

คู่มือการตรวจพิสูจน์ ยาเสพติดในของกลางเบื้องต้น



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

สำนักยาและวัตถุเสพติด
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข

คู่มือการตรวจพิสูจน์ ยาเสพติดในของกลางเบื้องต้น



ที่ปรึกษา

นายสุขุม	กาญจนาพิมาย	อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายพิเชฐ	บัญญัติ	รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายสมฤกษ์	จึงสมาน	รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นางสาวสุรัชนี	เสวตศิลา	ผู้อำนวยการสำนักยาและวัตถุเสพติด

ผู้จัดทำ

นางณปภา	ศิริศุภกฤตกุล	สำนักยาและวัตถุเสพติด
นางสาวบงกช	พันธุ์บูรณานนท์	สำนักยาและวัตถุเสพติด

พิมพ์ครั้งที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 จำนวน 1,000 เล่ม

ISBN 978-616-11-3544-7

พิมพ์โดย บริษัท โอ-วิทซ์ (ประเทศไทย) จำกัด.

จัดพิมพ์โดย

สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กระทรวงสาธารณสุข จ.นนทบุรี

โทรศัพท์ 0 2951 0000 ต่อ 99131

โทรสาร 0 2580 5733

คำนำ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสำนักยาและวัตถุเสพติด ได้จัดทำคู่มือการตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลางเบื้องต้นขึ้น เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลางของประเทศไทยและให้สถานตรวจพิสูจน์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นคู่มือในการตรวจพิสูจน์ยาเสพติดและสามารถนำหลักการวิเคราะห์ไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป เป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรของประเทศและเพิ่มขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการที่มีอยู่ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาเสพติด โดยเฉพาะอย่างยิ่งยาเสพติดที่ไม่ทราบชนิด หรือยาเสพติดใหม่ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ และประสบการณ์ของผู้ตรวจพิสูจน์ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและมีคุณภาพ

คู่มือการตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลางเบื้องต้นฉบับนี้ มีเนื้อหาประกอบด้วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยาเสพติด ชนิดของยาเสพติด ขั้นตอนการตรวจพิสูจน์และ เทคนิคการตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลาง ทั้งการตรวจคุณภาพวิเคราะห์เพื่อตรวจแยกชนิดของยาเสพติดและปริมาณวิเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ทางอรรถคดี รวมทั้งข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของสถานตรวจพิสูจน์ทราบแนวทางการตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลาง และนำไปใช้ในการปฏิบัติงานและอ้างอิงต่อไป



(นายสุชุม กาญจนพิมาย)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



สารบัญ

บทที่	หน้า
1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยาเสพติด	1
2. ชนิดของยาเสพติด	8
3. ขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ของกลางยาเสพติด	59
4. การตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลางยาเสพติด	68
การตรวจสอบทางกายภาพ	71
การตรวจสอบทางเคมี	73
การตรวจพิสูจน์เบื้องต้น	77
การตรวจคุณภาพวิเคราะห์	100
5. การตรวจปริมาณวิเคราะห์	127
6. การดำเนินการเกี่ยวกับตัวอย่างของกลางยาเสพติด	131
เอกสารอ้างอิง	144



1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยาเสพติด

ความหมายและประเภทของยาเสพติด

ตามกฎหมายว่าด้วยยาเสพติด ได้ระบุความหมายและประเภทของยาเสพติดดังนี้

ยาเสพติด หมายความว่า ยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยยาเสพติดให้โทษ วัตถุออกฤทธิ์ตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท และสารระเหยตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันการใช้สารระเหย (ตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามยาเสพติดพ.ศ. 2519)

1. ยาเสพติดให้โทษ หมายความว่า สารเคมีหรือวัตถุนิคใด ๆ ซึ่งเมื่อเสพเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าจะโดย รับประทาน ดม สูบ ฉีด หรือด้วยประการใด ๆ แล้ว ทำให้เกิดผลต่อร่างกายและจิตใจในลักษณะสำคัญเช่น ต้องเพิ่มขนาดการเสพเรื่อย ๆ มีอาการถอนยาเมื่อขาดยา มีความต้องการเสพทั้งร่างกายและจิตใจอย่าง รุนแรงอยู่ตลอดเวลา และสุขภาพโดยทั่วไปจะทรุดโทรมลง กับให้รวมตลอดถึงพืชหรือส่วนของพืชที่เป็นหรือให้ผลผลิตเป็นยาเสพติดให้โทษหรืออาจใช้ผลิตเป็นยาเสพติดให้โทษ และสารเคมีที่ใช้ในการผลิตยาเสพติดให้โทษดังกล่าวด้วย ทั้งนี้ ตามที่รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ไม่หมายความถึง

ยาสามัญประจำบ้านบางตำรับตามกฎหมายว่าด้วยยาที่มียาเสพติดให้โทษ ผสมอยู่ (ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ.2522)

แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

ประเภท 1 ยาเสพติดให้โทษชนิดร้ายแรง

ประเภท 2 ยาเสพติดให้โทษทั่วไป

ประเภท 3 ยาเสพติดให้โทษที่มีลักษณะเป็นตำรับยาและมียาเสพติดให้โทษในประเภท 2 ผสมอยู่ด้วย ตามหลักเกณฑ์ที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 95 (พ.ศ. 2531) เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับยาเสพติดให้โทษในประเภท 3) เช่น ยาน้ำแก้ไอที่มี Codeine เป็นส่วนผสม หรือยาแก้ปวดที่มี Codeine เป็นส่วนผสม หรือยาแก้ไอที่มีฝิ่นเป็นส่วนผสม ยาแก้ท้องเสียที่มี Diphenoxylate เป็นส่วนผสม เป็นต้น

ประเภท 4 สารเคมีที่ใช้ในการผลิตยาเสพติดให้โทษประเภท 1 หรือ 2

ประเภท 5 ยาเสพติดให้โทษที่มีได้เข้าอยู่ในประเภท 1 ถึงประเภท 4

รายชื่อและประเภทยาเสพติดให้โทษ เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2539) เรื่องระบุชื่อและประเภทยาเสพติดให้โทษ ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 และประกาศฉบับอื่นที่แก้ไขเพิ่มเติม

2. วัตถุออกฤทธิ์ หมายความว่า วัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทที่เป็นสิ่งธรรมชาติหรือที่ได้จากสิ่งธรรมชาติ หรือวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทที่เป็นวัตถุสังเคราะห์ ทั้งนี้ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด (ตามพระราชบัญญัติวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท พ.ศ. 2559) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภท 1 วัตถุออกฤทธิ์ที่ไม่ใช้ในการแพทย์ และอาจก่อให้เกิดการนำไปใช้หรือมีแนวโน้มในการนำไปใช้ในทางที่ผิดสูง

ประเภท 2 วัตถุออกฤทธิ์ที่ใช้ในการแพทย์ และอาจก่อให้เกิดการนำไปใช้หรือมีแนวโน้มในการนำไปใช้ในทางที่ผิดสูง

ประเภท 3 วัตถุออกฤทธิ์ที่ใช้ในการแพทย์ และอาจก่อให้เกิดการนำไปใช้หรือมีแนวโน้มในการนำไปใช้ในทางที่ผิด

ประเภท 4 วัตถุออกฤทธิ์ที่ใช้ในการแพทย์ และอาจก่อให้เกิดการนำไปใช้หรือมีแนวโน้มในการนำไปใช้ในทางที่ผิดน้อยกว่าประเภท 3

รายชื่อและประเภทวัตถุออกฤทธิ์ เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 97 (พ.ศ. 2539) เรื่องระบุชื่อและจัดแบ่งประเภทวัตถุออกฤทธิ์ ตามความในพระราชบัญญัติวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท พ.ศ. 2518 และประกาศฉบับอื่นที่แก้ไขเพิ่มเติม

3. สารระเหย หมายความว่า สารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ที่รัฐมนตรีประกาศว่าเป็นสารระเหย (ตามพระราชกำหนดป้องกันการใช้สารระเหย พ.ศ. 2533)

ชื่อ ประเภท ชนิด หรือขนาดบรรจุของสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์เป็นสารระเหย เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบุชื่อ ประเภท ชนิด หรือขนาดบรรจุของสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารระเหย พ.ศ. 2554 และประกาศฉบับอื่นที่แก้ไขเพิ่มเติม

ตารางแสดงการแบ่งประเภทยาเสพติดให้โทษ

ยาเสพติดให้โทษประเภท 1		ยาเสพติดให้โทษประเภท 2			ยาเสพติดให้โทษประเภท 4
2CB (4-bromo-2,5-dimethoxyphenethylamine)	Methaqualone	Acetyldihydrocodeine	Ecgonine	Opium	1-phenyl-2-propanone
2CD (2,5-dimethoxy-4-methylphenethylamine)	Methylenedioxypropylveralone (MDPV)	Acetylmethadol	Ethylmethylthiambutene	Oripavine	3,4-Methylenedioxyphenyl-2-propanone
2SB-NBOMe	Methylone	Alfentanil	Ethylmorphine	Oxycodone	Acetic Anhydride
2SC-NBOMe	MMDA	Allylprodine	Etonitazene	Oxymorphone	Acetyl Chloride
2SI-NBOMe	MPPP	Alphacetylmethadol	Etoxeridine	Pethidine	alpha - Ergocryptine
3-Methylfentanyl	N - ethyl MDA / MDE	Alphameprodine	Fentanyl	Pethidine-Intermediate-A	alpha - Ergocryptine
3-Methylthiofentanyl	N - hydroxy MDA / N-OH MDA	Alphamethadol	Furethidine	Pethidine-Intermediate-B	alpha- Phenylacetoacetonitrile (APAAN)
4-MEC (4-Methylethcathinone)	para-Fluorofentanyl	Alphaprodine	Hydrocodone	Pethidine-Intermediate-C	Anthrannilic Acid
4-MTA (4-methylthioamphetamine)	PEPAP	Anileridine	Hydromorphanol	Phenadoxone	beta - Ergocryptine
Acetorphine	PMA	Benzethidine	Hydromorphone	Phenampromide	beta - Ergocryptine
Acetyl-alpha-Methylfentanyl	PMMA (Paramethoxymethamphetamine)	Benzylmorphine	Hydroxypethidine	Phenazocine	Chlorpseudoephedrine
AH-7921	STP / DOM	Betacetylmethadol	Isomethadone	Phenomorphan	Elymoclavine
Alpha-Methylfentanyl	TFMPP (Trifluoromethylphenylpiperazine)	Betameprodine	Levomethorphan	Phenoperidine	Ergocornine
Alpha-Methylthiofentanyl	Thiofentanyl	Betamethadol	Levomoramide	Pholcodine	Ergocristine
Amphetamine	TMA	Betaprodine	Levophenacylmorphan	Piminodan	Ergocristinine
beta-Hydroxy-3-methylfentanyl		Bexitramide	Levorphanol	Piritramide	Ergometrine
beta -Hydroxyfentanyl		Clonitazene	Medicinal Opium	Proheptazine	Ergometrine
Butylone		Coca bush	Metazocine	Propenidine	Ergosine
BZP (Benzylpiperazine)		Cocaine	Methadone	Propiram	Ergosinine
Desomorphine		Codeine	Methadone Intermediate	Racemethorphan	Ergosterol
Dexamphetamine		Codexime	Methyldesorphine	Racemoramide	Ergotamine
Dihydroetorphine		Concentrate of Poppy Straw	Methyldihydromorphine	Racemorphan	Ergotamine
Dimethoxyamphetamine		Dextromoramide	Metopon	Remifentanyl	Ergothioneine
Dimethylamphetamine		Dextropropoxyphene	Moramide-Intermediate	Sufentanil	Ethylidene Diacetate
DOB		Diampromide	Morpheridine	Tapentadol	Isosafrole
DOET		Diethylthiambutene	Morphine	Thebacon	Lysergamide
Etorphine		Difenoxin	Morphine Methobromide	Thebaine	Lysergic Acid
Heroin		Dihydrocodeine	Morphine N-Oxide	Tilidine	N-acetylthiannilic Acid
Ketobemidone		Dihydromorphine	Myrophine	Trimepridine	Phenylacetic Acid
Levamphetamine		Dimenoxadol	Nicocodine		Piperonal
Levomethamphetamine		Dimepheptanol	Nicodicodine		Safrole
LSD		Dimethylthiambutene	Nicomorphine		
MDA		Dioxaphetylbutyrate	Noracymethadol		
MDMA		Diphenoxylate	Norcodeine		ยาเสพติดให้โทษประเภท 5
Mecloqualone		Dipipanone	Norlevorphanol		Cannabis
Mephedrone		Drotebanol	Normethadone		<i>Nitragyna speciosa</i> Korth
meta-Chlorophenylpiperazine (mCPP)			Normorphine		<i>Papaver somiferum</i> Linn
Methamphetamine			Norpanone		<i>Psilocybe cubensis</i> Sing

หมายเหตุ อ้างอิงจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2539) เรื่องระบุชื่อและประเภทยาเสพติดให้โทษ
ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 และประกาศฉบับอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ตารางแสดงการแบ่งประเภทวัตถุออกฤทธิ์

วัตถุออกฤทธิ์ประเภท 1	วัตถุออกฤทธิ์ประเภท 2		วัตถุออกฤทธิ์ประเภท 3	วัตถุออกฤทธิ์ประเภท 4	
AM-2201	Alprazolam	Pemoline	Amobarbital	Allobarbitol	Inorganic bromide
Cathinone	Amifepamone	Phencyclidine	Butabital	Barbital	(except : Lithium bromide
DET	Amineptine	Phendimetrazine	Cyclobarbitol	Benzphetamine	Potassium bromide technical grade
DMHP	Aminorex	Phenmetrazine	Glutethimide	Bromazepam	Sodium bromide technical grade)
DMT	Brotizolam	Phentermine	Meprobamate	Butobarbital	Ketazolam
Etryptamine	Buprenorphine	Phenylpropanolamine	Pentazocine	Camazepam	Lorazepam
GHB (Gamma-hydroxybutyrate)	Butorphanol	Pipradrol	Pentobarbital	Chloral hydrate and its adducts	Medazepam
JWH-018	Cathine	Pseudoephedrine		Chlordiazepoxide	Mefenorex
JWH-073	Ephedrine	Quazepam		Chlorphentermine	Methylphenobarbital
Methcathinone	Estazolam	Secobarbital		Cobazam	Methypylon
Mescaline	Fencamfamin	Temazepam		Clonazepam	Nordazepam
Mescaline derivatives	Fenethylline	Triazolam		Clonazepate :	Oxazepam
Mescaline analog :	Flunitrazepam	Zaleplon		Monopotassium sat	Oxazolam
Escaline	Flurazepam	Ziprolol		Dipotassium of Clonazepic acid	Peripine
Isoproscaleine	Haloxazolam	Zolpidem		Cortermine	Phenobarbital
Proscaleine	Ketamine	Zopiclone		Cotiazepam	Pinzepam
4-Thiomescaleine or 4-TM	Loprazolam			Cloxazolam	Prazepam
4-Thiomescaleine or 4-TE	Lormetazepam			Delorazepam	Propylhexedrine
4-Thioproscaleine or 4-TP	Mazindol			Diazepam	Pyrovalerone
3-Thiomescaleine or 3-TM	Mesocarb			Ethchlorvynol	Secbutabarbitol
3-Thiomescaleine or 3-TE	Methyphenidate			Ethinamate	SPA
3-Thiomesaescalineine or 3-TME	Midazolam			Ethyl loflazepate	Tetrazepam
4-methylaminorex	N-Ethylamphetamine			Fenproporex	Tofisopam
Parahexyl	Nimetazepam			Fludiazepam	Vinytital
Phenazepam	Nitrazepam			Halazepam	
PCE	Fludiazepam				
PHP(PCPY)					
Psibocine					
Psibocbine					
TCP					
Tetrahydrocannabinol					
UR-144					

หมายเหตุ อ้างอิงจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 97 (พ.ศ. 2539) เรื่องระบุชื้อและจัดแบ่งประเภทวัตถุออกฤทธิ์ ตามความในพระราชบัญญัติวัตถุที่ออกฤทธิ์คือจิตและประสาท พ.ศ. 2518 และประกาศฉบับอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ตารางแสดงสารเคมี และผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารระเหย

1. สารเคมี			
ชื่อสารเคมี	ชื่อสารเคมี	สูตรทางเคมี	CAS number
Aliphatic hydrocarbon and Aromatic hydrocarbon			
Toluene	methylbenzene	$C_6H_5CH_3$	108-88-3
Ketone			
Acetone	propan-2-one	CH_3COCH_3	67-64-1
Methyl ethyl ketone (MEK)	butan-2-one	$CH_3COCH_2CH_3$	78-93-3
Methyl isobutyl ketone (MIBK)	4-methylpentan-2-one	$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$	108-10-1
Ester			
Ethyl acetate	ethyl acetate	$CH_3COOC_2H_5$	141-78-6
Cellosolve acetate	2-ethoxyethyl acetate	$CH_3COOCH_2CH_2OC_2H_5$	111-15-9
Methyl acetate	methyl acetate	CH_3COOCH_3	79-20-9
n-Butyl acetate	butyl acetate	$CH_3COO(CH_2)_3CH_3$	123-86-4
sec-Butyl acetate	butan-2-yl acetate	$CH_3COOCH(CH_3)CH_2CH_3$	105-46-4
Volatile alkyl nitrite			
Amyl nitrite	3-methylbutyl nitrite	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2ONO$	110-46-3
Cyclohexyl nitrite	cyclohexyl nitrite	$C_6H_{11}ONO$	5156-40-1
Ethyl nitrite	ethyl nitrite	CH_3CH_2ONO	109-95-5
Isobutyl nitrite	2-methylpropyl nitrite	$(CH_3)_2CHCH_2ONO$	542-56-3
Isopropyl nitrite	propan-2-yl nitrite	$(CH_3)_2CHONO$	541-42-4
n-Butyl nitrite	butyl nitrite	$CH_3CH_2CH_2CH_2ONO$	544-16-1
Ether			
Butyl cellosolve	2-butoxyethanol	$HOCH_2CH_2OC_4H_9$	111-76-2
Cellosolve	2-ethoxyethanol	$HOCH_2CH_2OC_2H_5$	110-80-5
Methyl cellosolve	2-methoxyethanol	$HOCH_2CH_2OCH_3$	109-86-4
2. ชื่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารระเหย			
ทินเนอร์ (Thinners)			
แลกเกอร์ (Lacquers)			
กาวอินทรีย์สังเคราะห์ (Synthetic organic adhesives) ที่มียางนิโอพรีน (Neoprene based) หรือสารกลุ่มไวนิล (Vinyl resin based) เป็นตัวประสาน			
กาวอินทรีย์ธรรมชาติ (Natural organic adhesives) ที่มียางสนหรือขี้ผึ้ง (Rosin) ยางธรรมชาติ (Natural rubber หรือ Isoprene) หรือสารเซลลูโลส (Cellulose compounds) เป็นตัวประสาน			
ลูกโป่งวิทยาศาสตร์ หรือลูกโป่งพลาสติก (Blowing balloon)			

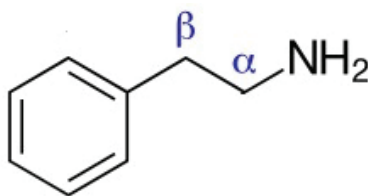
หมายเหตุ อ้างอิงจากประกาศกระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องระบุชื่อ ประเภท ชนิด หรือขนาด บรรจุของสารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารระเหย พ.ศ. 2554 ประกาศ ณ 26 มกราคม พ.ศ. 2554 และประกาศฉบับอื่นที่แก้ไขเพิ่มเติม

2. ชนิดของยาเสพติด

ชนิดและลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างของสารสำคัญ รูปแบบวิธีการเสพของยาเสพติด รวมทั้งการออกฤทธิ์จะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการจำแนกและตรวจพิสูจน์ยาเสพติดเบื้องต้นได้ ยาเสพติดอาจแบ่งได้เป็น 8 ชนิดดังนี้คือ

