทำละลายแทบทุกชนิดยกเว้นน้ำส่วนใหญ่เป็นสารไวไฟ จึงควรเก็บไว้ในที่ปลอดภัยและกำจัดอย่างปลอดภัยในเขตที่มีฝาปิดมิดชิด ถ้ามีไอของสารเหล่านี้เล็ดลอดออกมา และมีสื่อติดไฟ (ส่วนใหญ่เป็นประกายไฟ) อยู่ จะเกิดไฟไหม้ได้ ไอของของเหลวที่ติดไฟง่ายมักจะหนักกว่าอากาศ มันสามารถแพร่ไปตามโต๊ะ เข้าไปใต้อ่างน้ำและคงอยู่ที่นั่น ดังนั้น การระบายอากาศในห้องทดลองจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อป้องกันมิให้มีการสะสมไอของสารเหล่านี้ การทดลองที่ต้องใช้ตัวทำละลายไวไฟ ควรทำในตู้ควันจะปลอดภัยกว่า

ตารางที่ 1.2 สารประกอบอินทรีย์บางชนิดที่เป็นพิษ

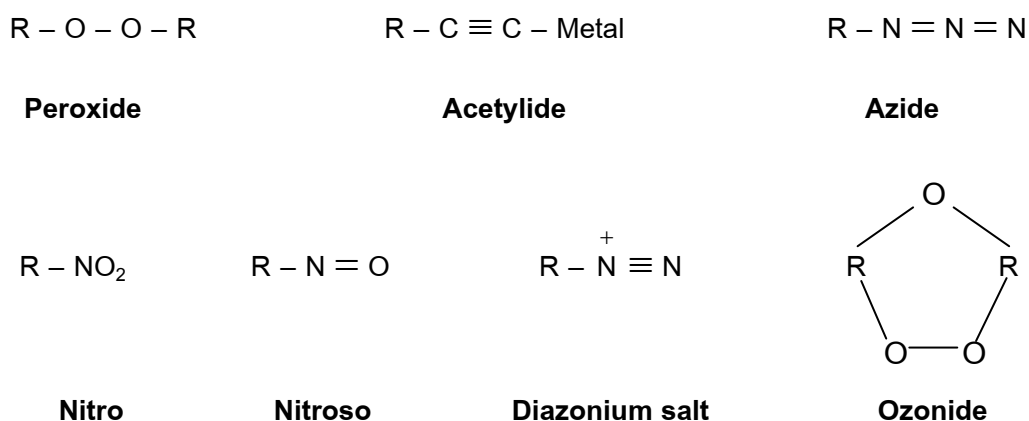
^ก สารก่อมะเร็ง	สารก่อภูมิแพ้
Acrylonitrile	^ข pyrethrums
4-nitrobiphenyl	Diazomethane
α -และ β -naphthylamine	p-phenylenediamine
methyl chloromethyl ether	กาว ยางไม้และเรซินบางชนิด
benzidine	สารดูดซึมผ่านผิวหนัง
4-aminodiphenyl	Methanol
1,2-dibromo-3-chloropropane	1-propanol
ethyleneimine	1-pentanol
β -propiolactone	allyl alcohol
2-acetylaminofluorene	2-chloroethanol
4-dimethylaminoazobenzene	dimethyl sulfoxide
N-nitrosodimethylamine	Acrylonitrile
Vinyl chloride	Benzene
Benzene	nitrobenzene(สารประกอบ aromatic nitro
4,4-methylenebis(2- chloroaniline)	เช่น 2,4-dinitrophenylhydrazine)
	Bromobenzene
	Phenol
	Aniline
สารที่ทำให้ผิดปกติของตัวอ่อนและทารกในครรภ์	
Benzene	Toluene
Xylene	Nitrobenzene
Phenol	Vinyl chloride
Formaldehyde	Dimethylformamide
Dimethyl sulfoxide	N,N-dimethylacetamide
Carbon disulfide	

^ก สารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลองหรือมนุษย์

^ข ยาฆ่าแมลงที่เป็นสารธรรมชาติสกัดจากดอกเบญจมาศ (one variety of chrysanthemum)

1.2.2 สารเคมีอันตรายที่เกิดระเบิดได้

ของเหลวอันตรายบางชนิดรวมกับอากาศเกิดเป็นสารผสมที่ระเบิดได้ หมู่ฟังก์ชันของสารที่เกิดการระเบิดได้ คือ peroxide , acetylide , azide , diazonium salts , nitroso , nitro และ ozonide (รูปที่ 1.2)