1. Amphetamine-Type Stimulants (ATS)

สารในกลุ่มนี้จะมีโครงสร้างหลักทางเคมี คือ Phenethylamine



Phenethylamine

- 1.1 Amphetamine and Methamphetamine** เมทแอมเฟตามีนเป็นยาเสพติดที่พบการแพร่ระบาดมากที่สุดในประเทศไทย ทั้งในรูปแบบของยาเม็ดที่เรียกว่า ยาขาว และในรูปแบบที่เป็นสารบริสุทธิ์เป็นผลึกคล้ายก้อนน้ำแข็งที่เรียกว่า ไอซ์



Yaba tablets



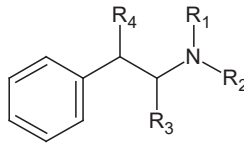
Methamphetamine crystals (Ice)

Street names

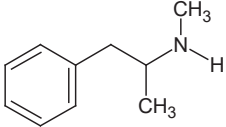
Amphetamine: Amp, Base, Bennies, Crystal, Dexies, Speed, Sulph, Uppers, Whizz

Methamphetamine: Black beauties, Chalk, Crank, Crystal, Crystal meth, Glass, Go-ey, Ice, Meth, Shabu, Speed, Yaba

โครงสร้างทางเคมี



Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Structure
Amphetamine (α -Methylphenyl ethylamine)	H	H	CH ₃	H	

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Structure
Methamphetamine (N-Methyl amphetamine)	CH ₃	H	CH ₃	H	

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
White to light brown powder	• Nasal insufflation • Smoking
Solution of powder dissolved in distilled or saline water	Injection
Tablets and capsules (in different shapes and colours)	Oral consumption
Crystals (commonly methamphetamine)	• Nasal insufflation • Smoking

ผลต่อร่างกาย ออกฤทธิ์กระตุ้นประสาท เมื่อเสพเข้าสู่ร่างกายในระยะแรกจะออกฤทธิ์ทำให้ร่างกายตื่นตัว หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง ใจสั่น ประสาทตึงเครียด แต่เมื่อหมดฤทธิ์ยาจะรู้สึก

อ่อนเพลียมากกว่าปกติ ประสาทล้า ทำให้การตัดสินใจช้าและผิดพลาด เป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ เมื่อใช้ยาซ้ำไประยะหนึ่งร่างกายจะเกิดอาการดื้อยา (tolerance) ผู้เสพจะต้องเพิ่มขนาดของยาและเสพบ่อยขึ้น ยาจึงออกฤทธิ์เพียงพอเท่าที่ผู้เสพต้องการ การดื้อยาจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะการเสพโดยวิธีฉีดเข้าเส้นเลือดและการสูบไอ มักก่อให้เกิดอาการเสพติดทางจิตใจมากกว่าทางร่างกาย ถ้าใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้สมองเสื่อมเกิดอาการประสาทหลอน เห็นภาพลวงตา หวาดระแวง คลุ้มคลั่ง เสียสติ อาจทำร้ายตนเองและผู้อื่นได้ หรือในกรณีที่ได้รับยาในปริมาณมาก จะไปกดประสาท และระบบการหายใจทำให้หมดสติและถึงแก่ชีวิต

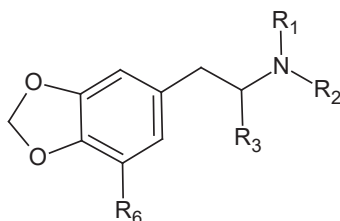
1.2 Ecstasy Group Substances



Street names Adam, MDMA, E, Molly, Ecstasy, XTC, Essence, Eve, Love drug, MDE, MDM, MDEA

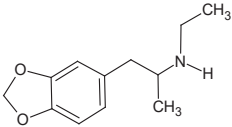
โครงสร้างทางเคมี

มีโครงสร้างหลักเป็น Substituted phenethylamine ที่มีกลุ่ม methylenedioxy แทนที่ในบริเวณ 3,4 บน aromatic ring เรียกกันว่า methylenedioxyphenethylamine



ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₆	Structure
MDA (3,4-Methylenedioxy amphetamine)	H	H	CH ₃	H	
MDMA (3,4-Methylenedioxy methamphetamine)	CH ₃	H	CH ₃	H	

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₆	Structure
MDE (3,4-Methylenedioxy-N-ethylamphetamine)	C ₂ H ₅	H	CH ₃	H	

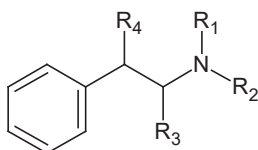
รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
White to off-white powders	• Occasionally insufflation • Injection (rarely)
Tablets and capsules	Oral consumption

ผลต่อร่างกาย ยาในกลุ่มนี้จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการเคลิ้มสุข มีอาการหลอนประสาท เพิ่มความรู้สึกทางเพศ ผู้ป่วยมีอาการกระปรี้กระเปร่า ตื่นตัวตลอดเวลาไปด้วย หลังจากที่หยุดยาผู้ป่วยจะมีอาการเหนื่อยล้า ซึมเศร้า ก้าวร้าว ซึ่งอาจจะมีอาการดังกล่าวนานเป็นอาทิตย์หลังจากหยุดยาได้ ผู้ป่วยที่ใช้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้เกิดโรคจิตได้ หากใช้ในขนาดสูงจะมีอาการเป็นพิษคล้ายกับผู้ป่วยที่ใช้แอมเฟตามีน

1.3 Other Synthetic CNS Stimulants

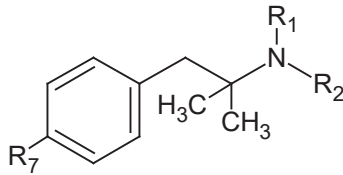
1.3.1 Amphetamine Derivatives



ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Structure
N-Ethyl amphetamine	C ₂ H ₅	H	CH ₃	H	
Fenethylamine	H	Theo- phylline	CH ₃	H	
N,N-Dimethyl amphetamine	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	

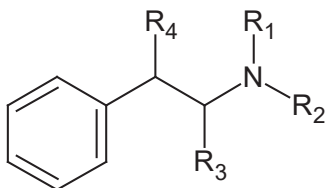
1.3.2 Phentermine Derivatives



ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₇	Structure
Phentermine	H	H	H	
Mephentermine	H	CH ₃	H	
Chlorphentermine	H	H	Cl	

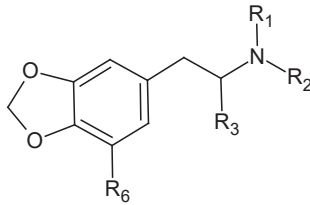
1.3.3 Ephedrine Derivatives



ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Structure
Ephedrine/ Pseudoephedrine	CH ₃	H	CH ₃	OH	
Phenylpropanolamine (Norephedrine)/ Cathine (Norpseudoephedrine)	H	H	CH ₃	OH	
Cathinone	H	H	CH ₃	=O	

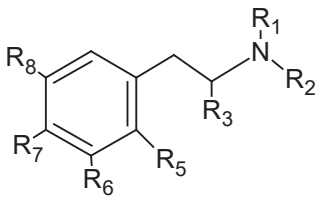
1.3.4 Methylenedioxy Amphetamine Derivatives



ตัวอย่างเช่น

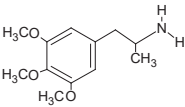
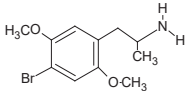
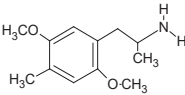
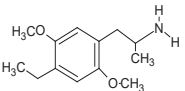
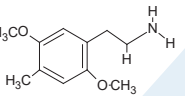
Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₆	Structure
MBDB (Methylbenzo dioxylbutanamine)	CH ₃	H	C ₂ H ₅	H	
MMDA (5-Methoxy-3,4- methylenedioxy amphetamine)	H	H	CH ₃	OCH ₃	

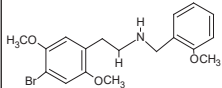
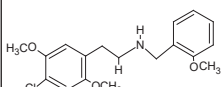
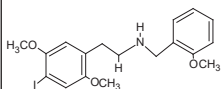
1.3.5 Methoxy Amphetamine Derivatives



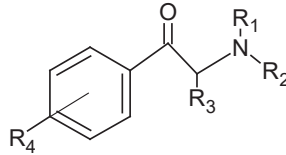
ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	Structure
PMA (Paramethoxy amphetamine)	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₃	H	
PMMA (Paramethoxy methamphetamine)	CH ₃	H	CH ₃	H	H	OCH ₃	H	
DMA (Dimethoxy amphetamine)	H	H	CH ₃	OCH ₃	H	H	OCH ₃	

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	Structure
TMA (Trimethoxyamphetamine)	H	H	CH ₃	H	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	
DOB (Dimethoxybromoamphetamine)	H	H	CH ₃	OCH ₃	H	Br	OCH ₃	
DOM/STP (2-Amino-1-(2,5-dimethoxy-4-methylphenyl)propane)	H	H	CH ₃	OCH ₃	H	CH ₃	OCH ₃	
DOET (2,5-Dimethoxy-4-ethylamphetamine)	H	H	CH ₃	OCH ₃	H	C ₂ H ₅	OCH ₃	
2CD (2,5-Dimethoxy-4-methylphenethylamine)	H	H	H	OCH ₃	H	CH ₃	OCH ₃	

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	Structure
25B-NBOMe (2-(4-Bromo-2,5-dimethoxyphenyl)-N-[(2-methoxyphenyl)methyl]ethanamine)	H		H	OCH ₃	H	Br	OCH ₃	
25C-NBOMe (2-(4-Chloro-2,5-dimethoxyphenyl)-N-[(2-methoxyphenyl)methyl]ethanamine)	H		H	OCH ₃	H	Cl	OCH ₃	
25I-NBOMe (2-(4-Iodo-2,5-dimethoxyphenyl)-N-[(2-methoxyphenyl)methyl]ethanamine)	H		H	OCH ₃	H	I	OCH ₃	

1.3.6 Synthetic Cathinone



ตัวอย่างเช่น

Substances	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Structure
Cathinone	H	H	CH ₃	H	
Mephedrone (4-Methyl methcathinone, 4-MMC)	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	
4-MEC (4-Methyl-N-ethylcathinone)	H	C ₂ H ₅	CH ₃	CH ₃	
Butylone, βk-MBDB	H	CH ₃	C ₂ H ₅	Methylene- dioxy	
Methylone, βk-MDMA	H	CH ₃	CH ₃	Methylene- dioxy	
Methylenedioxypyrovalerone, MDPV	Pyrrolidine		C ₃ H ₇	Methylene- dioxy	

2. Opium/ Opiates/Opioids



2.1 Opium Products

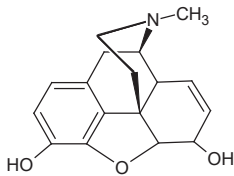
เนื้อฝิ่นได้มาจากยางของผลฝิ่นที่ถูกกรีดจะมีสีขาว เมื่อถูกอากาศจะมีสีคล้ำลง กลายเป็นยางเหนียวสีน้ำตาลไหม้ หรือดำ

พืชฝิ่น (Opium poppy) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Papaver somniferum* L. ดอกเป็นดอกเดี่ยวที่ยอดมีสีสด มีทั้งสีขาว สีชมพู สีแดง หรือสีม่วง ผลรูปค่อนข้างกลม ขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 3-5 เซนติเมตร มีฝักปิดด้านบน เมล็ดมีขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 0.5-1 มิลลิเมตร รูปไข่สีขาว สีน้ำตาล หรือสีเทา มีจำนวนมากเมล็ด ฝิ่นที่ตากแห้งแล้ว ในทางการค้าเรียก poppy seed หรือ maw seed ใช้เป็นอาหาร เช่น ใส่ในขนมปัง ลูกก็ ใช้เป็นอาหารนก มีน้ำมันอยู่ราวร้อยละ 50 น้ำมันที่บีบได้จากเมล็ดฝิ่นนี้เรียก น้ำมันเมล็ดฝิ่น น้ำมันนี้ใช้ผสมสี วาดรูป ใช้เป็นอาหาร

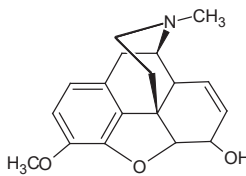
สารสำคัญที่พบ เป็นสารในกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloids) ซึ่งมีปริมาณดังนี้คือ

	Percentage
Morphine	3.1-19.2
Codeine	0.7-6.6
Thebaine	0.2-10.6
Papaverine	< 0.1-9.0
Noscapine	1.4-15.8

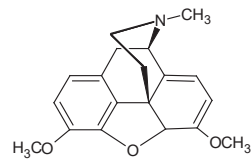
โครงสร้างทางเคมี



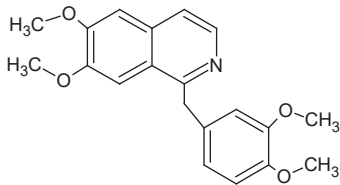
Morphine



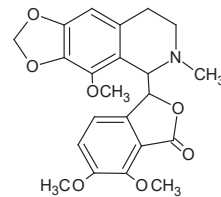
Codeine



Thebaine



Papaverine



Noscapine

- Raw Opium (ฝิ่นดิบ)

ได้มาจากยางของผลฝิ่นที่ถูกกรีดจะมีสีขาว เมื่อถูกอากาศจะมีสีคล้ำลง กลายเป็นยางเหนียวสีน้ำตาลไหม้ หรือดำ มีกลิ่นเหม็นเขียวและรสขม

Street names Ah-pen-yen, Noir(e), Black Stuff, O, Hep, Tar, Mud

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Sticky or hard, dark brown material in any form or shape	• Oral consumption (chewed) • Inhalation
Blocks wrapped in vegetable leaves followed by plastic wrapping	Oral consumption (chewed)

- Prepared Opium (ฝิ่นสุก)

เป็นก้อนเหนียวสีดำได้มาจากนำฝิ่นดิบไปต้มหรือเคี่ยวจนสุกให้เหมาะสำหรับนำมาใช้เสพ



Street names Chandu, Sukhten

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Sticky or hard, dark brown material in any form or shape	Inhalation
Sticks in the form of cigarettes	Inhalation

- **Medicinal Opium (ฝิ่นยา)** ฝิ่นที่นำมาใช้เป็นยา



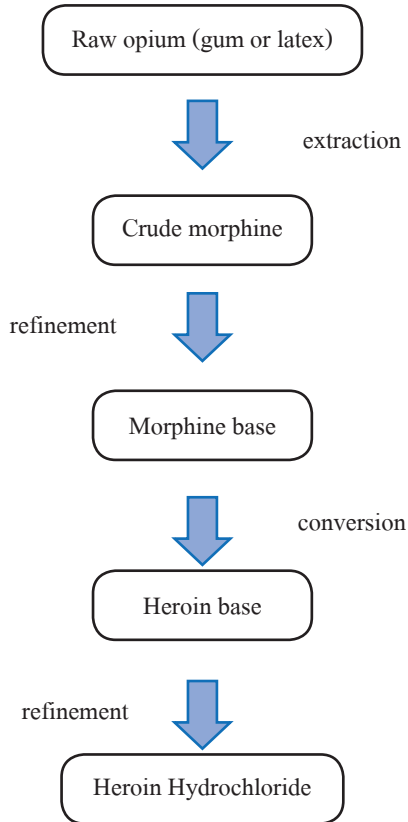
- **Concentrated of Poppy Staw (สารสกัดเข้มข้นของต้นฝิ่นแห้ง)**

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Brown or off-white powder	Oral consumption

2.2 Opiates เป็นอัลคาลอยด์ที่สกัดได้จาก opium poppy (*Papaver somniferum L.*) เช่น morphine, heroin, codeine

ขั้นตอนการสกัด Morphine และ Heroin



2.2.1 Morphine



มอร์ฟีนเป็นอัลคาลอยด์ที่สำคัญซึ่งได้จากยางสีขาวข้นของผลฝิ่น เมื่อนำยางนี้มาตากให้แห้ง ก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีลักษณะ ข้นเหนียว ถ้าทำให้แห้งต่อไปจะกลายเป็นผง 25% ตามน้ำหนัก หรืออาจ ได้จากการสังเคราะห์ก็ได้ มอร์ฟีนเป็นผงสีขาวจนถึงน้ำตาล มีลักษณะ เป็นเม็ด เป็นผงและเป็นก้อน หรือละลายบรรจุหลอดสำหรับฉีด นำเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีฉีดเป็นส่วนมาก

มอร์ฟีนมีลักษณะ 2 รูป คือ รูปอิสระ(Free) และรูปเกลือ (Salt) ซึ่งใช้ในการเสพส่วนใหญ่พบในรูปเกลือซัลเฟต (Sulfate) นอกจากนี้ยัง พบในรูปเกลือไฮโดรคลอไรด์ (Hydrochloride) อาซิเตท (Acetate) และ ทาร์เตรต (Tratrate)

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Finely ground powder	Injection
Tablets	Oral consumption

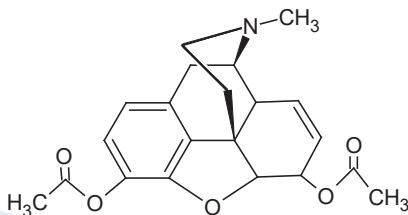
2.2.2 Heroin



เฮโรอินหรือไดอะเซติลมอร์ฟีน (diacetylmorphine) นิยมเสพจะอยู่ในรูปเกล็ดไฮโดรคลอไรด์ มีลักษณะเป็นผงสีขาวจนถึงน้ำตาล เมื่อฉีดสามารถเข้าสู่สมองได้อย่างรวดเร็วภายใน 15-20 วินาทีและเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นมอร์ฟีน มีความแรงมากกว่ามอร์ฟีน 2 เท่า และมีความสามารถในการติดยามากกว่ามอร์ฟีนอีกด้วย

Street name Black tar, Boy, Chiva, Dope, Dragon, H, Hairy, Harry, Horse, Joy powder, Junk, Skag, Smack, Snow, White lady, White stuff

โครงสร้างทางเคมี



Heroin

รูปแบบและวิธีการเสพ

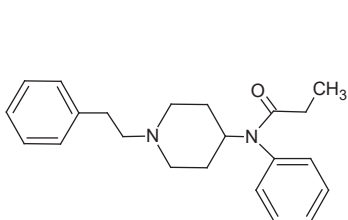
รูปแบบ	วิธีการเสพ
Finely ground powder	Injection Nasal insufflation Inhalation

2.2.3 Codeine

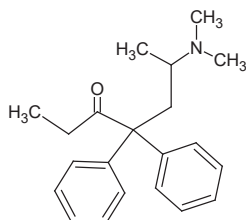


เป็น alkaloid ที่สำคัญซึ่งได้จากยางสีขาวขุ่นของผลฝิ่น ส่วนใหญ่นิยมเสพในรูปแบบเกลือฟอสเฟต มีลักษณะเป็นผลึกหรือผง สีขาวใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยาแก้ปวด ยาแก้ไอ (antitussive) ยาแก้ไอที่ผสมโคเดอีนถูกมาใช้ในทางที่ผิดและแพร่ระบาดในกลุ่มวัยรุ่นนบรีเวณจังหวัดชายแดนทางภาคใต้ของประเทศ โดยใช้ผสมกับน้ำอัดลม อาจผสมกับยาบางชนิด ทั้งนี้แหล่งกระจายยาไปสู่ผู้ใช้พบว่ามาจากร้านขายยาหรือโรงงานผลิตยาบางแห่งและบางส่วนก็มีการลักลอบนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อนำมาขายในตลาดมืด

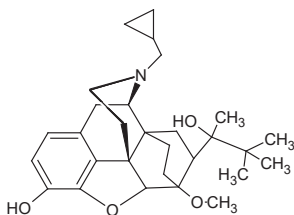
2.3 Opioids เป็นสารในกลุ่ม opiates ที่ได้จากการสังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น



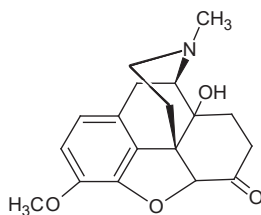
Fentanyl



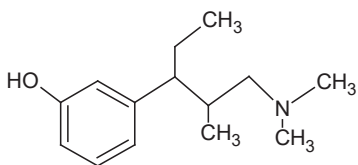
Methadone



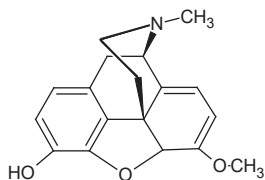
Buprenorphine



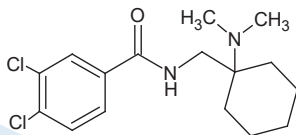
Oxycodone



Tapentadol



Oripavine



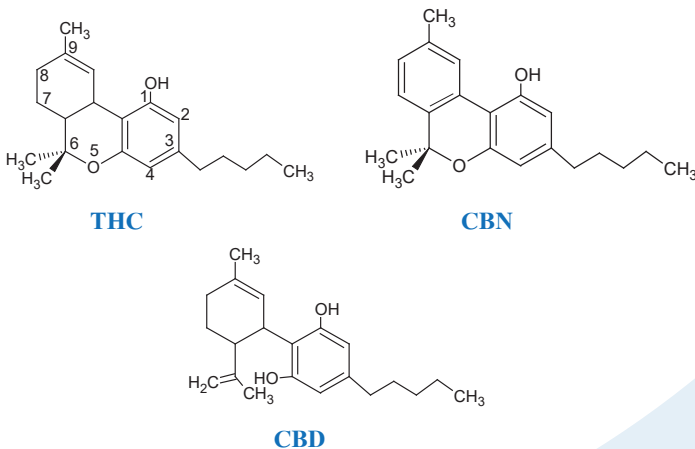
AH7921

ผลต่อร่างกาย มีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลางผ่าน opioid receptors และยับยั้งสารสื่อประสาท ทำให้ลดความเจ็บปวด อาการเคลิบเคลิ้ม เป็นสุข ฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลางอย่างอื่น ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ชีพจรช้า เชื่องช้า ไม่มีสมาธิ ผู้ที่ได้รับยาเกินขนาด จะมีอาการร่งงวซึมมาก รูม่านตาหรี่ การหายใจถูกกด โคม่า จนตายได้ในที่สุด

3. Cannabis

กัญชา (Cannabis หรือ Marijuana หรือ Marihuana) ส่วนของ ต้นกัญชาที่มักนำมาใช้คือ ก้าน ใบ ดอก รวมถึงเมล็ดและน้ำมันจาก เมล็ด สารสำคัญที่พบในกัญชาได้แก่ tetrahydrocannabinol (THC), cannabinol (CBN) และ cannabidiol (CBD)

โครงสร้างทางเคมี



3.1. Cannabis Plant (พืชกัญชา)



พืชกัญชามีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Cannabis sativa* L. เป็นพืชล้มลุกจำพวกหญ้า ต้นสูงประมาณ 2-4 ฟุต ใบแตกเป็นแฉกคล้ายใบตำบะหลังหรือใบตะหุ้งริมใบทุกแฉกมีลักษณะเป็นหยักๆ ใบหนึ่งมีราว 5-8 แฉก ในก้านเดียวกัน ออกดอกตามง่ามกิ่งก้าน ในกัญชามีสารเคมี cannabinoids อยู่จำนวนหนึ่งโดยสารสำคัญในกลุ่มนี้ที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท คือ tetrahydrocannabinol (THC) และสารดังกล่าวจัดเป็นวัตถุออกฤทธิ์ในประเภท 1 ตาม พระราชบัญญัติวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท พ.ศ.2518

3.2 Cannabis (herb)



Street names 420, Blow, Blunt, Bongo, Dagga, Dimba, Dope, Doobie, Ganja, Grass, Hash, Hemp, Herb, Joint-sticks, Joint, Kif Kush, Marie-Jeanne, Marihuana, Marijuana, Mary-Jane, Pot, Sensi, Sinsemilla, Skunk, THC-candy, Weed

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Loose material (in a small roll wrapped in paper or onto sticks)	Inhalation (smoking, vaporization)
Ground material (melted in butter, producing “cannabutter” for “hash brownies”, or “space-cake”; or infused with hot water as a drink)	Oral consumption

3.3 Cannabis Resin (ยางกัญชา)

มีลักษณะเป็นยางเหนียว สีน้ำตาลหรือดำ ที่ได้จากยอดของต้นพืชเมื่อยที่กำลังออกดอกของพืชกัญชา

Street names Charas, Chira, H, Hash, Hashish, Khif, Pot, Shit



3.4 Cannabis Oil (น้ำมันกัญชา)



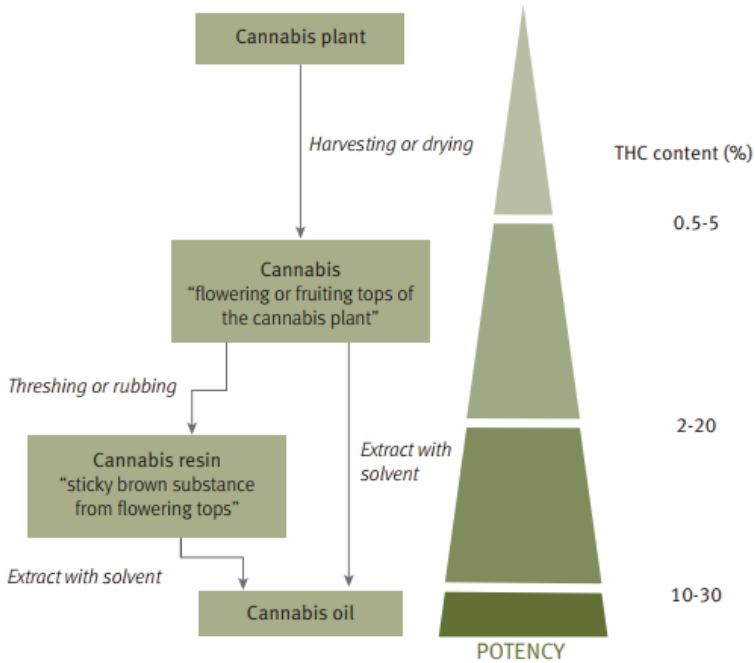
เป็นสารสกัดที่ได้จากต้นกัญชา หรือยางกัญชาด้วย organic solvent มีลักษณะเป็นของเหลวคล้าย tar สีแดงถึงน้ำตาลหรือเขียว มีปริมาณ THC ค่อนข้างสูงประมาณ 10-30 %

Street names Butane hash oil, Honey oil, Red oil

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Viscous liquid	• Inhalation—where 1-2 drops are put on tobacco, or used within a vaporizer • Oral consumption

ขั้นตอนการผลิต *cannabis resin*, *cannabis oil* และปริมาณของ *THC*



โดยปริมาณ *THC* ขึ้นกับเป็นส่วนใดของพืช หรือสภาวะแวดล้อม ในการปลูกหรือกระบวนการที่ใช้ในสกัด

การใช้ทางการแพทย์

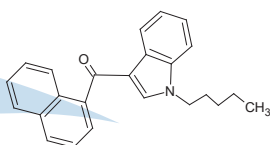
1. Nabiximol (Sativex[®]) เป็นสารสกัดของ *THC* and cannabidiol สำหรับใช้ในการรักษาอาการปวด และอาการหดเกร็งในโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง (multiple sclerosis)

2. Dronabinol (Marinol®) เป็น synthetic isomer of THC สำหรับใช้ในผู้ป่วยมะเร็งที่รักษาด้วยวิธีเคมีบำบัด เพื่อป้องกันอาการคลื่นไส้ อาเจียน และทำให้เพิ่มความอยากอาหารในผู้ป่วยเอดส์

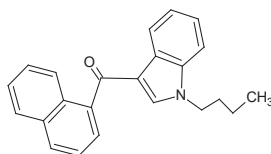
ผลต่อร่างกาย

กลไกการออกฤทธิ์ของสาร THC ในกัญชาคือสาร THC จะเข้าจับกับตัวรับในสมองซึ่งมีชื่อเรียกเฉพาะว่า Cannabinoid receptor ซึ่งจะส่งผลต่อความจำ สติ และความคิด รวมถึงความสมดุลในการเคลื่อนไหวของร่างกายและความอยากอาหาร อาการเคลิ้มสุข (euphoria) อาการอื่นๆที่พบคือ รู้สึกอ่อนล้า ปากแห้ง สับสน ตาแดงขึ้นในขณะที่เสพยา หากเสพยาเป็นประจำจะทำให้สุขภาพเสื่อมลง ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ เสบ ไขมันสูง เสบ ทางเดินหายใจอักเสบ ตะกิริว ท้องร่วง

นอกจากนี้ยังมีสารสังเคราะห์ที่เรียกว่า **Synthetic Cannabinoid Receptor Agonists** ที่มีโครงสร้างที่สามารถจับได้กับ cannabinoid receptors และออกฤทธิ์เช่นเดียวกับ cannabis ตัวอย่างเช่น



JWH-018



JWH-073

พบในรูปแบบผงหรือรูปแบบยาสูบสมุนไพรผสม (herbal incense mixtures) ที่มีชื่อว่า “Spice” หรือ “K2” หรือ “Kronic” ซึ่งนำ synthetic cannabinoid มาละลายในตัวทำละลาย เช่น acetone และพ่นลงพืช เป็น “legal alternatives to marijuana” และพบการขายทางอินเทอร์เน็ต ป้ายน้ำมัน ร้านสะดวกซื้อ ร้านขายยาสูบ และ head shops โดยฉลากระบุว่า “not for human consumption”

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Herbal mixture, i.e. liquid solution of substance, dissolved in organic solvent and sprayed onto plant material	Inhalation (including vaporization)
White crystalline solid	Oral consumption
Powder	• Nasal insufflation • Oral consumption
Tablet	Oral consumption

ผลต่อร่างกาย

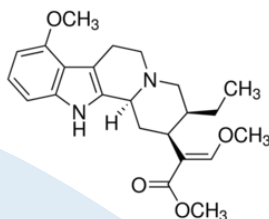
จับกับ Cannabinoid receptors ออกฤทธิ์และให้ผลข้างเคียง เช่นเดียวกับกัญชา ยังไม่พบการศึกษาต่อร่างกายเมื่อใช้ในระยะเวลาสั้น แต่พบรายงานการเสียชีวิตของผู้เสพและผลข้างเคียงมากเนื่องจากการเสพเกินขนาด เนื่องจากผู้เสพไม่ทราบขนาดยาที่ใช้

4. Kratom



ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mitragyna speciosa* Korth. อยู่ในวงศ์ Rubiaceae สารเสพติดที่พบในใบกระท่อม คือ มิทราไจนีน (Mitragynine) เป็นสารจำพวกอัลคาลอยด์ ออกฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง (central nervous system depressant)

โครงสร้างทางเคมี



Mitragynine

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
ใบสดหรืออบค ใบแห้งให้เป็นผง	• เคี้ยวเพียง 2-3 ใบ และดื่มน้ำอุ่นหรือกาแฟร้อนตาม • ต้ม ดมกินหรือใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันโดยใช้ผลข้างเคียงของยา เช่น ยาแก้แพ้ (เช่น ไดเฟนไฮดรามีน)

ผลต่อร่างกาย

พบว่าหลังเคี้ยวใบกระท่อมไปประมาณ 5-10 นาที จะมีอาการเป็นสุข กระปรี้กระเปร่า ไม่รู้สึกหิว ลดความรู้สึกเมื่อยล้าขณะทำงาน ทำให้สามารถทำงานได้นานและทนแดดมากขึ้น แต่จะเกิดอาการกลัวหนาวสั้นเวลาอากาศร้อน ฟ้าครึ้มฝน อาการข้างเคียงได้แก่ปากแห้ง ปัสสาวะบ่อย เบื่ออาหาร ท้องผูก อูจจากระแฉังเป็นก้อนเล็กๆ นอนไม่หลับ ถ้าเสพใบกระท่อมในปริมาณมากๆ จะทำให้มึนงง และคลื่นไส้ อาเจียน ในรายที่เสพใบกระท่อมมากๆ หรือเป็นระยะเวลานาน มักจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีขึ้นที่บริเวณผิวหนัง ทำให้ผู้ที่รับประทานมีผิวคล้ำและเข้มขึ้น

5. Coca and Cocaine



Coca plant



Cocaine

5.1 Coca Bush (พืชโคคา)

ได้แก่พืชโคคาทุก species ใน genus *Erythroxylon* เช่น *Erythroxylon coca*, *Erythroxylon novogranatense* ซึ่งเป็นพืชที่มีถิ่นที่อยู่ในทวีปอเมริกาใต้ มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทอย่างแรงและมีคุณสมบัติเป็นยาชาเฉพาะที่ จัดเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 2 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ.2522

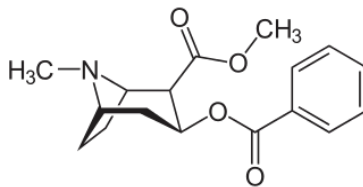
Street names Basuco, Bazuco, Pasta base, Paco

5.2 Coca Leaf (ใบโคคา)

ใบของพืชโคคา การเสพ การเคี้ยวใบโคคาแต่โบราณของชาวอินเดียนทางแถบเทือกเขาแอนดิส เป็นยาช่วยระงับความเหน็ดเหนื่อยและระงับความหิวโหย เพื่อให้สามารถทนทานต่อชีวิตที่ต้องตรากตรำและต่อสู้กับธรรมชาติ ทั้งนี้ตามกฎหมายในประเทศไทย

พืชโคคาให้หมายความรวมถึงทุกส่วนของพืชโคคา เช่น ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด และราก คั่ว

สารอัลคาลอยด์ในพืชโคคาได้แก่ Cocaine (Benzoylmethylecgonine), Cinnamoylcocaine, Benzoylecgonine, Methylecgonine, Ecgonine โดยมีปริมาณสารสำคัญ คือ cocaine 0.3-1 %

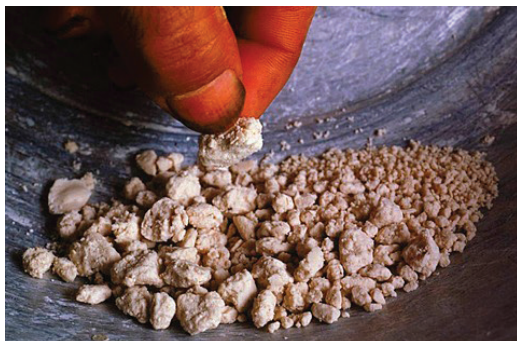


Cocaine (benzoylmethylecgonine)

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Green to yellow-greenish elliptical leaves of different <i>Erythroxylon</i> species varying in size and appearance. The two lines parallel to the midrib on the underside of the coca leaf are distinctive.	Oral consumption. Coca leaf is chewed in combination with an alkaline compound (such as bicarbonate or plant ash to assist extraction of the alkaloids) or is brewed as a tea named “mate de coca”

5.3 Coca Paste



เป็นสารสกัดจากใบโคคา โดยมีปริมาณ cocaine 50-85% มีลักษณะจับกันเป็นก้อน และมีกลิ่นเฉพาะตัว

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Brown adhesive material to an off-white creamy or beige coarse powder	Inhalation either alone or mixed with tobacco

5.4 Cocaine

โคเคนที่นิยมเสกส่วนใหญ่ ได้แก่

1. Cocaine Hydrochloride จะมีลักษณะเป็นผงผลึกสีขาว เสกโดยการสูดดมเข้าโพรงจมูก (snort) หรือนำไปละลายน้ำแล้วฉีดเข้าหลอดเลือดดำ

2. Cocaine free base จะมีลักษณะเป็นก้อนแข็งสีขาว ไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม คล้ายดินลูกรัง มีชื่อเรียกเฉพาะว่า แคร็ก (crack) หรือ ร็อก (rock) เสพโดยการนำไปเผาไฟแล้วสูบควัน (smoke) เข้าปอด

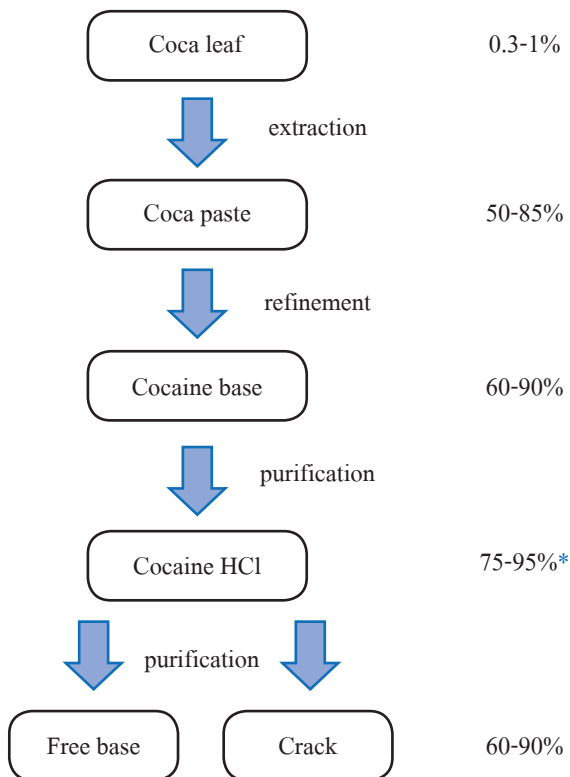
Street names Bazooka, Coco, Mister Coffee, Big C, Coke, Nose candy, Blanche, Crack, Shake, Blow, Dust, Snow, Cake, Flake, Star dust, Cane, Koks, Toot, Charlie, Lady, White lady

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Cocaine base: White or off-white crystalline powder with a characteristic odour	Inhalation
Crack: Hard white rocks	Inhalation
Cocaine hydrochloride: White or off-white crystalline powder	• Nasal insufflation • Injection (intravenous or subcutaneous)

ขั้นตอนการผลิตโคเคน

Cocaine content



* Note: Street purify can be much lower

การใช้ทางการแพทย์

นำมาใช้เป็นยาชาเฉพาะที่ แต่ปัจจุบันไม่นิยมใช้ เนื่องจากมี
ยาอื่นๆ ให้เลือกใช้ที่ให้ผลที่ดีกว่าและอันตรายน้อยกว่า เช่น benzocaine,
lidocaine, prilocaine

ผลต่อร่างกาย

ทำให้เกิดภาวะตื่นตัว (alertness) อาการที่สังเกตเห็นได้ชัดที่สุดคือ มือสั่น อัตราการเต้นหัวใจเร็วขึ้น ความดันเลือดสูง อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นจนถึง 45.5°C อาจเกิดอาการชัก หมดสติ ระบบการหายใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้ ผู้เสพจะมีอาการเคลิบเคลิ้มเป็นสุข (euphoria) ความวิตกกังวลลดลง อาการประหม่าต่อการเข้าสังคมลดลง มีอารมณ์ทางเพศ การเสพต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จะทำให้เกิดอาการประสาทหลอน ได้แก่อาการพูดพลา่ไม่หยุด เปิดเพลงดังสนั่น ไม่กินอาหาร ไม่หลับไม่นอน และมีความแปรปรวนทางอารมณ์อยู่ตลอดเวลา

ผู้เสพยาโคเคนส่วนใหญ่จึงมักเสพยาติดต่อกันไปเรื่อยๆ ก่อให้เกิดปัญหาการได้รับยาเกินขนาด ทำให้เกิดอาการพิษของโคเคนขึ้นได้ คือมีอาการชัก ระบบการหายใจล้มเหลว หัวใจวายหรือเส้นเลือดในสมองแตก และเสียชีวิตได้