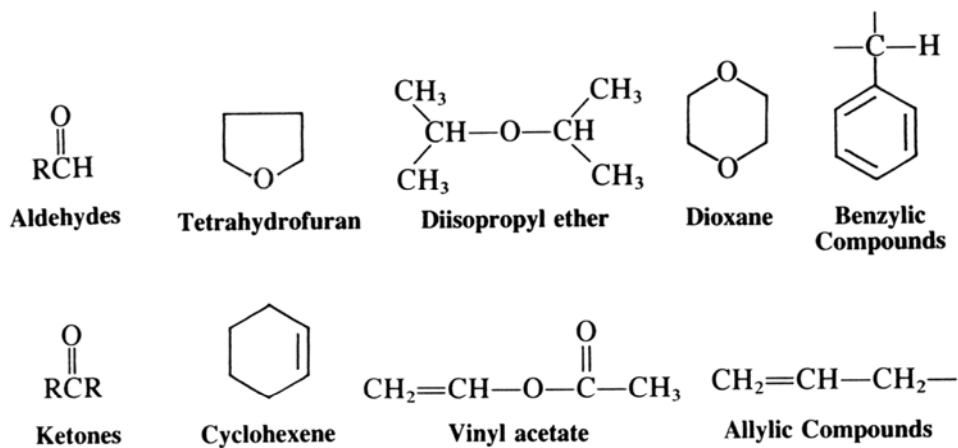
รูปที่ 1.2 หมู่ฟังก์ชันของสารอันตรายที่เกิดระเบิดได้

ในห้องปฏิบัติการเคมีอันตราย ควรมีถังบรรจุทราย (ใช้ดับไฟที่ลุกท่วม) และอุปกรณ์ดับเพลิงบรรจุคาร์บอนไดออกไซด์หรือสารเคมีแห้งคือ monoammonium phosphate ติดตั้งไว้ และควรเรียนรู้วิธีการใช้อย่างละเอียด

การกำจัดสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วก็ควรใช้ความระมัดระวัง เพราะสารเคมีเหล่านี้อาจติดไฟขึ้นเอง (spontaneous combustion) สิ่งเหล่านี้อาจเกิดกับผ้าขี้ริ้วที่เปื้อนน้ำมันหรือสารเคมีบางชนิดเมื่อสัมผัสกับสารออกซิไดส์ที่รุนแรง เช่น กรดไนตริก เปอร์แมงกาเนตไอออน และเปอร์ออกไซด์หรือโลหะแอลคาไลน์ เช่น โซเดียม ผงสังกะสี (Zinc dust) และ platinum catalyst ก็อาจติดไฟขึ้นเอง

1.2.3 สารเปอร์ออกไซด์ (Peroxides)

หมู่ฟังก์ชันประเภทเปอร์ออกไซด์สามารถเกิดขึ้นเองจากสารประกอบอินทรีย์บางชนิดเมื่อมีออกซิเจนและแสงแดด สารประกอบอีเทอร์โดยเฉพาะไซคริกอีเทอร์และสารที่เกิดจากแอลกอฮอล์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ เช่น Tetrahydrofuran , diethyl ether และ Isopropyl



รูปที่ 1.3 สารประกอบอินทรีย์บางประเภทที่เกิดเป็นเปอร์ออกไซด์ได้

การตรวจสอบสารเปอร์ออกไซด์

เราสามารถตรวจสอบเปอร์ออกไซด์ในอีเทอร์และไฮโดรคาร์บอนได้โดยใส่สาร 0.1 มิลลิลิตร ลงในสารละลายที่ประกอบด้วยโซเดียมไอโอดेट 0.01 กรัม ใน glacial acetic acid 0.1 มิลลิลิตร ถ้าสารผสมเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแสดงว่ามีเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงอยู่ แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แสดงว่ามีเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำอยู่

การกำจัดสารเปอร์ออกไซด์

การกำจัดเปอร์ออกไซด์ในอีเทอร์ ทำได้โดยเขย่าอีเทอร์กับสารละลายที่ประกอบด้วยเฟอร์รัสซัลเฟต 60 กรัมและกรดซัลฟูริกเข้มข้น 6 มิลลิลิตรในน้ำ 110 มิลลิลิตร