6. Piperazine Derivatives

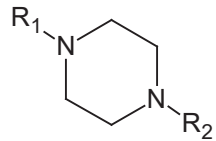




มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทคล้าย MDMA และสารกลุ่มแอมเฟตามีน ทำให้เกิดอาการเคลิบเคลิ้ม (euphoria) และมีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด ทำให้หัวใจเต้นเร็ว ชีพจรเต้นเร็ว และความดันเลือดสูงขึ้น สารในกลุ่มเช่น Benzylpiperazine (BZP) และTrifluoromethylphenyl piperazine (TFMPP) มีการนำสาร BZP และTFMPP มาใช้ในทางที่ผิดในประเทศไทย ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2552–พฤษภาคม 2553 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้รับตัวอย่างของกลางและตรวจวิเคราะห์พบตัวอย่างที่เป็นส่วนผสมของ BZP และTFMPP พื้นที่เกิดเหตุอยู่ในเขต จังหวัดชลบุรี นนทบุรี และกรุงเทพมหานคร พบการลักลอบผลิตและขายทางอินเทอร์เน็ต ทั้งในรูปแบบเม็ด แคปซูล และผงละเอียด

Street names Benzylpiperazine: EP pills, Part-E pills, legal ecstasy, Frenzy, Smileys.A2, xxxxLegal E, Legal X

โครงสร้างทางเคมี



Substances	R ₁	R ₂	Structure
BZP (Benzylpiperazine)	Ph-CH ₂	H	
TFMPP (Trifluoromethylphenyl piperazine)		H	

รูปแบบและวิธีการเสพ

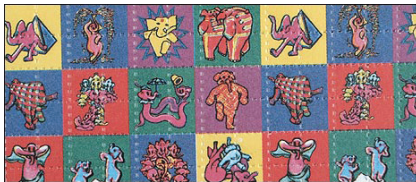
รูปแบบ	วิธีการเสพ
Tablets, capsules and powder	Oral consumption

ผลต่อร่างกาย

ทำให้ผ่อนคลายอารมณ์ เคลิบเคลิ้ม มีความสุข TFMPP มักพบเป็นส่วนผสมกับ BZP ในรูปแบบ party pills หรือ club drugs การใช้ TFMPP เดี่ยวๆ ไม่เป็นที่นิยม อาจจะเนื่องมาจากการใช้ในขนาดสูง นอกจากจะเกิดประสาทหลอนแล้ว ยังเกิดอาการข้างเคียงอื่นอีก เช่น ปวดศีรษะ ไมเกรน ปวดกล้ามเนื้อ คลื่นไส้ อาเจียน การใช้ในขนาดสูง หรือใช้ร่วมกับยาเสพติดชนิดอื่นหรือแอลกอฮอล์ อาจทำให้เกิดอาการชัก หรือมีอันตรายถึงชีวิตได้

7. Hallucinogen

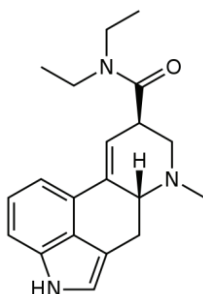
7.1 (+) - Lysergide (LSD)



มีฤทธิ์หลอนประสาทอย่างแรง LSD เป็นสารที่ผลิตขึ้นมาจาก lysergic acid ซึ่งเป็นสารอัลคาลอยด์ที่ได้จากรา (fungus) *Claviceps*

purpurea ที่ขึ้นอยู่ตามเมล็ดข้าวไร มีลักษณะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย เฮลเฮสตินิยมเสพกันมากในยุค “ฮิปปี้” (Hippie) ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 1960-1970 โดยเฉพาะกลุ่มศิลปิน นักประพันธ์ และนักดนตรี

โครงสร้างทางเคมี



LSD

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
• Impregnated on paper (blotter papers) • Mini tablets (“microdots”) and capsules • Thin gelatine sheets (“window panes”)	Oral consumption

ผลต่อร่างกาย

ผู้ที่เสพในระยะแรก ๆ จะมีความสุข อารมณ์ดี รู้สึกคึกคัก แต่หลังจากนั้นจะเกิดอาการประสาทหลอนอย่างรุนแรง มีอาการหวาดกลัว จนกระทั่งอาจทำร้ายตนเอง หรือนำไปสู่การฆ่าตัวตาย โดยที่

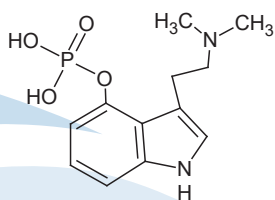
ผู้นั้นไม่สามารถยับยั้งตนเองได้ หากเสพติดติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เป็นโรคจิตได้

7.2 Psilocybe Mushrooms and Psilocybin

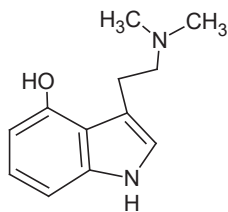


Dried Psilocybin mushrooms

เห็ดขี้ควายมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Psilocybe cubensis* Sing วงศ์ Strophariaceae สารเคมีที่สำคัญในเห็ดขี้ควาย 2 ชนิด คือ psilocybin และ psilocin ซึ่งเมื่อ psilocybin เข้าร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็น psilocin ทั้ง psilocybin และ psilocin ไม่มีประโยชน์ทางการแพทย์



Psilocybin



Psilocin

Street names Divine flesh, Sacred mushrooms, Hombrecitos, Shrooms, Magic mushrooms, Teonanácatl

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Intact dried brown mushrooms	• Oral consumption (swallowed raw, cooked, or brewed into a beverage)
Crude mushroom preparation	
Powdered material in capsules	• Intravenous injection (of extracts, occurs rarely)

ผลต่อร่างกาย

เมื่อบริโภคน้ำเข้าไปจะทำให้มีอาการเมา เคลิบเคลิ้มและบ้าคลั่ง ในที่สุดเนื่องจากสาร psilocybin และ psilocin มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทอย่างรุนแรง ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ประสาทหลอน เห็นภาพแสงสีต่างๆ ลวงตา สับสน ไม่สามารถลำดับทิศทางได้ มีความคิดและอารมณ์เปลี่ยนแปลง

7.3 Ketamine

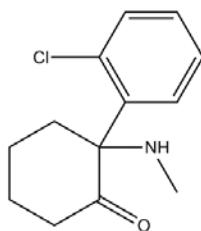


เคตามีน (ketamine) หรือที่รู้จักกันในหมู่ผู้ขายยาเสพติดว่า “ยาเค” เป็นยาที่ใช้ในทางการแพทย์เพื่อใช้เป็นยาสลบ หรือนำสลบ โดยใช้ในรูปยาฉีดเข้ากล้ามเนื้อ หรือทางหลอดเลือดดำ ซึ่งออกฤทธิ์เร็ว มีสูตรโครงสร้างคล้าย LSD และมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเหมือนกับ Phencyclidine (PCP) มักพบในรูปเกลือไฮโดรคลอไรด์ (Hydrochloride)

ในปัจจุบันได้มีผู้นำเคตามีนไปใช้ในทางที่ผิดเพื่อหวังฤทธิ์ในการหลอนประสาท (hallucination) ซึ่งหากใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดโรคจิต (psychosis) การใช้ยาเคในขนาดที่สูง จะทำให้เกิดการอาเจียน ชัก สมองและกล้ามเนื้อขาดออกซิเจนได้ และเสียชีวิตได้

Street names K, Special K., Cat Valium, Super Acid, Special La Coke, Purple, Jet (Texas), Vitamin K.

โครงสร้างทางเคมี



Ketamine

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Powder	Snorted or smoked Oral consumption (mixed in drinks)
Liquid	Intravenous or intramuscular injection Oral consumption (consumed in drinks)

ผลต่อร่างกาย ทำให้เห็นภาพลวงตาฝันกลางวัน หรือประสาทหลอน ซึ่งอาการเหล่านี้จะพบภายหลังที่ฟื้นจากสลบ ถ้าให้ทางหลอดเลือดดำ จะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นความดันโลหิตสูงขึ้น กดการหายใจเล็กน้อย ไม่ควรใช้ในคนที่เป็โรคจิตหรือโรคความดันโลหิตสูง

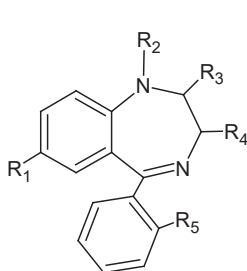
8. Central Nervous System (CNS) Depressants

8.1 Benzodiazepines

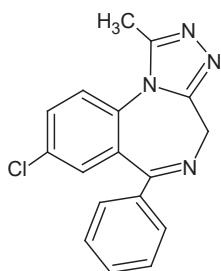
เบนโซไดอะซีปีนส์ใช้มากในวงการแพทย์สำหรับเป็นยากันชัก, ยากลากังวล, ยานอนหลับ, ยาระงับประสาท, ยากลากลิ้มเนื้อ และ ยากล่อมประสาท

Street names Benzos, Blue bomb, Downers, Nerve pills,
Canasson rouge

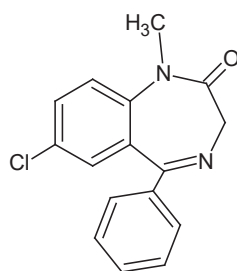
โครงสร้างทางเคมี ตัวอย่างเช่น



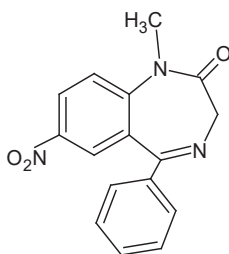
Benzodiazepines



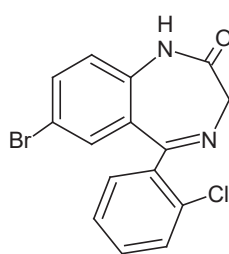
Alprazolam



Diazepam



Nimetazepam



Phenazepam

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Tablets and capsules	Oral consumption
Liquid pharmaceutical preparations	Injection

ผลต่อร่างกาย

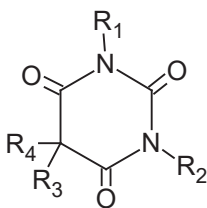
ยาในกลุ่มเบนโซไดอะซีปีนส์ จะออกฤทธิ์กดการทำงานของสมอง ทำให้มีความรู้สึกผ่อนคลายความกังวล ช่วยสงบประสาท ช่วยทำให้นอนหลับ ระยะเวลาของการออกฤทธิ์ที่เกิดขึ้นต่อร่างกาย จะเป็นไปตามธรรมชาติของยาแต่ละตัวว่าอยู่ในร่างกายได้นานมากน้อยเพียงใด

8.2 Barbiturates

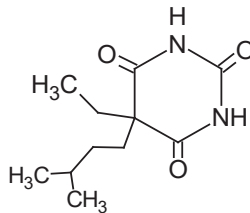
บาร์บิทูเรตที่ใช้ในทางการแพทย์ มีสำหรับเป็นยานอนหลับ ยาระงับประสาท ใช้เป็นยาสลบก่อนนำคนไข้เข้ารับการผ่าตัด รักษาโรคลมชัก ช่วยคลายความวิตกกังวล(มักใช้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น) ยาในกลุ่มนี้มีดัชนีการรักษาคแคบ (narrow therapeutic index) ซึ่งบ่งบอกความปลอดภัยของการใช้ยา โดยขนาดยาที่ใช้ในการรักษาและขนาดยาที่ก่อให้เกิดพิษ (toxic dose) ใกล้เคียงกันมากทำให้มีโอกาสเกิดอันตรายทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับยาเกินขนาด ทำให้ไม่เป็นที่นิยมเท่ายาในกลุ่ม benzodiazepines

Street names Barbitos, Barbs, Candy, Downers, Goofballs, Peanuts, Sleepers, Sleeping pills

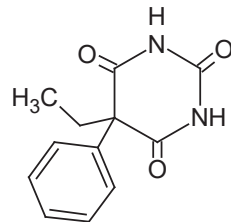
โครงสร้างทางเคมี



Barbituric acid



Amobarbital



Phenobarbital

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
White powders	Oral consumption
Tablets or capsules	Oral consumption
Liquid pharmaceutical preparations	Injection
Suppositories	Rectal

ผลต่อร่างกาย

กลไกการออกฤทธิ์ของยาบาร์บิทูเรตคือ ตัวยาจะออกฤทธิ์ต่อสารสื่อประสาท GABA ในสมองและส่งผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง กลุ่มยาบาร์บิทูเรตมีผลข้างเคียงเช่น กดการหายใจ สูญเสียความทรงจำ เป็นต้น สำหรับอาการของผู้ที่ได้รับยานี้เกินขนาดเช่น รู้สึกสับสน การตอบสนองต่อการถูกกระตุ้นน้อย ความสามารถในการตัดสินใจแย่ลง การหายใจติดขัด/หายใจลำบาก ชีพจรเต้นเบา พุดไม่ชัด ตากระตุก

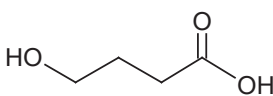
8.3 Gamma (γ)-Hydroxybutyric Acid (GHB)

การออกฤทธิ์ของ GHB จะกดระบบประสาทส่วนกลางทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลายเกิดอาการเคลิ้มสุข (euphoric) กระตุ้นความรู้สึกทางเพศในทางการแพทย์มีการนำ GHB ที่สังเคราะห์ขึ้นมาใช้เป็นยาสลบยานอนหลับ ยารักษาภาวะง่วงหลับ (narcolepsy) ตลอดจนใช้รักษาผู้ป่วย

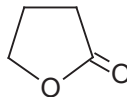
โรคพิษสุราเรื้อรัง (alcoholism) ปัจจุบันมีการลักลอบผลิต GHB และนำ GBL (gamma-butyrolactone) และ 1,4-butanediol มาใช้ในทางที่ผิดทดแทน เนื่องจาก GBL และ 1,4-butanediol เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเมตาบอลิซึมโดยเอนไซม์ lactonase ซึ่งมีอยู่ในเลือดกลายเป็น gamma-hydroxybutyric acid (GHB) อย่างรวดเร็ว

Street names Cherry meth, Cloud-9, Liquid E, Fantasy, Liquid Ecstasy, G, Liquid X, Goop, Sleep, Georgia Home Boy, Scoop

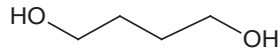
โครงสร้างทางเคมี



GHB



GBL



1,4-butanediol

รูปแบบและวิธีการเสพ

รูปแบบ	วิธีการเสพ
Clear liquid (substance dissolved in water)	• Oral consumption • Injection

รูปแบบ	วิธีการเสพ
White powder (as a sodium salt) Tablets or capsules	Oral consumption

ผลต่อร่างกาย

เกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น หมดสติ อาเจียน กลืนปัสสาวะ
อุจจาระไม่อยู่ ชัก เกิดภาวะกดการหายใจ โคม่า และเสียชีวิตได้

GBL และ 1,4-butanediol มีการใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม
เป็นจำนวนมาก เช่น ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์โพลีเมอร์ ใช้เป็น
ตัวทำละลายและเป็นสารชะล้างสี หมึกพิมพ์ กาว ใช้ในโรงงานประกอบ
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานพลาสติก และใช้เป็นตัวทำละลายใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ในประเทศไทย GHB จัดเป็นวัตถุ
ออกฤทธิ์ในประเภท 1 ตามพระราชบัญญัติวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและ
ประสาท พ.ศ. 2518 ส่วน GBL และ 1,4-butanediol เป็นวัตถุอันตราย
ชนิดที่ 3 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 อยู่ในการดูแลของ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3. ขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ของกลางยาเสพติด

ตัวอย่างของกลางยาเสพติดมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นพยานหลักฐานสำคัญในคดีที่พบในที่เกิดเหตุหรือเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ จะหาทดแทนจากที่อื่นไม่ได้ ก่อนจะทำการวิเคราะห์ใดๆ ต้องสำรวจตัวอย่าง บันทึกรายละเอียดตัวอย่าง และเตรียมแผนการทดสอบตัวอย่างให้ดีก่อนลงมือทดสอบ ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือ แม้จะมีตัวอย่างน้อยเพียงไร หากเป็นไปได้จะต้องแบ่งตัวอย่างไว้ส่วนหนึ่งเพื่อให้สามารถตรวจพิสูจน์ต่อไปได้ หากตรวจพิสูจน์ยาเสพติดที่สงสัยไม่พบ หรือเกิดเหตุระหว่างการตรวจพิสูจน์ทำให้การตรวจพิสูจน์นี้ไม่ได้ผล หรือผลที่ได้ไม่ชัดเจน ต้องทำการพิสูจน์ซ้ำอีกครั้ง นอกจากนี้การเก็บรักษาตัวอย่างของกลางในระหว่างตรวจพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องมีมาตรการควบคุม ป้องกัน และระมัดระวังเพื่อป้องกันการสูญหายของตัวอย่าง

การตรวจพิสูจน์ของกลางยาเสพติด ผู้ตรวจพิสูจน์จำเป็นต้องมีความละเอียด รอบคอบ รวมทั้งประสพการณ์ ทั้งนี้หัวใจที่สำคัญในการตรวจพิสูจน์ของกลางยาเสพติด คือการรายงานผลการตรวจพิสูจน์ที่ถูกต้องและมีคุณภาพ นอกจากนี้ควรมีการพัฒนาวิธีตรวจพิสูจน์อยู่เสมอ เพื่อให้ได้ผลวิเคราะห์ที่มีคุณภาพและทันต่อเหตุการณ์

คือ ทันกับยาเสพติดที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การตรวจพิสูจน์ทางห้องปฏิบัติการมีคุณภาพ มี 3 ประการคือ

1. เครื่องมือ เครื่องใช้ที่เหมาะสม และเพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์
2. ความรู้ ความสามารถของผู้ตรวจพิสูจน์
3. วิธีตรวจพิสูจน์ที่มีคุณภาพซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ เป็นวิธีตรวจพิสูจน์ที่ดี ทันสมัยและมีความเฉพาะเจาะจง เนื่องจากยาเสพติดบางชนิดมีความคล้ายกันมาก อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด และรายงานผลการตรวจพิสูจน์ที่ผิดพลาดได้

การตรวจพิสูจน์ของกลางยาเสพติดในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ทราบว่าเป็นยาเสพติดหรือไม่ ชนิดใด หรือ ประเภทใด หรือมีปริมาณความบริสุทธิ์เท่าใด สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. **การตรวจสอบทางกายภาพ (Physical examination)** เพื่อจำแนกของกลางแต่ละรายการโดยใช้ลักษณะทางกายภาพ เช่น

1.1 รูปแบบยา (Forms) เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่สำคัญช่วยทำให้สามารถคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นยาเสพติดกลุ่มใดได้บ้าง

- ผง (Powders) เช่น Methamphetamine, Amphetamine, Heroin, Cocaine

- เม็ดหรือแคปซูล (Tablets or capsules) เช่น Methamphetamine, Amphetamine, Ecstasy, Benzodiazepines, Barbiturates
- ส่วนของพืชสดหรือแห้ง (Living plants or dried vegetable matter) เช่น Cannabis plant, Kratom, Khat, Psilocybe mushrooms
- ของเหลว/สารละลายใส ยาน้ำ ยาฉีด (Injection solution) หรือ ยาน้ำเชื่อม (Syrup) เช่น GHB, Codeine, Benzodiazepines, Barbiturates

1.2 ลักษณะเฉพาะ (Characteristic appearance) เป็นข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้จากข้อมูลที่มีอยู่เดิม หรือจากฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ทั้งในรูปแบบของหนังสือและอินเทอร์เน็ต จัดเป็นข้อมูลที่สำคัญในการช่วยตรวจสอบเอกลักษณ์โดยเฉพาะยาเม็ดหรือแคปซูล

- ลักษณะเม็ด (กลม, ยาว, รี, แบน, นูน) สี สัญลักษณ์บนเม็ดยา และเครื่องหมายการค้า
- การวัดทางกายภาพ (Physical measurement) เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง, ความยาว

1.3 จำนวน (Number)

1.4 น้ำหนักหรือปริมาตร (Weight/Volume)

1.5 ภาชนะบรรจุและหีบห่อ (Packaging and Wrapping material)

2. การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) กรณีตัวอย่างมีจำนวนมาก การสุ่มตัวอย่างจะสามารถดำเนินการสุ่มได้หลายชั้น โดยสุ่มหน่วยใหญ่ก่อน แล้วจึงสุ่มหน่วยย่อยในหน่วยใหญ่นั้น เรียกว่า เป็นการ sub-sample ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดแผนการสุ่มตัวอย่าง (sampling plan) เพื่อให้ตัวอย่างที่สุ่มสามารถเป็นตัวแทนของจำนวนทั้งหมด โดยตัวอย่างที่จะสุ่มจะต้องมีความเป็นเนื้อเดียวกันก่อน ประโยชน์ที่ได้รับคือ ลดปริมาณที่ต้องวิเคราะห์ ลดปริมาณงาน และลดการสัมผัสกับยาเสพติด โดยการคำนวณจำนวนที่จะสุ่ม มี 2 แนวทาง คือ

2.1 Non-statistical approach เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ได้ใช้

สถิติเข้าช่วย สามารถดำเนินการได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น

การกำหนดจำนวนสุ่มจากรากที่สองของจำนวนทั้งหมด

$$n = \sqrt{N}$$

โดย n = จำนวนที่สุ่ม N = จำนวนทั้งหมด

ข้อดี เป็นวิธีการที่ยอมรับโดยทั่วไป

ข้อเสีย กรณีจำนวนตัวอย่างน้อย จำนวนที่สุ่มอาจน้อยมาก แต่กรณีจำนวนตัวอย่างมาก จำนวนที่สุ่มจะมากเกินไป

การกำหนดจำนวนสุ่มจาก 10% ของจำนวนทั้งหมด

$$n = 0.1 N$$

โดย n = จำนวนที่สุ่ม N = จำนวนทั้งหมด

ข้อดี เป็นวิธีการที่ง่าย

ข้อเสีย กรณีจำนวนตัวอย่างมาก จำนวนที่สุ่มจะมากเกินไป

การกำหนดจำนวนสุ่มเป็นช่วง

$$N < x \quad n = N$$

$$x \leq N \leq y \quad n = z$$

$$N > y \quad n = \sqrt{N}$$

โดย n = จำนวนที่สุ่ม N = จำนวนทั้งหมด

x, y และ z คือ ตัวเลขที่กำหนดขึ้น ทั้งนี้ $x < y$ และ $x \leq z < y$

ข้อดี เป็นวิธีการที่ระบุใน United Nations Drug Control Programme (UNDCP) recommended method
(โดยกำหนด ค่า $x=10, y=100, z=10$)

ข้อเสีย กรณีจำนวนตัวอย่างมาก จำนวนที่สุ่มจะมากเกินไป

2.2 Statistical approach เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติเข้าช่วย ทำให้มีความน่าเชื่อถือมากกว่าแบบแรก ตัวอย่างเช่น การใช้ Hypergeometric distribution

Hypergeometric sampling table (UN 1998) (95% confidence at least 90% of sample positive)

Total number of items in exhibit	Number of items to be tested
10-12	9
13	10
14	11
15-16	12
17	13
18	14
19-24	15
25-26	16
27	17
28-35	18
36-37	19
38-46	20
47-48	21
49-58	22
59-77	23
78-88	24
89-118	25
119-178	26
179-298	27
299-1600	28
>1600	29

Hypergeometric sampling table (UN 2009) (95% confidence at least 90% of sample positive)

Total number of items in exhibit	Number of items to be tested
10	8
20	12
30	15
40	18
50	19
60	20
70	21
80	22
90	23
100	23
200	26
300	27
400	27
500	28
600	28
700	28
800	28
900	28
1000	28
5000	29
10000	29

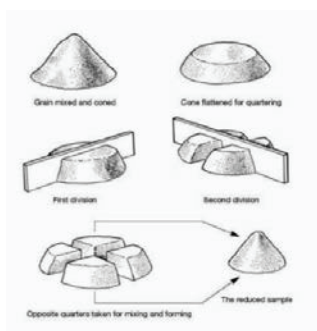
ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง

หลักการคือ ให้สังเกตตัวอย่างด้วยตาว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ กรณีแตกต่างให้แยกออกจากกันก่อนเป็นกลุ่มๆ ถ้าไม่แตกต่างก็สามารถรวมกัน หลังจากนั้นให้ชั่งน้ำหนัก นับจำนวน หรือปริมาตร

เพื่อสุ่มตัวอย่างไว้ใช้ในการวิเคราะห์ ต่อมาให้พิจารณาจำนวนที่สุ่มว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้ามากเกินไป อาจนำมลดจำนวนที่สุ่มโดยเทคนิค เช่น Coning & Quartering เพื่อให้ได้จำนวนที่เหมาะสมต่อไป

การทำ Coning & Quartering

โดยผสมตัวอย่างที่เป็นผงหรือเม็ดเล็กให้เข้ากันและทำเป็นกองรูปกรวย จากนั้นทำส่วนบนสุดให้เรียบและแบ่งเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน นำเอา 2 ส่วนที่อยู่ตรงกันข้ามกันมาผสมกัน ส่วนที่เหลือเอากออกไป อาจทำการแบ่งส่วนที่ได้ซ้ำตามขั้นตอนข้างต้น จนกระทั่งเหลือตัวอย่างในปริมาณเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์



3. การผสมตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Sample homogenised)

นำตัวอย่างได้จากการชักสุ่มเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในแต่ละรายการ มาทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยบดด้วยโกร่งหรือคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนการวิเคราะห์

4. การตรวจสอบทางเคมี (Chemical examination) เป็นการนำตัวอย่างแต่ละรายการที่ได้ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ในปริมาณที่เพียงพอไปตรวจสอบทางเคมีด้วยเทคนิคต่างๆ ดังนี้

4.1 การตรวจพิสูจน์เบื้องต้น (Screen or specific test) ได้แก่ การทดสอบการเกิดสี (Color test) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสีของน้ำยาเคมีที่เกิดปฏิกิริยากับของกลางต้องสงสัย ทำให้ทราบกลุ่มหรือประเภทที่คาดว่าจะพบเบื้องต้นก่อนการนำไปพิสูจน์เอกลักษณ์เพื่อให้ทราบชนิดของสารในกลุ่มนั้น ๆ ต่อไป

4.2 การตรวจคุณภาพวิเคราะห์ (Qualification) เป็นการตรวจพิสูจน์ให้รู้ว่าของกลางต้องสงสัยเป็นยาเสพติดหรือไม่ ประเภทใด หรือชนิดใดเพื่อให้ทราบชนิดของยาเสพติดโดยใช้เทคนิคการตรวจวิเคราะห์ต่างๆ ประกอบกันเพื่อยืนยันว่าเป็นชนิดใด เช่น วิธีโครมาโตกราฟี

4.3 การตรวจปริมาณวิเคราะห์ (Quantitation) เป็นการตรวจพิสูจน์ให้รู้ว่าของกลางยาเสพติดนั้นมีปริมาณความบริสุทธิ์ของยาเสพติดเท่าใด โดยใช้เทคนิค เช่น Gas Chromatography, High Performance Liquid Chromatography เพื่อใช้ในการดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

4. การตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลางยาเสพติด

การตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลางยาเสพติด เพื่อให้ทราบว่าของกลางต้องสงสัยเป็นหรือมียาเสพติดหรือไม่ ประเภทใดหรือชนิดใด เทคนิคในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ตาม Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs (SWGDRUG) Recommendations จัดแบ่งตามความสามารถของวิธีในการจำแนกสาร เป็น 3 ประเภท ดังนี้คือ

Category A	Category B	Category C
Infrared Spectroscopy	Capillary Electrophoresis	Color Tests
Mass Spectrometry	Gas Chromatography	Fluorescence Spectroscopy
Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy	Ion Mobility Spectrometry	Immunoassay
Raman Spectroscopy	Liquid Chromatography	Melting Point
X-ray Diffractometry	Microcrystalline Tests	Ultraviolet Spectroscopy
	Pharmaceutical Identifiers	
	Thin Layer Chromatography	
	Cannabis only: Macroscopic Examination Microscopic Examination	

การเลือกใช้เทคนิคต่างๆ ในการวิเคราะห์ตัวอย่างของกลางสรุปได้ดังนี้คือ

1. กรณีเลือกใช้เทคนิคใน category A ต้องใช้เทคนิคใน category A, category B หรือ category C อีกอย่างน้อย 1 เทคนิค
2. กรณีไม่ได้เลือกใช้เทคนิคใน category A จะต้องใช้เทคนิคไม่น้อยกว่า 3 เทคนิค โดย 2 ใน 3 เทคนิคที่เลือกใช้จะต้องเป็นเทคนิคใน category B ที่ไม่สัมพันธ์กัน (uncorrelated techniques)

หมายเหตุ

1. สำหรับพื้ชกัญชาเทคนิคใน category B ได้แก่ macroscopic examination, microscopic examination จัดเป็นเทคนิคที่ไม่สัมพันธ์กัน และในกรณีที่เป็นสารสกัด (extracts) กัญชา หรือคราบ (residues) กัญชาในอุปกรณ์การเสพที่ไม่มีข้อมูลทั้ง macroscopic examination, microscopic examination ที่เพียงพอ จะต้องวิเคราะห์สารสำคัญในกัญชาเช่น delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) หรือสารอื่น ๆ ในกลุ่มแคนนาบินอยด์ โดยเลือกใช้เทคนิคตามข้อ 1 หรือ 2 ข้างต้น
2. ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบด้วยเทคนิคต่าง ๆ จะต้องสามารถทวนสอบได้ เช่น
 - spectra, chromatogram, digital images, photographs, photocopies (color) of TLC plates

- contemporaneous documented peer review for microcrystalline tests
 - reference to published data for pharmaceutical identifiers
 - recording of detailed description of morphological characteristics (for cannabis and botanical materials only)
3. การทดสอบด้วยวิธีต่างๆ ควรเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานในสถานะการทดสอบเดียวกัน
4. ห้องปฏิบัติการควรมีระบบคุณภาพเพื่อความมั่นใจในผลการวิเคราะห์ เช่น
- the use of two separate samplings
 - sample identification procedures such as bar-coding and witness checks
 - good laboratory practices (positive and negative controls, one sample opened at a time, procedural blanks)
5. กรณีที่ใช้เทคนิคคู่ต่อ (hyphenated techniques) เช่น Gas chromatography-mass spectrometry, Liquid chromatography-diode array ultraviolet spectroscopy จัดเป็น 2 เทคนิคที่แยกกัน ซึ่งสามารถใช้ผลการทดสอบของแต่ละเทคนิคได้

การตรวจสอบทางกายภาพ

1. **Pharmaceutical Identifiers** สามารถสืบค้นหาข้อมูลลักษณะเม็ดยา ได้จากลักษณะภายนอก เช่น สี รูปร่าง ขนาด หรือสัญลักษณ์บนเม็ดยา ได้จากฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น Drug images จากเว็บไซต์ <http://www.mims.com/thailand> หรือ Drug Identification Database ฐานข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย โดยคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจากเว็บไซต์ <http://www.phar.ubu.ac.th/drugiden/> เป็นต้น หรือจากในเอกสารอ้างอิง เช่น รูปแบบเภสัชภัณฑ์วัตถุออกฤทธิ์และยาเสพติดให้โทษ จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นต้น
2. **Macroscopic examination** เช่น พิจารณา มีลักษณะที่เด่นสามารถสังเกต และดูลักษณะภายนอก (morphological characteristics) ตามรูป

Figure 1. Morphological aspects of *Cannabis sativa* L. [13]

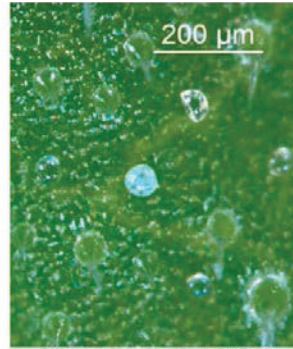


3. **Microscopic examination** เช่น พืชกัญชา โดยดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ชนิดสองตา (binocular microscope) เช่น stereo microscope กำลังขยายตั้งแต่ 40 เท่าขึ้นไป เพื่อสังเกตส่วนที่เป็น trichomes ที่เป็น cystolithic trichomes บนผิวใบด้านบน และ sessile glands ที่เป็น glandular trichomes บนผิวด้านล่าง แสดงว่าเป็นพืชกัญชา ตามรูป



© Wissenschaftlicher Dienst Stadtpolizei Zürich

Cystolithic trichomes



© Wissenschaftlicher Dienst Stadtpolizei Zürich

Sessile glands

การตรวจสอบทางเคมี

การเตรียมตัวอย่าง

1. ตัวอย่างที่เป็นเม็ด ให้บดให้ละเอียดเป็นผง ถ้าเป็นยาเม็ด เคลือบน้ำตาลควรเช็ดสารที่เคลือบออกด้วยแอลกอฮอล์ แล้ววางให้แห้ง ก่อนบดให้ละเอียดเป็นผง หรือถ้าเป็นยาเม็ดเคลือบฟิล์ม ควรลอกฟิล์มออกก่อนบดให้ละเอียดเป็นผง
2. ตัวอย่างที่เป็นแคปซูล กรณีเป็นแคปซูลแข็ง ให้เทผงยาออกมาบดให้ละเอียด แต่ถ้าเป็นแคปซูลชนิดนิ่ม ให้ใช้มีดคัทเตอร์ หรือเข็มฉีดยาเจาะเปลือกแคปซูล บีบของที่อยู่ภายในแคปซูลออกมา
3. ตัวอย่างที่เป็นผงหรือก้อน ให้นำมาบดให้เป็นผงละเอียด
4. ตัวอย่างที่เป็นของเหลว กรณีเป็นยาฉีดชนิดน้ำแบบบรรจุในหลอดยาฉีด (vial) ให้หักปลายขวดส่วนบนของหลอดยา

หรือแบบบรรจุในขวดยาฉีด (ampule) ให้แกะแผ่นพลาสติกส่วนบน และฝาดึงออกมาแล้วเทตัวอย่างรวมในภาชนะที่เหมาะสม กรณีเป็นยาน้ำแขวนตะกอน ให้เขย่าขวดบรรจุตัวอย่างให้กระจายตัวเข้ากัน แล้วใช้หลอดหยดค่อย ๆ ดูดลงในภาชนะที่เหมาะสม

5. ตัวอย่างที่เป็นพืชแห้ง บดให้ละเอียดด้วยโกร่ง และนำมาแช่ด้วยแอลกอฮอล์ หรือต้ม
6. ตัวอย่างที่เป็นพืชสด ทำให้แห้ง ด้วยความร้อนในตู้อบหรือตากให้แห้ง แล้วนำไปบดต่อไป
7. กรณีเป็นอุปกรณ์การเสพยา ชะล้างคราบที่ติดที่อุปกรณ์เสพด้วยแอลกอฮอล์ หรือตัวทำละลายที่เหมาะสม

การแยกตัวอย่างให้ได้สารบริสุทธิ์

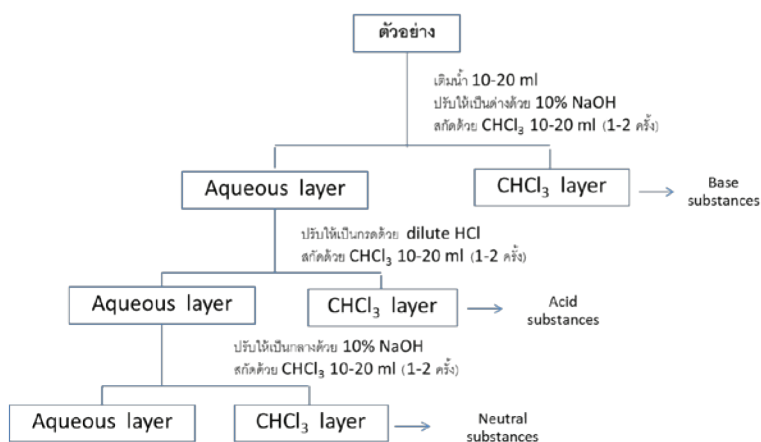
เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์ด้วยการสกัดของเหลวด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) ซึ่งเป็นเทคนิคการแยกสารออกจากของผสมโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม นิยมใช้ของผสมละลายหรือแขวนลอยในน้ำเรียกว่า ชั้นน้ำ (aqueous layer) และสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) ซึ่งไม่ละลายและแยกกับชั้นน้ำเรียกว่า ชั้นสารอินทรีย์ (organic layer) ตัวทำละลายนี้ได้แก่ อีเทอร์ (ether) เมทิลีนคลอไรด์ (methylene chloride) คลอโรฟอร์ม (chloroform) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (carbon tetrachloride) เบนซีน

(benzene) และเฮกเซน (n-hexane) ในการสกัดวิธีนี้นิยมทำในกรวยแยก (separatory funnel) โดยของผสมจะแยกชั้นอยู่ตามความสามารถในการละลายคือ สารที่มีพันธะไฮโดรเจนกับน้ำหรือเกลือที่ละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนอยู่ในชั้นน้ำ ในขณะที่สารที่ไม่มีขั้วจะอยู่ในชั้นสารอินทรีย์ โดยวิธีนี้สารจะถูกถ่ายเทจากตัวทำละลายหนึ่งไปยังอีกตัวทำละลายหนึ่ง

ปัญหาที่อาจพบได้ในการสกัดแบบ liquid-liquid extraction โดยใช้กรวยแยก คือการเกิดอิมัลชัน ซึ่งทำให้ชั้นของเหลวทั้งสองไม่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน ปัญหานี้มักเกิดจากการเขย่ากรวยแยกรุนแรงเกินไป หรือในระบบมีสารที่เป็นตัวก่ออิมัลชัน (emulsifier) หรืออาจมีอนุภาคขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากธรรมชาติของตัวทำละลายบางชนิดเช่น คลอโรฟอร์มและเมทิลคลอไรด์ ที่เมื่อใช้สกัดสารที่เป็นเบสมักเกิดอิมัลชันได้ง่าย วิธีแก้ปัญหามัลชันสามารถทำได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น ตั้งกรวยแยกทิ้งไว้โดยไม่รบกวน ซึ่งอาจต้องใช้เวลาหลายชั่วโมง หรือค่อย ๆ เติมเกลือแกง (NaCl) ลงไปจนอิ่มตัว ซึ่งจะทำให้ความถ่วงจำเพาะ และความหนาแน่นของชั้นน้ำเพิ่มมากขึ้นและมีความแตกต่างจากชั้นตัวทำละลายอินทรีย์มากขึ้น ทำให้อิมัลชันสลายตัวได้เร็วขึ้น หรือกรองสารละลายผ่านตัวช่วยกรอง เช่น Celite ซึ่งสารที่กรองได้มักจะแยกชั้นได้ดี เพราะในขณะที่กรองแต่ละวัฏภาคที่อยู่ด้วยกันในอิมัลชัน

จะไม่ได้ผ่านลงมาพร้อมกัน เมื่อลงมาสู่ภาชนะรองรับก็จะไม่กลับไปผสมกันเป็นอิมัลชัน

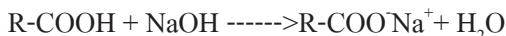
ทั้งนี้กรณีตัวอย่างที่มียาเสพติดที่ไม่ทราบชนิด การสกัดตัวอย่างในตัวทำละลายอินทรีย์ (เช่น คลอโรฟอร์ม) ให้ได้สารบริสุทธิ์จะใช้ตัวอย่างประมาณ 1-10 หน่วย หรือ 3-5 เท่าของขนาดยาที่ใช้ หรือ 1-10 กรัม (อาจปรับได้ตามความเหมาะสม) ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



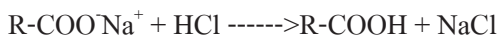
ขั้นตอนการสกัดตัวอย่างให้ได้สารบริสุทธิ์กรณีที่มีสารที่ไม่ทราบชนิดด้วยคลอโรฟอร์ม (CHCl₃)