1.2.4 สารเคมีที่กัดกร่อน

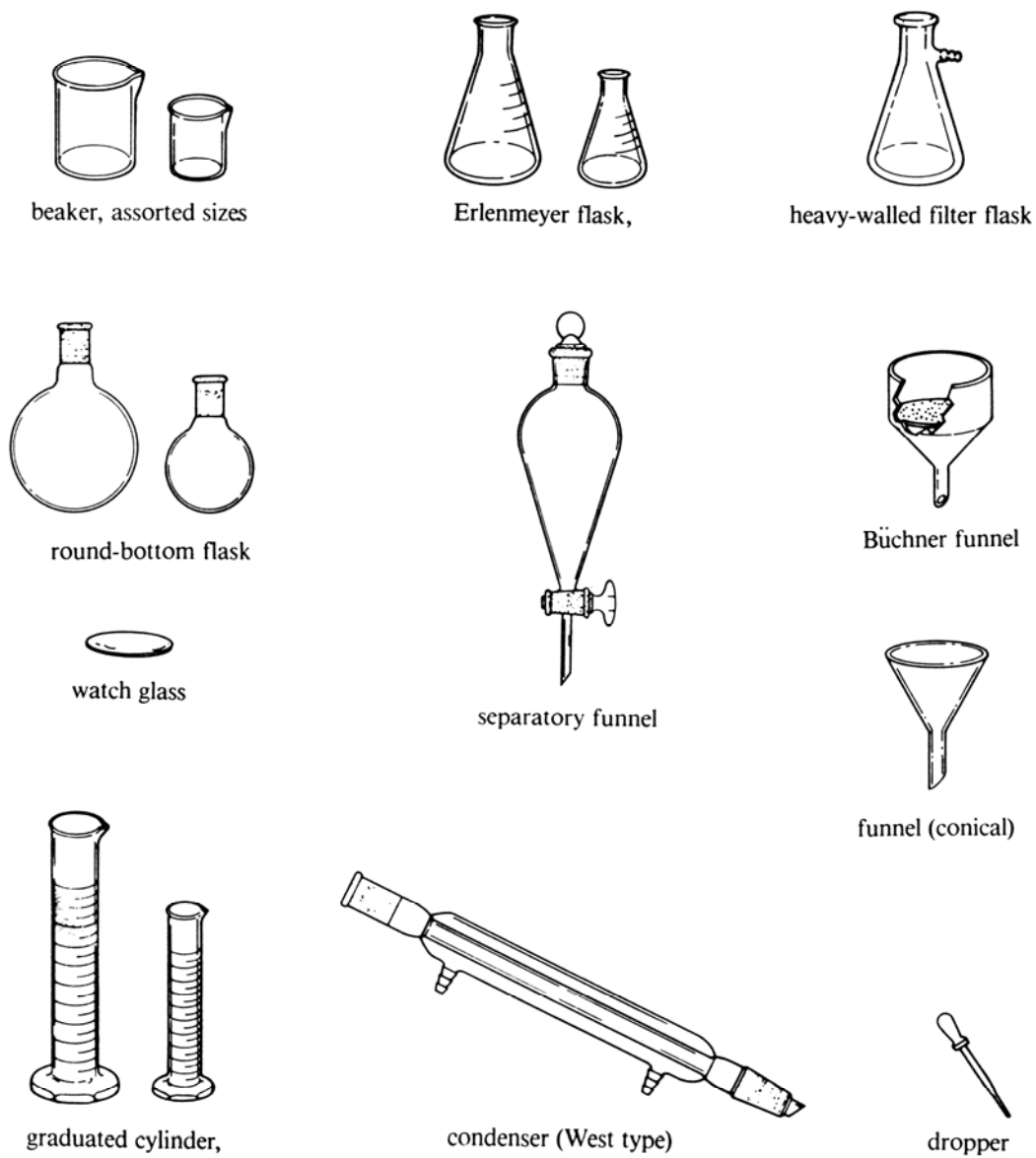
กรดและเบส สารดูดน้ำ (dehydrating agents) และสารออกซิไดส์ (Oxidising agents) เป็นสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เมื่อถูกผิวหนังและตา จะกัดผิวหนังไหม้และทำลายเนื้อเยื่อตา อย่างสุดโหดของสารเหล่านี้เพราะจะเกิดการระคายเคือง และเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ สารเหล่านี้ ได้แก่ กรดซัลฟูริกเข้มข้นซึ่งใช้เป็นสารดูดน้ำและเป็นกรดแก่ ถ้าถูกกับผิวหนัง จะกัดผิวหนังให้ไหม้อย่างรุนแรง กรดไนตริกและกรดโครมิกซึ่งใช้เป็นสารละลายชะล้าง ก็ทำให้ผิวหนังไหม้ได้ กรดไฮโดรฟลูออริกเป็นกรดอันตรายมาก ทำให้เกิดแผลลึกและรักษายาก จึงควรทำตามคำแนะนำในการใช้อย่างเคร่งครัด

โซเดียม โปแทสเซียม และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เป็นเบสที่ใช้กันทั่วไป เบส 2 ตัวแรกทำอันตรายต่อตาได้ และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ก็ทำให้เกิดการระคายเคืองอย่างมากต่อทางเดินหายใจ เช่นเดียวกับกรดซัลฟูริก โซเดียมไฮดรอกไซด์และฟอสฟอรัสเพนทอกไซด์ใช้เป็นสารดูดน้ำที่แรง ถ้าถูกผิวหนัง จะทำให้ผิวหนังไหม้ เนื่องจากมันสามารถคายความร้อนออกมาเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ การเตรียมสารละลายของสารเหล่านี้ จึงควรใส่สารเหล่านี้ในน้ำแทนที่จะเทน้ำลงในสาร

โลหะโซเดียม ลิเทียมอะลูมิเนียมไฮไดรด์ (Lithium aluminium hydride) โซเดียมไฮไดรด์ และกรดคลอไรด์ซึ่งทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ สามารถทำให้สลายตัวได้โดยทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์แอนไฮไดรอส (anhydrous alcohol)

ถ้าสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนเหล่านี้ถูกผิวหนัง ให้ล้างด้วยสบู่และน้ำปริมาณมากๆ อย่าพยายามใช้สารเคมีทำให้สารเหล่านี้มีฤทธิ์เป็นกลาง ถ้าสารประเภทนี้กระเด็นเข้าตา ให้ล้างด้วยน้ำปริมาณมากๆ ภายในเปลือกตาและลูกตา ถ้ายังไม่หายแสบ ให้รีบไปพบแพทย์ หลังจากเทสารเคมีออกจากขวดถ้ามีสารเคมีเปื้อนด้านนอกของขวดหรือตาชั่ง ให้ใช้ฟองน้ำเปียกเช็ดออก และเช็ดให้แห้งทันที โซเดียมและโปแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีลักษณะเป็นเม็ด สามารถดูดความชื้นจากอากาศ จึงไม่ควรทิ้งไว้ในอากาศนานๆ และถ้าหกออกมาให้รีบเช็ดออก ถ้าต้องใช้สารเหล่านี้ในปริมาณมากๆ ควรใส่ถุงมือและหน้ากากปิดจมูกและใบหน้า ไอที่กัดกร่อนสามารถป้องกันได้โดยทำการทดลองในตู้ควัน

1.3 เครื่องแก้ว (Glass ware)



รูปที่ 1.4 แสดงเครื่องแก้วที่ใช้ทั่วไปในห้องทดลองเคมีอินทรีย์

เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องทดลองเคมีอินทรีย์ต้องสะอาดและแห้ง ถ้ามีน้ำอยู่ในขวดทดลอง อาจทำให้การทดลองไม่ได้ผล ดังนั้น จึงควรล้างเครื่องแก้วทันทีหลังเสร็จการทดลองแต่ละ ครั้งแล้วคว่ำไว้ในตู้ให้แห้งเพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

การชะล้างเครื่องแก้ว ควรใช้ผงซักฟอก และใช้แปรงขัดให้สะอาดทุกซอกทุกมุม แล้ว ใช้น้ำชะผงซักฟอกออกให้หมด ใช้น้ำกลั่นเล็กน้อยชะภายในเครื่องแก้ว แล้ววางคว่ำให้แห้งในตู้

ถ้าจำเป็นต้องทำให้แห้งโดยเร็วให้ล้างภายในเครื่องแก้วด้วยอะซิโตนเล็กน้อย อะซิโตน ละลายน้ำได้ดี เมื่อน้ำที่เกาะอยู่ภายในเครื่องแก้วละลายเข้ากับอะซิโตน จะระเหยออกได้ง่าย ขึ้น ช่วยให้แก้วแห้งเร็วขึ้น แต่เนื่องจากอะซิโตนมีจุดเดือดต่ำและติดไฟง่าย จึงไม่ควรใช้ในที่ ใกล้กับเปลวไฟ และไม่ควรใช้อะซิโตนที่เป็น reagent-grade ให้ใช้ “wash acetone” ซึ่งใช้ล้าง เครื่องแก้วโดยเฉพาะหรือใช้ recycled acetone แทน