โดยสารที่จัดเป็นยาเสพติดส่วนใหญ่เป็นเบส และเป็นสารในกลุ่มเอมีน (R-NH₂) เมื่อสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ (เช่น คลอโรฟอร์ม) และทำให้เป็นด่างด้วย 10% โซเดียมไฮดรอกไซด์ (10% NaOH) สารในกลุ่มเอมีนจะละลายในตัวทำละลายอินทรีย์

ส่วนสารที่เป็นกรดอินทรีย์ ($R-COOH$) เมื่อสกัดและทำให้เป็นด่างด้วย 10% NaOH ข้างต้น กรดอินทรีย์ทำปฏิกิริยาเกิดเป็นเกลือโซเดียมที่ละลายน้ำได้อยู่ในชั้นน้ำ ดังสมการ



เมื่อแยกชั้นน้ำซึ่งมีเกลือโซเดียมละลายอยู่ออกมาแล้ว ทำให้เป็นกลางด้วยกรดไฮโดรคลอริกเจือจางจะได้กรดอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ และละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ดังสมการ



เมื่อสกัดเอมีนและกรดอินทรีย์ออกไปแล้ว เมื่อทำเป็นกลางด้วย 10% NaOH จะเหลือเพียงสารไฮโดรคาร์บอนที่เป็นกลาง และละลายในตัวทำละลายอินทรีย์

การตรวจพิสูจน์เบื้องต้น

1. การทดสอบการเกิดสี (Color test)

โดยการใช้ยาเคมี เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำยาที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารนั้นๆ กับยาเคมี สีที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันตามโครงสร้างของกลุ่มและประเภทของยาเสพติด

การทดสอบการเกิดสี เป็นเทคนิคที่นิยมใช้เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย ตรวจสอบได้เร็ว ไม่ยุ่งยาก ใช้การสังเกตด้วยตาเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ราคาถูก สามารถตรวจได้ทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

อย่างไรก็ตามสิ่งที่เกิดขึ้นทำให้ชี้บ่งเบื้องต้นว่ามีสารหรือกลุ่มของยาเสพติดนั้นๆ หรือไม่ แต่ไม่มีความเฉพาะเจาะจง คือ อาจให้สีเดียวกันแม้เป็นสารคนละกลุ่มได้ จึงจำเป็นต้องตรวจยืนยันผลด้วยวิธีอื่นๆ ร่วมด้วย

การควบคุมคุณภาพ ต้องทดสอบกับสารมาตรฐานหรือ known sample ร่วมด้วยทุกครั้ง เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำยาทดสอบการเกิดสี

การทดสอบการเกิดสี สามารถจำแนกตามประเภทของยาเสพติดได้ดังนี้

1. Amphetamine-Type Stimulants (ATS)

Marquis test ใช้ตรวจพิสูจน์สารในกลุ่ม amphetamines และอนุพันธ์ (amphetamines ring-substituted analogues)

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent 1: เดิม 37% formaldehyde solution 8-10 หยด

(ประมาณ 0.25 มิลลิลิตร) ใน glacial acetic acid 10 มิลลิลิตร

Reagent 2: Concentrated sulphuric acid

วิธีการ

1. ตักผงยาประมาณ 1-2 มิลลิกรัม หรือ ของเหลวประมาณ 1-2 หยด ใส่ในจานหลุมกระเบื้องสีขาว

2. หยด Marquis Reagent 1 จำนวน 1 หยด ตามด้วย Reagent 2
จำนวน 1 หยด แล้วเขย่า
3. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

ผลการทดสอบ

Drugs	Result	Example
Amphetamine/ Methamphetamine	orange color changing to brown	Amphetamine Methamphetamine
Ecstasy group substances	grey to black	MDA, MDMA, MDE
Other Synthetic CNS Stimulants Amphetamine Derivatives	orange color changing to brown	N-Ethylamphetamine, Fenethylamine, N,N-Dimethylamphetamine
Phentermine Derivatives	orange color changing to brown	Phentermine, Mephentermine Chlorphentermine
Methylenedioxyamphetamine derivatives	grey to black	MBDB, MDMA
Methoxyamphetamine derivatives	green/yellow orange-red	PMA, PMMA, DMA, DOB, DOM/STP, DOET, 2CB, 2CD TMA

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Analyte	Drug detection limit (μg)
Amphetamine HCl	10
Methamphetamine HCl	5

Simon test ใช้ทดสอบสารประกอบ amines ได้แก่ primary amine และ secondary amine

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent 1: ละลาย sodium carbonate 2 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
(20% w/v sodium carbonate solution)

Reagent 2: ละลาย sodium nitroprusside 1 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
(1% w/v sodium nitroprusside solution)

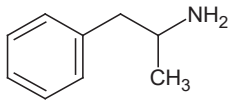
Reagent 3: ผสม 37% acetaldehyde solution 10 มิลลิลิตรและ
ethanol 10 มิลลิลิตร
(50% v/v ethanolic acetaldehyde solution)

วิธีการ

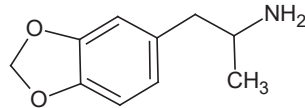
1. ตักผงยาประมาณ 1-2 มิลลิกรัม หรือของเหลวประมาณ 1-2 หยด ใส่ในจานหลุมกระเบื้องสีขาว
2. หยด Simon reagent 1 จำนวน 1 หยด แล้วเขย่า
3. หยด reagent 2 จำนวน 1 หยด ตามด้วย reagent 3 จำนวน 1 หยด
4. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

โดยสารประกอบ amines สามารถแบ่งตามจำนวนหมู่ที่เกิดพันธะกับอะตอมไนโตรเจน โดยถ้ามี 1 หมู่ จะเรียกว่า primary amine ถ้ามีหมู่แทนที่ 2 หมู่จะเรียกว่า secondary amine ตัวอย่างเช่น

Primary amine

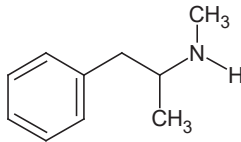


Amphetamine

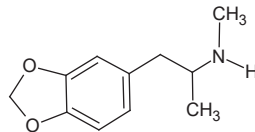


MDA

Secondary amine



Methamphetamine



MDMA

ผลการทดสอบ

Drugs	Result	Example
Primary amines	pink	Amphetamine, MDA, MDMA, Phentermine, Chlorphentermine
Secondary amines	blue	Methamphetamine, MDMA

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Methamphetamine HCl 10 µg

2. Ephedrines

Chen's test ใช้สำหรับแยกระหว่างสารกลุ่ม Ephedrines กับสารในกลุ่ม Amphetamine-Type Stimulants

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

- Reagent 1: เจือจาง glacial acetic acid 1 มิลลิลิตร ด้วยน้ำจนได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร (1% v/v acetic acid solution)
- Reagent 2: ละลาย copper (II) sulphate 1 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (1% w/v CuSO_4 solution)
- Reagent 3: ละลาย sodium hydroxide 8 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (2N sodium hydroxide solution)

วิธีการ

1. ตักผงยาประมาณ 1-2 มิลลิกรัม หรือ ของเหลวประมาณ 1-2 หยด ใส่ในหลอดทดลอง
 2. หยด Reagent 1 จำนวน 2 หยด
 3. หยด Reagent 2 จำนวน 2 หยด ตามด้วย Reagent 3 จำนวน 2 หยด และเขย่า
 4. สังเกตสีที่เกิดขึ้น
- (กรณีเห็นผลไม่ชัดเจน ให้เติม n-Butanol 0.5 มิลลิลิตร เขย่า จะเห็นสีม่วงในชั้นบน)

ผลการทดสอบ

Drugs	Result
Ephedrine	Violet

3. Opium/Opiates/Opioids

Marquis test คือการเตรียมน้ำยาทดสอบและวิธีการจากการทดสอบของ Amphetamine-Type Stimulants

Mecke Test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ ละลาย selenious acid 0.25 กรัมใน concentrated sulfuric acid 25 มิลลิลิตร

วิธีการ

1. ตักผงยาประมาณ 1-2 มิลลิกรัม หรือของเหลวประมาณ 1-2 หยด ใส่ในจานหลุมกระเบื้องสีขาว
2. หยคน้ำยา 1 หยด แล้วเขย่า
3. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

Froehde Test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ ละลาย molybdic acid หรือ sodium molybdate 50 มิลลิกรัม ใน hot concentrated sulfuric acid 10 มิลลิลิตร (สารละลายทดสอบที่เตรียมได้ควรไม่มีสี)

วิธีการ

1. ตักผงยาประมาณ 1-2 มิลลิกรัม หรือของเหลวประมาณ 1-2 หยด
ใส่ในจานหลุมกระเบื้องสีขาว
2. หยดน้ำยา 1-2 หยด แล้วเขย่า
3. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

ผลการทดสอบ

Drugs	Result		
	Marquis test	Mecke test	Froehde test
Opium	purple to violet	-	brown-black
Morphine	violet to reddish purple	blue to green	purple to grey/purple
Heroin	violet to reddish purple	blue to green	purple to grey/purple
Codeine	violet to reddish purple	blue to green	blue-green
Methadone	pink slowly to violet	green to brown	black

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Analytes	Drug detection limits (µg)		
	Marquis test	Mecke test	Froehde test
Heroin HCl	10	200	200
Morphine monohydrate	5	50	25
Codeine sulfate	1	25	50
Methadone HCl	1	-	-

4. Cannabis

Fast blue B salt Test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent A: Petroleum ether

Reagent B: ผสม Fast Blue B salt (Di-o-anisidinetetrazolium chloride)

1 ส่วนกับ anhydrous sodium sulphate 99 ส่วน

(1% w/w diluted with anhydrous sodium sulphate)

Reagent C: ละลาย sodium bicarbonate 10 กรัมในน้ำ 100 มิลลิลิตร

(10% w/v sodium bicarbonate solution)

วิธีการ (บนกระดาษกรอง)

1. ทำการทดสอบบนกระดาษกรอง โดยใช้กระดาษกรองจำนวน 2 แผ่น แต่ละแผ่นพับเป็นสี่ส่วน และคลี่ออกให้เป็นรูปกรวย แล้วนำมาซ้อนกัน

2. ใส่ตัวอย่าง จำนวนเล็กน้อย (ประมาณ 10-20 มิลลิกรัม) ที่ก้นของกรวยบน
3. หยด reagent A จำนวน 2 หยด ปล่อยให้ซึมลงสู่กรวยล่าง
4. แยกกรวยล่างออกมา แล้วทิ้งไว้แห้ง
5. เติม reagent B จำนวนเล็กน้อยที่จุดกึ่งกลางของกระดาศกรอง และหยด reagent C จำนวน 2 หยด
6. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

Duquenois test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent A: ละลาย Acetaldehyde 0.5 มิลลิลิตร และ Vanillin 0.4 กรัม ใน 95% ethanol 20 มิลลิลิตร

Reagent B: Concentrated hydrochloric acid

Reagent C: Chloroform

วิธีการ (ในหลอดทดลอง)

1. นำตัวอย่างประมาณ 30-100 มิลลิกรัม ใส่ในหลอดทดลอง หรือปิกเกอร์ เติม Methanol 2-3 มิลลิลิตร แช่ทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที
2. เทส่วนที่เป็นของเหลวประมาณ 1-2 มิลลิลิตร ลงในถ้วยกระเบื้องเคลือบสีขาว ทิ้งไว้ให้ระเหย จนแห้ง

3. เติม reagent A ประมาณ 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
4. เติม reagent B ประมาณ 2 มิลลิลิตร สังเกตสีที่เกิดขึ้น
5. ถ่ายใส่หลอดทดลอง เติม reagent C ประมาณ 2-3 มิลลิลิตร เขย่าซ้ำๆ และตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้นสังเกตสีที่เกิดขึ้นในชั้น คลอโรฟอร์ม

ผลการทดสอบ

Drugs	Result	
	Fast blue B salt test	Duquenois test
Cannabis plant	purple-red	light violet
Cannabis resin	purple-red	violet
Cannabis oil	purple-red	dark violet

Fast blue B salt test ตัวอย่าง cannabis จะให้สีม่วงแดง ซึ่งเป็นสีผสมของสารสำคัญต่าง ๆ ที่ให้สีที่แตกต่างกัน ดังนี้ THC ให้สีแดง, CBN ให้สีม่วง และ CBD ให้สีส้ม

Duquenois test ตัวอย่างที่เป็น cannabis จะให้สีม่วงในชั้นคลอโรฟอร์ม

หมายเหตุ

1. การตรวจพิสูจน์ให้เลือกริธีใดวิธีหนึ่ง อย่างไรก็ตามวิธี Fast blue B salt test จะมีความไวของวิธีมากกว่า Duquenois test
2. Fast Blue B Salt ควรเก็บไว้ในตู้เย็น เนื่องจากถ้าเก็บที่อุณหภูมิห้องจะทำให้สารจับตัวเป็นก้อนและเสื่อมคุณภาพได้ง่าย

3. Duquenois test reagent A ควรเก็บในขวดแก้วสีชา ในตู้เย็น และไม่ควรใช้ถ้าน้ำยาเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองเข้ม

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Duquenois test THC 350 µg

5. Cocaine

Scott's Test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent 1: ละลาย cobalt thiocyanate 1.0 กรัม ใน 10% v/v acetic acid 50 มิลลิลิตร แล้วเติม glycerine 50 มิลลิลิตร

Reagent 2: Concentrated hydrochloric acid

Reagent 3: Chloroform

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1:

1. ใส่ตัวอย่างเล็กน้อย (ไม่ควรเกิน 1 มิลลิกรัม) ในหลอดทดลอง
2. เติม reagent 1 จำนวน 5 หยด เขย่าให้เข้ากันประมาณ 10 วินาที
3. สังเกตสีที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2: เติม reagent 2 จำนวน 1 หยด เขย่าประมาณ 2 วินาที สังเกตสีที่เปลี่ยนแปลง กรณีที่สีไม่เปลี่ยน ให้หยด reagent 2 อีก 1 หยด ถ้ายังไม่เปลี่ยนแปลง ให้ทดสอบซ้ำโดยใช้ตัวอย่างให้น้อยลง

ขั้นตอนที่ 3: เติม reagent 3 จำนวน 5 หยด เขย่าและสังเกตสีที่เกิดขึ้น
ในชั้นคลอโรฟอร์ม (ชั้นล่าง)

ผลการทดสอบ

Drugs	Result
Cocaine	Step 1: blue Step 2: pink Step 3: blue color in the lower liquid layer

หมายเหตุ ในการทดสอบอัตราส่วนระหว่าง reagent 1 และ 2 (5:1) จะมีความสำคัญต่อการเกิดสี

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Cocaine HCl 60 µg

6. ยาเสพติดชนิดอื่น ๆ

Drugs	Reagent	Result
Barbiturates	Dille-Koppanyi test	reddish purple
Benzodiazepines	Zimmerman test	reddish-purple or pink
Ketamine	Modified cobalt thiocyanate	lavender to purple precipitate
LSD, Psilocybin, Psilocin Mitragynine	Ehrlich test	violet

Dille-Koppanyi test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Solution 1: ละลาย cobalt (II) acetate dihydrate 0.1 กรัม ใน absolute methanol 100 มิลลิลิตร และเติม glacial acetic acid 0.2 มิลลิลิตร

Solution 2: ผสม isopropylamine 5 มิลลิลิตร กับ absolute methanol 95 มิลลิลิตร

วิธีการ

นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย เติมในจานหลุมกระเบื้องสีขาว เติม solution 1 จำนวน 3 หยด และตามด้วย solution 2 จำนวน 3 หยด (ควรทำการทดสอบการให้ผลลบ (negative control) ตามวิธีการโดยไม่ใช้ตัวอย่าง และผลบวก (positive control) ด้วยตามวิธีการโดยใช้สารมาตรฐานแทนตัวอย่างที่สงสัย)

ผลการทดสอบ

ให้สีม่วงแดงสำหรับ สารในกลุ่ม barbiturates

หมายเหตุ น้ำยาทดสอบนี้มีความเฉพาะเจาะจงสูงกับสารในกลุ่ม barbiturates

ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจพบ (Drug detection limit)

Analytes	Drug detection limit (µg)
Amobarbital	25
Pentobarbital	10
Phenobarbital	15
Secobarbital	25

Zimmerman test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Solution 1: ละลาย 2,4-dinitrobenzene 1 กรัมใน methanol 100 มิลลิลิตร (1% w/v 2,4-dinitrobenzene in methanol)

Solution 2: ละลาย potassium hydroxide 15 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (15 % w/v potassium hydroxide solution)

วิธีการ

นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย ใส่ในจานกระเบื้องสีขาวเติม solution 1 จำนวน 1 หยด และตามด้วย solution 2 จำนวน 1 หยด แล้วเขย่า

ผลการทดสอบ

ให้สี แดง-ม่วง ถึง ชมพู กับสารในกลุ่ม benzodiazepines

หมายเหตุ

1. การทดสอบนี้จะไม่เฉพาะเจาะจงกับสารในกลุ่มนี้ ดังนั้นการทดสอบควรใช้สารมาตรฐานร่วมด้วย และจำเป็นต้องใช้เทคนิคอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น TLC โดยใช้น้ำยาสเปรย์ แล้วสังเกตสีที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม
2. Zimmerman test จะไม่ให้ผลบวกกับสารบางตัวในกลุ่ม benzodiazepines เช่น lorazepam, oxazepam, oxazolam, clorazepate, midazolam, chlordiazepoxide

Modified cobalt thiocyanate

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

Reagent 1: ละลาย cobalt thiocyanate 2 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
(2% w/v cobalt thiocyanide solution)

Reagent 2: ละลาย sodium hydroxide 2 กรัม ในน้ำ 500 มิลลิลิตร
(0.1 N sodium hydroxide solution)

วิธีการ

1. นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย ใส่ในจานกระเบื้องสีขาว
2. เติม reagent 1 จำนวน 1 หยด
3. เติม reagent 2 จำนวน 1 หยด

ผลการทดสอบ

ketamine HCl จะให้ตะกอนสี lavender to purple precipitate
ผลลบจะให้ตะกอนสี dull green to green

Ehrlich Test (Test of indole group)

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

ละลาย p-dimethylaminobenzaldehyde 2 กรัม ในน้ำ 20 มิลลิลิตร และเติม concentrated orthophosphoric acid 20 มิลลิลิตร

วิธีการ

นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย ใส่จานกระเบื้องสีขาว เติมน้ำยาทดสอบ จำนวน 1 หยด

ผลการทดสอบ

ให้สีฟ้าถึงม่วง สำหรับสารในกลุ่ม indole เช่น LSD, Psilocybin, Psilocin และ Mitragynine

หมายเหตุ

สีที่เกิดขึ้นอาจใช้เวลาถึง 10 นาที ทั้งนี้ขึ้นกับความเข้มข้นของสารในตัวอย่าง

สำหรับการทดสอบการเกิดสีกับสารอื่น ๆ ที่พบร่วมกับยาเสพติด เช่น paracetamol หรือ caffeine ที่ตรวจพบได้ในยาบ้าทดสอบได้ดังนี้

Substances	Reagent	Result
Paracetamol	Ferric chloride	green-yellow
Caffeine	Tannic acid test	white precipitates

Ferric chloride (General reagent for phenols)

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

ละลาย anhydrous ferric chloride 5 กรัม หรือ ferric chloride hexahydrate 8.25 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

วิธีการ

นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย ละลายในน้ำหรือเอทานอล ในหลอดทดลอง เติม ferric chloride solution จำนวน 2-3 หยด

ผลการทดสอบ

Paracetamol จะให้สีเขียว-เหลือง

Tannic acid test

การเตรียมน้ำยาทดสอบ

ละลาย tannic acid (tannin) 1 กรัม ใน alcohol 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำจนครบ 10 มิลลิลิตร และเตรียมใหม่ทุกครั้ง

วิธีการ

ละลายตัวอย่างด้วยน้ำให้มี caffeine ความเข้มข้นประมาณ 2 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง ค่อย ๆ เติม tannic acid solution ทีละหยด

ผลการทดสอบ

Caffeine จะให้ตะกอนสีขาวเมื่อเติม tannic acid solution แต่เมื่อเติม tannic acid solution ไปเรื่อยๆ จนมากพอ ตะกอนจะละลาย

2. การตรวจสอบอนุมูล เพื่อให้ทราบเกลือของยาเสพติดนั้นๆ ซึ่งจะบ่งบอกคุณสมบัติเบื้องต้นของสาร เช่น ค่าการละลายเพื่อใช้ในการณีต้องสกัดแยกสารสำคัญหรือใช้ในการคำนวณหาปริมาณสารสำคัญ เป็นต้น วิธีการตรวจหาอนุมูลของยาเสพติดที่นิยมได้แก่

การตรวจอนุมูลคลอไรด์ (Chloride)

วิธีเตรียมน้ำยาทดสอบ

1. silver nitrate solution: ละลาย silver nitrate 1 กรัม ในน้ำ 20 มิลลิลิตร (ความเข้มข้น 5% silver nitrate solution)
2. diluted ammonia solution: เจือจาง strong ammonia solution ด้วยน้ำให้มีความเข้มข้นสุดท้ายประมาณ 10 % w/v ammonia solution
3. concentrated nitric acid

วิธีการ

1. นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย (5-10 มิลลิกรัม) ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง
2. นำสารละลายที่กรองได้ใส่ในหลอดทดลอง
3. เติม silver nitrate solution 1-2 หยด จะได้ตะกอนสีขาวขุ่น
4. แบ่งตะกอนใส่หลอดทดลอง 2 หลอด
5. หลอดที่ 1 เติม concentrated nitric acid ตะกอนจะไม่ละลาย
6. หลอดที่ 2 เติม diluted ammonia solution ตะกอนจะละลาย และเมื่อเติม concentrated nitric acid จะเกิดตะกอนกลับมาอีก

การตรวจอนุมูลซัลเฟต (Sulfate)

วิธีเตรียมน้ำยาทดสอบ

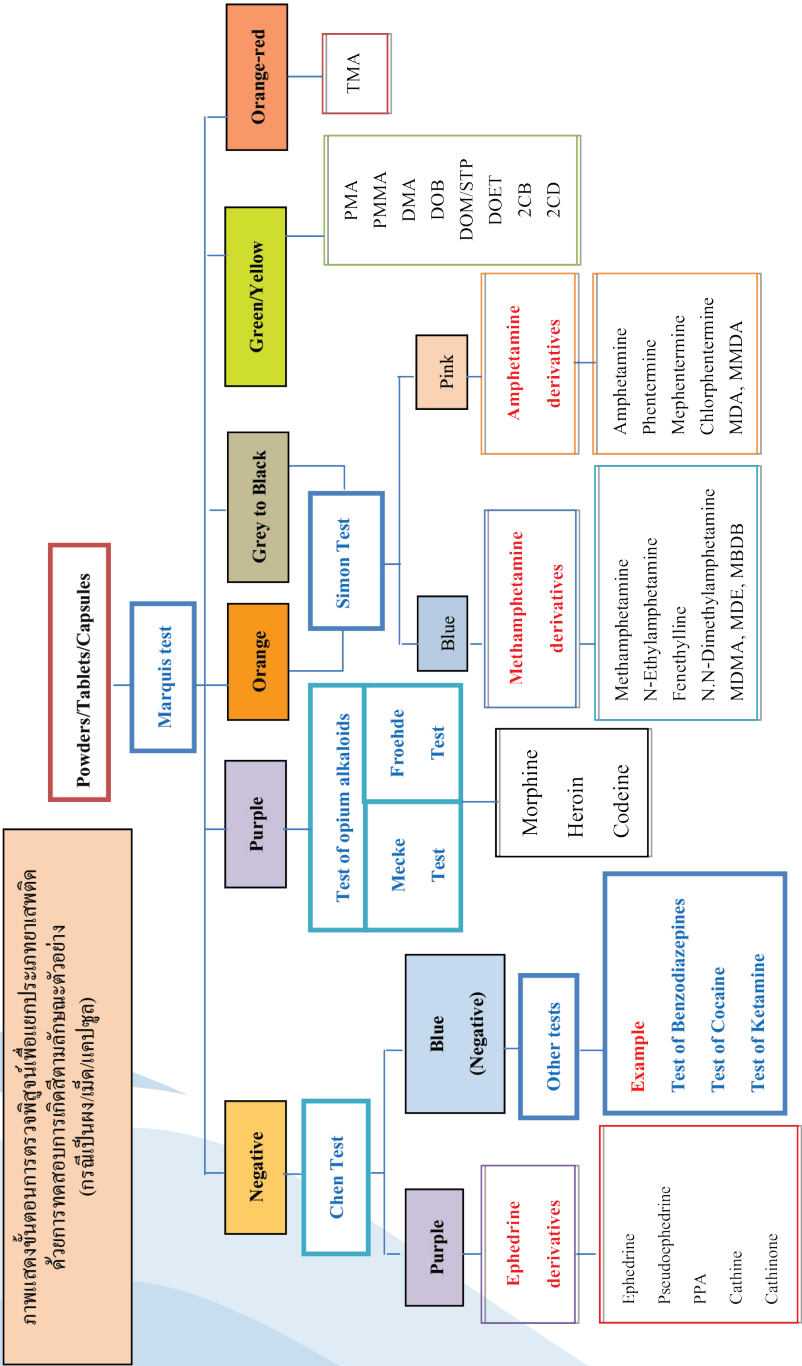
1. barium chloride solution: ละลาย barium chloride 1 กรัม ใน น้ำ 10 มิลลิลิตร (10% w/v barium chloride solution)
2. diluted hydrochloric acid: เจือจาง concentrated hydrochloric acid ด้วยน้ำ (10 % w/v hydrochloric acid solution)

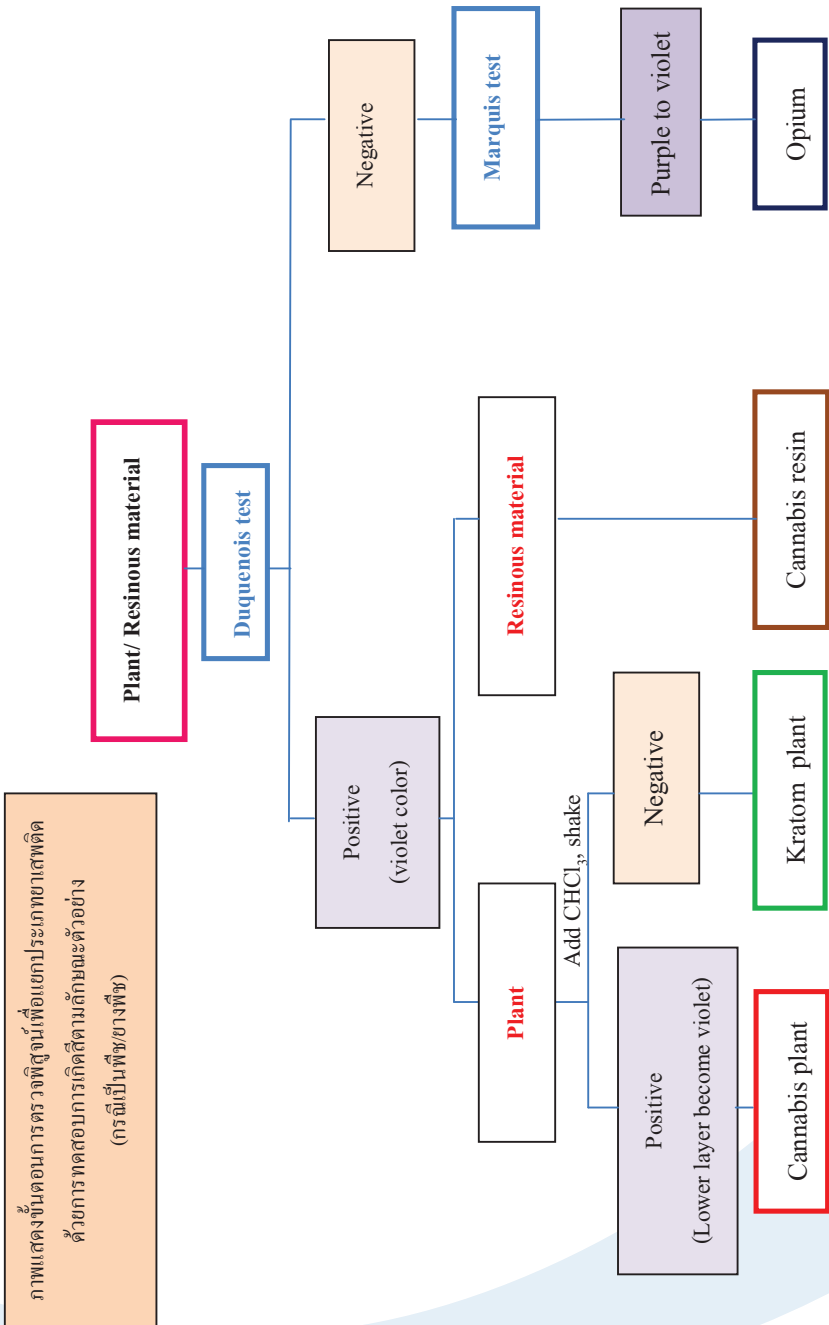
วิธีการ

1. นำตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง
2. นำสารละลายที่กรองได้ใส่ในหลอดทดลอง
3. เติม barium chloride solution 1-2 หยด จะได้ตะกอนสีขาวขุ่น
4. เมื่อเติม concentrated hydrochloric acid ตะกอนจะไม่ละลาย

การตรวจพิสูจน์ยาเสพติดไม่ทราบชนิด หรือยาเสพติดชนิดใหม่ๆ ยังคงจำเป็นต้องอาศัย conventional method เช่น การทดสอบการเกิดสี ในการตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น เพื่อให้ทราบชนิดของยาเสพติด แล้วจึงตรวจยืนยันด้วยเทคนิคขั้นสูงที่มีความจำเพาะเจาะจงสูงกว่า เนื่องจากวิธีวิเคราะห์ที่ง่าย ให้ผลรวดเร็วและไม่จำเป็นต้องเตรียมตัวอย่างให้มีความบริสุทธิ์สูงเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคขั้นสูง จึงทำให้สะดวก รวดเร็วและยังครอบคลุมยาเสพติดได้หลายชนิด

การตรวจพิสูจน์ยาเสพติดในของกลางด้วยการทดสอบการเกิดสี เพื่อจะทำให้ทราบประเภทของยาเสพติดได้เบื้องต้น โดยเฉพาะตัวอย่างที่มียาเสพติดไม่ทราบชนิด ทั้งนี้สามารถดำเนินการตรวจตามขั้นตอนเพื่อคัดแยกประเภทของยาเสพติด ซึ่งแบ่งการดำเนินการได้ตามลักษณะตัวอย่างได้ 2 แบบคือ กรณีตัวอย่างเป็นผง/เม็ด/ แคปซูล และกรณีเป็นพืช/ยางพืชตามภาพ



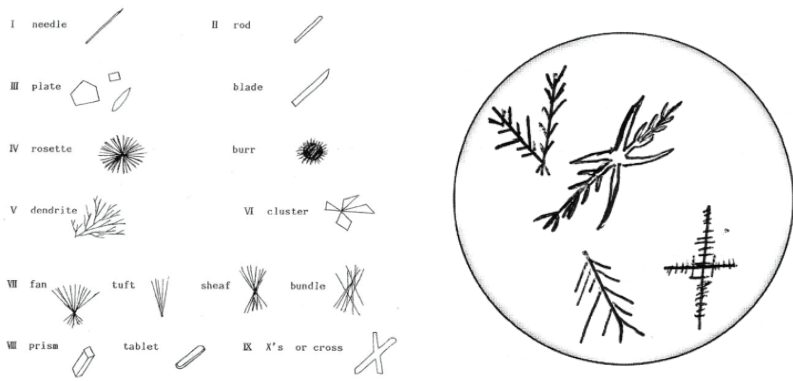


การตรวจคุณภาพวิเคราะห์

Microcrystalline tests

เป็นการวิเคราะห์ผลึก (crystals) ที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของสารและน้ำยาทดสอบ และตรวจวัดโดยใช้กล้อง polarizing microscope โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานภายใต้สภาวะเดียวกัน ข้อดีคือเป็นการทดสอบที่ง่าย รวดเร็ว ความไวของวิธีสูง และใช้ตัวอย่างเพียงเล็กน้อย ใช้ตรวจพิสูจน์ชนิดของสารประกอบและ optical isomer ได้ สามารถทดสอบได้ 3 วิธีดังนี้

1. **Direct addition** โดยนำผงยาจำนวนหนึ่งวางบน microscope slide และเติมน้ำยาเคมีบนสไลด์
2. **Solution mixing** โดยนำผงยาละลายในตัวทำละลายก่อนและเติมน้ำยาเคมีบนสไลด์
3. **Volatility or hanging drop tests** เป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์หา optical isomers ของสารในกลุ่มเอมีนส์ (amines) เช่น amphetamine และ methamphetamine โดยนำผงยาจำนวนเล็กน้อยบนสไลด์หลุม แล้วเติมสารละลายที่เป็นด่างต่อมาหยดน้ำยาทดสอบบนกระจกปิดสไลด์ แล้วจึงคว่ำสไลด์หลุมที่มีหลุมตรงกลางลงบนกระจกปิดสไลด์ให้บริเวณหลุมอยู่ตรงกลางเหนือหยดของเหลว แล้วพลิกสไลด์ให้หงายขึ้น ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5-20 นาที หยดของสารทดสอบจะแขวนอยู่กับกระจกปิดสไลด์และอยู่เหนือหลุมของสไลด์หลุม และเกิดผลึกขึ้น



ลักษณะของผลึก (microcrystal morphology)

Cocaine: Gold Chloride with Acetic Acid

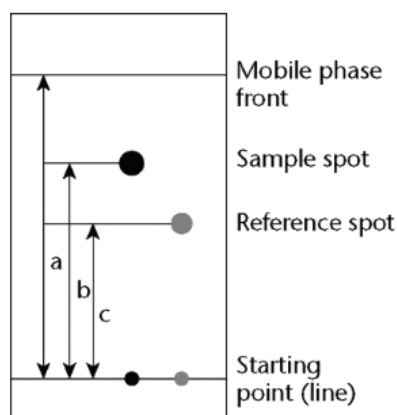
(Direct test: dissolve cocaine in 5 μL of 10%

Acetic acid and 5 μL of Gold chloride reagent)

Thin Layer Chromatography

เป็นเทคนิคการแยกสารออกจากกันโดยอาศัยคุณสมบัติการละลายของสารแต่ละชนิดในสารละลายตัวพา (mobile phase) และการดูดซับของสารที่ตัวดูดซับ (stationary phase) ที่แตกต่างกัน ตัวดูดซับจะถูกเคลือบติดไว้ที่แผ่นกระจก แผ่นอลูมิเนียมหรือแผ่นพลาสติก บาง ๆ นิยมใช้เป็นซิลิกาเจล ที่มีขนาดอนุภาค 10–15 μm เคลือบเป็นแผ่นบาง ๆ หนา 0.1-0.25 มิลลิเมตรและถ้าต้องการแยกสารที่ผสมกันหลายชนิด อาจต้องใช้สารละลายตัวพาเป็นตัวทำละลายหลายชนิด

หลักการคือ สารที่ละลายได้ดีในสารละลายตัวพาจะเคลื่อนที่ออกมาก่อนพร้อมกับสารละลายตัวพาและเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับได้เร็วกว่า ส่วนสารที่ละลายได้น้อยกว่า จะถูกดูดซับได้ดีกว่าจึงเคลื่อนที่ ผ่านตัวดูดซับได้ช้ากว่า การที่สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับได้แตกต่างกันจึงทำให้เกิดการแยกกัน



ระยะทางที่สารเคลื่อนที่หรือตำแหน่งของสารที่เคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับจะนำมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์คุณภาพ โดยสารแต่ละชนิดจะมีค่าเฉพาะตัวที่เรียกว่า retardation factor (R_f) ขึ้นกับชนิดของสารละลายตัวพาและตัวดูดซับ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$R_f = \frac{\text{ระยะทางจากจุดเริ่มต้นจนถึงกึ่งกลาง spot ที่สารเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่สารละลายตัวพาเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นถึงจุดที่กำหนด}}$
หรืออาจรายงานในรูปของ hR_f โดย $hR_f = R_f \times 100$

สามารถตรวจสอบตำแหน่งของสารได้โดยการส่องด้วยแสง UV ที่ 254 นาโนเมตร (short wavelength) หรือ 365 นาโนเมตร (long wavelength) หรือกับน้ำยาสเปรย์ (spraying reagent)

ในการ spot สารลงบนแผ่น TLC นั้นควรจะ spot สารปริมาณน้อย ให้เป็นวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-5 มิลลิเมตร และควร spot ให้สูงจากขอบล่างของแผ่น TLC ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรและห่างจากขอบด้านข้างซ้ายขวาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร โดยระยะห่างในแต่ละ spot ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

การควบคุมคุณภาพ

การตรวจวิเคราะห์ด้วย TLC ต้องใช้สารละลายตัวพาอย่างน้อย 2 system ขึ้นไป และ spot สารมาตรฐานหรือ known sample เทียบด้วยทุกครั้ง ทั้งนี้ผลของทุก system จะต้องสอดคล้องกัน โดยตัวอย่างต้องมีตำแหน่งและการติดสีเมื่อใช้น้ำยาสเปรย์ (ถ้ามี) ตรงกับสารมาตรฐาน จึงจะสามารถยืนยันได้ว่าเป็นสารชนิดนั้นหรือไม่ สารละลายตัวพานิยมใช้เช่น

System TA	Methanol:Strong ammonia solution (100:1.5)
System TB	Cyclohexane:Toluene:Diethylamine (75:15:10)
System TC	Chloroform:Methanol (90:10)
System TE	Ethyl acetate:Methanol:Strong ammonia solution (85:10:5)

น้ำยาสเปรย์ (spraying reagents) ที่นิยมใช้ในการตรวจยาเสพติด เช่น

Acidified iodoplatinate solution

การเตรียม ละลาย platinum chloride 0.25 กรัมและ potassium iodide 5 กรัมในน้ำ ปรับปริมาตรจนครบ 100 มิลลิลิตร เติม concentrated hydrochloric acid 5 มิลลิลิตร

ผลการทดสอบ เมื่อสเปรย์แผ่น TLC ด้วย acidified iodoplatinate solution แล้วสังเกตสีของ spot โดยสารในกลุ่ม tertiary amines and quaternary ammonium compounds จะให้ spot สีม่วง (violet), ฟ้าม่วง (blue-violet), เทาม่วง (grey-violet) หรือน้ำตาลม่วง (brown-violet) บนพื้นหลังสีชมพู สารในกลุ่ม primary and secondary amines จะให้สี dirtier grey-violet-brown บนพื้นหลังสีชมพู

Fast blue B solution

การเตรียม ละลาย Fast Blue B salt 50 มิลลิกรัม ใน 0.1 N Sodium hydroxide 20 มิลลิลิตรหรือละลาย Fast Blue B salt 50 มิลลิกรัมในน้ำ 10 มิลลิลิตรและตามด้วย methanol 20 มิลลิลิตร

ผลการทดสอบ เมื่อสเปรย์แผ่น TLC ด้วย fast blue B solution แล้วสังเกตสีของ spot โดยสาร cannabidiol จะให้สีส้ม (orange), สาร cannabinol จะให้สีม่วง (violet) และ Δ^9 -tetrahydrocannabinol จะให้สีแดง (red) และให้สีชัดเจนขึ้นเมื่อสเปรย์แผ่น TLC ทับด้วย 1 N sodium hydroxide หรือรมแผ่นด้วยไอแอมโมเนีย (ammonia fumes)

Fast Black K

การเตรียม

Solution A: ละลาย Fast Black K salt 1 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร และกรองให้ได้สารละลายใส (1% w/v Fast Black K salt)