ไม่ควรใช้เปลวไฟลนเครื่องแก้วให้แห้ง ตู้อบเครื่องมืออาจใช้อบเครื่องมือที่ล้างด้วยน้ำ แต่ไม่ควรใช้เครื่องแก้วที่ชะด้วยตัวทำละลายอินทรีย์เข้าไปอบในตู้อบ คราบที่ล้างออกยากด้วย น้ำ เช่น ดินน้ำมัน (Tars) หรือไขมันหล่อลื่น (grease) ให้ใช้ทิชชูชุบอะซิโตนเช็ดออก คราบ สารเคมีที่แห้งและแข็งติดกับเครื่องแก้ว ให้ใช้แท่งโลหะขูดออก ถ้ายังออกไม่หมด ให้แช่ใน อะซิโตนเล็กน้อยแล้วปิดฝาทิ้งไว้จนถึงการทดลองคราวต่อไป ส่วนคราบที่เกิดจากสีย้อม ให้ หยดกรดซัลฟิวริกเข้มข้นลงบนรอยเปื้อนสัก 2-3 หยด ทิ้งไว้สักครู่แล้วล้างออก

1.4 การใช้ตู้ควัน

ในห้องปฏิบัติการที่มีคนทำงานอยู่เป็นเวลานาน ควรมีตู้ควัน 1 ตู้ต่อคนทำงาน 2 คน ตู้ควันให้ผลดีในการทำงานกับสารพิษและสารไวไฟ เพราะไม่เพียงแต่ช่วยดูดไอของสารและ ควันไฟ ยังช่วยป้องกันอันตรายกับผู้ปฏิบัติการ

ควรตรวจสอบตู้ควันให้อยู่ในสภาพที่ทำงานได้ดี สวิตช์ที่ควบคุมการทำงานของตู้ควัน ควรติดตั้งอยู่ด้านนอก เมื่อก้าวเข้ามาในห้องปฏิบัติการ สิ่งแรกที่ต้องทำคือ เปิดสวิตช์ ของตู้ควันเพื่อดูอากาศเสียในห้องปฏิบัติการออก และเปิดหน้าต่างให้อากาศดีเข้ามาแทนที่ การทดลองในตู้ควันควรวางทุกอย่างให้ห่างจากประตูด้านหน้าประมาณ 15 เซนติเมตร ประตู ตู้ควันควรปรับระดับช่องเปิดให้ได้ 15-20 เซนติเมตร (จากด้านล่าง) เพื่อให้อัตราการไหลของ อากาศจากด้านนอกเข้าไปได้เร็วที่สุด ไม่ควรใช้ตู้ควันเป็นที่เก็บสารเคมีถาวร ถ้าตู้ควันมีสาร เคมีมากเกินไป จะทำให้การระบายอากาศไม่ราบรื่นและมีที่ไม้เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน

คำถามท้ายบท

1. ตัวทำละลายที่ลุกเป็นไฟ ควรดับไฟด้วยอุปกรณ์ดับเพลิงประเภทใด?
2. ตัวทำละลายอินทรีย์ต่อไปนี้ ชนิดใดที่ติดไฟง่ายและชนิดใดที่ไม่ติดไฟ
Diethylether , benzene , hexane , ethanol , chloroform , dichloromethane ,
carbon tetrachloride
3. ตัวทำละลายในข้อ 2 ชนิดใดสามารถรวมกับออกซิเจนเกิดเป็นเปอร์ออกไซด์ การตรวจสอบว่ามีเปอร์ออกไซด์เกิดขึ้นในตัวทำละลายดังกล่าวควรทำอย่างไร และมีวิธีกำจัดเปอร์ออกไซด์ออกได้อย่างไร?
4. การกลั่นสารที่เกิดเป็นเปอร์ออกไซด์จนแห้งจะมีผลเสียอย่างไร?
5. เหตุใดเครื่องแก้วที่ใช้ในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์จึงต้องแห้ง?
6. เหตุใดจึงไม่ควรใช้ตู้ควันทันที่เก็บสารเคมีถาวร