Solution B: 1 N sodium hydroxide

ผลการทดสอบ เมื่อสเปรย์แผ่น TLC ด้วย solution A แล้วสังเกตสีของ spot โดยสารในกลุ่ม secondary amines เช่น methamphetamine, MDMA จะให้ spot สีม่วง (violet) ทันที และเมื่อฝั่งแผ่น TLC ให้แห้ง และสเปรย์ ทับด้วย solution B สารในกลุ่ม primary amines เช่น amphetamine, MDA จะให้ spot สีส้ม (orange) หรือ ส้ม-แดง (orange-red)

ตัวอย่างการแสดงค่า hR_f ของยาเสพติดชนิดต่าง ๆ เมื่อทดสอบด้วย เทคนิค TLC (ระบบ TA, TB, TC หรือ TE)

Compound	hRf			
	TA	TB	TC	TE
Amphetamine	43	20	9	43
Cathine	42	25	5	–
Chlorphentermine	44	18	17	48
DOM/STP	51	15	17	41
Methamphetamine	31	28	13	42

Compound	hRf			
	TA	TB	TC	TE
MDMA	33	24	–	39
MDA	39	18	12	42
Phentermine	46	26	24	48
Bromazepam	61	6	41	63
Chlordiazepoxide	62	2	50	52
Clonazepam	72	-	53	67
Clorazepate	84	3	56	68
Diazepam	75	27	73	76
Flunitrazepam	63	10	72	74
Lorazepam	52	1	36	43
Medazepam	67	41	74	78
Midazolam	72	6	60	60
Nitrazepam	68	–	36	64
Triazolam	60	1	40	44
Cannabidiol	94	–	–	95
Cannabinol	94	–	–	95
Δ^9 -THC	11	–	–	31
Cocaine	65	45	47	77
Ketamine	63	37	63	79

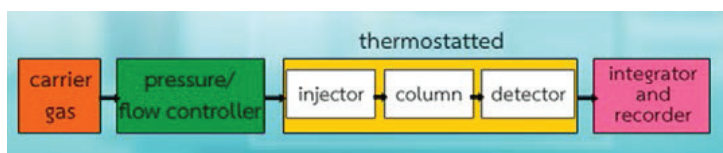
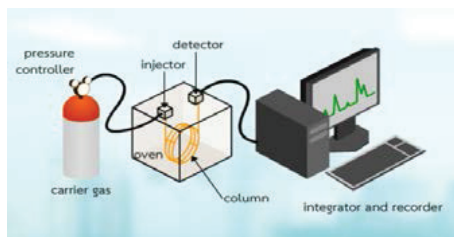
Compound	hRf			
	TA	TB	TC	TE
Lysergic acid	58	0	0	0
Methadone	48	59	20	77
Morphine	37	0	9	20
Psilocin	39	5	9	47

Gas Chromatography หรือ Gas Chromatography/Mass Spectrometry

Gas Chromatography (GC)

GC เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับแยกตัวอย่างที่เป็นสารผสมที่ระเหยได้โดยเปลี่ยนสารผสมให้เป็นไอที่อุณหภูมิหนึ่ง ไอที่เกิดขึ้นจะถูกนำเข้าสู่คอลัมน์โดยอาศัยการพาไปของเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) หรือ carrier gas ตาม flow rate ที่ต้องการ ภายในคอลัมน์บรรจุด้วยสารที่ทำหน้าที่ในการแยก เรียกว่า เฟสคงที่ (stationary phase) สารผสมจะถูกแยกออกเป็นส่วนๆ ที่คอลัมน์นี้ ด้วยความแตกต่างของสมบัติทางเคมี โครงสร้าง น้ำหนักโมเลกุล จุดเดือด สารที่แยกได้ผ่านออกไปสู่ส่วนตรวจวัด (detector) ทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังระบบประมวลผล (data system) ซึ่งสามารถคำนวณและรายงานผลออกมาเป็นโครมาโตแกรม (chromatogram) ให้ทราบถึงองค์ประกอบหรือเทียบปริมาณของสารตัวอย่างได้ กล่าวคือสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่อง GC



1. แก๊สพา (Carrier gases) มีหน้าที่นำแก๊สตัวอย่างจาก injection port ผ่านเข้าสู่คอลัมน์และไปยัง detector แก๊สที่ใช้ร่วมกับเครื่อง GC เป็นแก๊สเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารตัวอย่าง เช่น แก๊สฮีเลียม ไฮโดรเจน หรือไนโตรเจน

2. ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injector port) เป็นส่วนที่ใช้ในการฉีดสารตัวอย่างเข้าสู่คอลัมน์ โดยทั่วไปส่วนที่ฉีดสารตัวอย่างเข้าไป (inlet) มักจะมีตัวให้ความร้อน (heater) ติดตั้งอยู่ด้วย เพื่อให้สารตัวอย่างกลายเป็นไอ การเลือกใช้งานว่าจะใช้ inlet แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับสารตัวอย่าง หากสารตัวอย่างเป็นแก๊สมักจะฉีดตัวอย่างเข้าไปด้วย gas sampling valve หากสารตัวอย่างเป็นของเหลวโดยมากจะใช้ micro

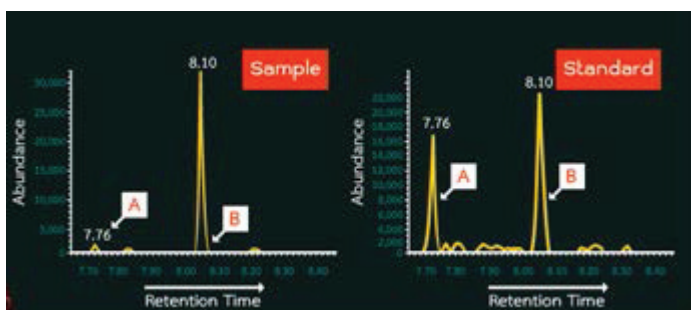
syringe คูดสารตัวอย่างขึ้นมาตามปริมาตรที่ต้องการแล้วฉีดผ่าน silicone septum ที่ injection port ไปยังปลายของคอลัมน์

3. คอลัมน์ (Column) ปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค GC คือ เฟสที่อยู่กับที่ ที่บรรจุอยู่ในคอลัมน์ เมื่อสารตัวอย่างถูกนำเข้ามาสู่คอลัมน์จะเกิดการแยกขึ้น เนื่องจากสารที่สนใจวิเคราะห์เกิด interaction กับเฟสอยู่กับที่ในคอลัมน์ได้แตกต่างกัน สารที่ไม่เกิด interaction หรือเกิดน้อยจะถูกหน่วงอยู่ในคอลัมน์ไม่นาน และจะเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ได้ก่อน ส่วนสารที่เกิด interaction และถูกหน่วงอยู่ในเฟสอยู่กับที่นาน ก็จะเคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์ได้ช้ากว่า เมื่อสารผสมเคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์ด้วยเวลาที่แตกต่างกันจึงทำให้เกิดการแยกของสารขึ้น โดยคอลัมน์จะติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับควบคุมความร้อน (oven) และมีการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการแยก

4. ตัวตรวจวัด (Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดสารเชิงเดี่ยวที่ถูกแยกออกมาจากคอลัมน์แล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังระบบประมวลผล สามารถจำแนกประเภทของส่วนตรวจวัดได้เป็นหลายประเภทตามคุณสมบัติการตรวจวัด โดยรูปแบบตรวจวัดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและสามารถทำได้ในเครื่อง GC ได้แก่ Flame Ionization Detector (FID) ใช้ในการตรวจหาสารประกอบอินทรีย์ (สารประกอบที่มี C-C, C-H bonds)

5. ส่วนประมวลผลและบันทึกข้อมูล (Integrator and Recorder)

เป็นส่วนที่ประมวลผลและข้อมูลต่างๆ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งคำนวณและรายงานผลเป็น retention time คือเวลาที่สารแต่ละชนิดใช้ผ่านคอลัมน์จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสูงสุดของพีคที่ได้จาก โครมาโตแกรม retention time สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อระบุว่าเป็นสารชนิดใดเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน



โครมาโตแกรมของตัวอย่างและสารมาตรฐาน เมื่อทดสอบด้วยเทคนิค Gas Chromatography

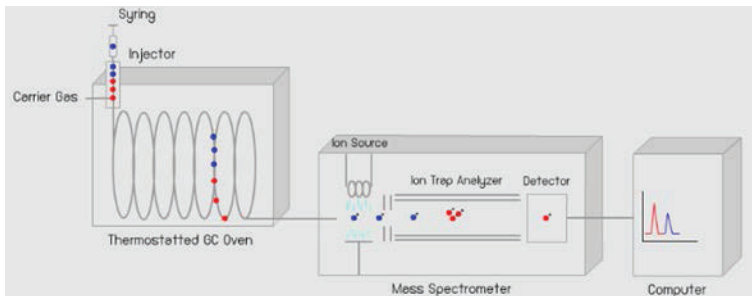
ข้อดีของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี	ข้อด้อยของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี
1. ใช้แยกสารต่าง ๆ ได้ดีมีค่าการแยกสูง	1. สารตัวอย่างต้องระเหยหรือกลายเป็นไอได้ และมีความเสถียรที่อุณหภูมิที่กำหนด
2. มีความไวสูง สามารถวิเคราะห์สารบางชนิดได้ถึงระดับ ppm และ ppb	2. ต้องมีขั้นตอนการเตรียมสารตัวอย่างที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อแยกเอาส่วนที่ไม่ระเหยออก
3. การวิเคราะห์ทำได้ง่ายและสะดวก	3. ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นที่เฉพาะเข้าร่วมด้วย เพื่อให้เกิดความแน่ใจ เช่น Mass Spectrometer

ข้อดีของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี	ข้อด้อยของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี
4. ตัวตรวจวัดมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความจำเพาะและความไวต่อสารที่ต้องการวัด	4. สารที่วิเคราะห์ได้มีข้อจำกัดคือ มวลโมเลกุลต้องไม่สูง และไม่เหมาะกับการวิเคราะห์ สารพวกไอออนิกเช่น พวกเกลือต่าง ๆ

การเตรียมตัวอย่างและสารมาตรฐาน นำผงตัวอย่างมาละลายใน methanol หรือ methanol:chloroform (1:1) หรือกรณีเป็นของเหลวหรือทำให้บริสุทธิ์โดยสกัดด้วยตัวทำละลาย ให้มีความเข้มข้นประมาณ 1-2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และเตรียมสารละลายมาตรฐานในตัวทำละลายเช่นเดียวกับสารละลายตัวอย่าง กรองสารละลายตัวอย่างและสารละลายมาตรฐานผ่านเมมเบรนขนาดรูพรุน 0.45 ไมครอน ฉีดเข้าเครื่อง GC

การประเมินผล เปรียบเทียบค่า Retention time ของตัวอย่างกับสารมาตรฐานต้องตรงกัน

Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)



การต่อ GC เข้ากับ MS ส่วน GC จะทำหน้าที่ในการแยกองค์ประกอบของสารที่มีอยู่ในตัวอย่างให้ออกมาทีละองค์ประกอบ ส่วน MS จะทำหน้าที่ตรวจวัดองค์ประกอบในสารผสมที่ออกจากเครื่อง GC เมื่อฉีดสารตัวอย่างเข้าทางเครื่อง GC สารตัวอย่างจะถูกแยกออกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ในคอลัมน์ เมื่อผ่านเข้า MS สารจะถูก ionize โมเลกุลให้กลายเป็นประจุ ตรวจวัดหาปริมาณของประจุและแปลผลเป็น mass spectrum

การตรวจวัดองค์ประกอบต่าง ๆ โดย MS นั้น วัดในรูปอัตราส่วนของมวลต่อประจุ (m/z) โดยทั่วไปไอออนมักมีประจุ +1 ($z=1$) ดังนั้นค่า m/z จะมีค่าเท่ากับมวลของไอออนโดยตรง เลขมวล (mass number) ที่ได้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสารที่เราสนใจอยู่นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบชนิดใดบ้าง

องค์ประกอบของ MS

1. Ionization source เป็นบริเวณที่โมเลกุลของสารเกิดการแตกตัววิธีการแตกเป็นไอออนที่สำคัญได้แก่

1.1 การแตกตัวของโมเลกุลเป็นไอออนโดยอิเล็กตรอน (Electron ionization, EI) ซึ่งให้สารตัวอย่างชนกับอิเล็กตรอน ทำให้โมเลกุลไอออนของสารตัวอย่างมีพลังงานการสั่นสะเทือน และการหมุนหลงเหลืออยู่มาก โมเลกุลจะแตกออกเป็นไอออนย่อยจำนวนมาก สเปกตรัมมวลจึงมีความละเอียดค่อนข้างมาก EI เป็นแหล่งกำเนิด

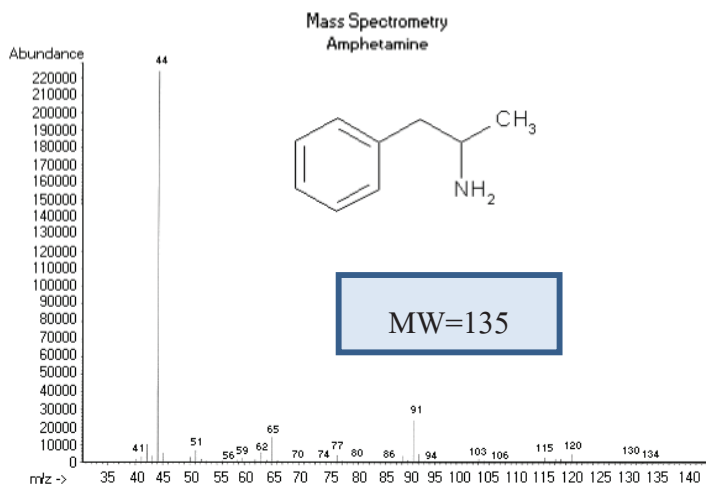
ไอออนที่ให้สเปกตรัมมวลที่สามารถทำการสืบค้นในฐานข้อมูลได้สามารถนำไปใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ และการพิสูจน์โครงสร้างของสาร

1.2 การแตกตัวของโมเลกุลเป็นไอออนโดยวิธีทางเคมี (Chemical ionization, CI) ซึ่งให้สารตัวอย่างชนกับไอออนของแก๊ส พลังงานโมเลกุลเหลือไม่มาก ไม่ค่อยมีการแตกไอออนย่อย รายละเอียดสเปกตรัมมวลจึงน้อยกว่าแบบ EI นิยมใช้สำหรับการหามวลโมเลกุล

2. Mass analyzer ทำหน้าที่แยกไอออนที่เกิดขึ้นในแหล่งกำเนิดไอออนตามอัตราส่วนของมวลต่อประจุ (m/z) ของไอออนซึ่งมีหลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ magnetic sector, quadrupole, ion trap, time of flight และ fourier transform โดยชนิดของ mass analyzer เป็นตัวกำหนดชนิดของเครื่อง MS

3. Detector ทำหน้าที่ในการนับจำนวนไอออนซึ่งเกิดขึ้นที่แหล่งกำเนิดไอออน และถูกแยกตามค่ามวลต่อประจุ โดย detector ที่นิยมใช้ในเครื่อง MS ที่นิยมคือ ชนิด electron multiplier

ผลการวิเคราะห์มวลสารโดยเทคนิค MS คือ แมสสเปกตรัม (mass spectrum) ซึ่งเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลต่อประจุ (m/z) กับค่าความเข้มของสัญญาณ (signal intensity)



Mass spectrum ของ amphetamine

[Principal ions at m/z 44, 91, 40, 42, 65, 45, 39, 43]

การเตรียมตัวอย่างและสารมาตรฐาน เหมือนกับการเตรียมด้วยเทคนิค GC

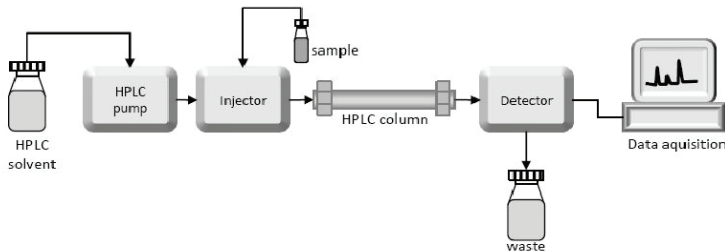
การประเมินผล เปรียบเทียบค่า retention time และ mass spectrum กับตัวอย่างและสารมาตรฐาน ต้องตรงกัน และกรณีไม่มีสารมาตรฐานให้เทียบ mass spectrum ของตัวอย่างกับฐานข้อมูลในเครื่องตรงกัน

ตัวอย่างการแสดงค่ามวลต่อประจุ (m/z) ของยาเสพติดชนิดต่าง ๆ เมื่อทดสอบด้วยเทคนิค GC-MS

Compound	Principle ions at m/z							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Alprazolam	308	279	204	273	77	307	310	309
Amphetamine	44	91	40	42	65	45	39	43
Bromazepam	236	317	315	288	316	286	208	78
Cathine	44	57	43	40	55	41	79	77
Cannabidiol (CBD)	231	246	314	232	121	193	74	174
Cannabinol (CBN)	295	296	238	310	119	43	251	239
2CB	230	232	215	217	77	259	261	91
Chlorphentermine	58	42	41	125	59	30	89	168
Clonazepam	280	314	315	286	234	288	316	240
Clorazepate Dipotassium	242	43	270	269	241	103	243	76
Cocaine	82	182	83	105	303	77	94	96
Codeine	299	42	162	124	229	59	300	69
Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)	299	231	314	43	41	295	551	271
Diazepam	256	283	284	285	257	255	258	286
DOM/STP	44	166	151	57	43	91	135	209
Ephedrine	58	146	56	105	77	42	106	40
Ergotamine	125	44	70	91	41	40	244	153

Compound	Principle ions at m/z							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fentanyl	245	146	42	189	44	105	29	43
Flunitrazepam	285	312	313	286	266	238	294	284
Ketamine	180	209	182	152	181	30	211	138
Lorazepam	291	239	274	293	75	302	276	138
Lysergic Acid	268	224	154	180	207	223	192	179
Mephentermine	72	91	73	56	148	65	57	42
Methamphetamine	58	91	59	134	65	56	42	57
Methylenedioxyamphetamine (MDA)	44	136	51	135	77	42	78	45
3,4-Methylenedioxymethamphetamine (MDMA)	58	77	135	51	105	63	89	178
Midazolam	310	312	311	163	325	75	39	297
Morphine	285	162	42	215	286	124	44	284
Paramethoxyamphetamine (PMA)	121	148	122	149	169	240	361	-
Phenobarbital	204	117	146	161	77	103	115	118
Phentermine	58	91	42	41	134	65	59	40
Phenylpropanolamine	44	77	79	51	45	42	107	105
Pseudoephedrine	58	77	59	56	51	42	105	91
Psilocin	58	204	59	42	30	146	77	44
Triazolam	313	238	342	315	75	344	239	137

High Pressure Liquid Chromatography (HPLC)



ภาพแสดงการทำงานของเครื่อง HPLC

HPLC เป็นเทคนิคแยกสารผสมโดยใช้เครื่องสูบแรงดันสูง (high pressure pump) สูบของเหลว หรือตัวทำละลายซึ่งทำหน้าที่เป็นเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) พาสารตัวอย่างที่ถูกฉีดเข้าทางช่องฉีดสาร (injector) เคลื่อนที่ผ่านอนุภาคที่เป็นเฟสคงที่ (stationary phase) ซึ่งบรรจุอยู่ในคอลัมน์ (column) สารผสมเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์แล้วจะถูกแยกออกมาในเวลาที่แตกต่างกัน ผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจวัด (detector) สัญญาณที่ตรวจวัดได้ซึ่งอยู่ในรูปสัญญาณไฟฟ้าตามเวลาและปริมาณของสารแต่ละตัวที่ตรวจวัดได้ โดยสัญญาณจะถูกส่งไปยังเครื่องบันทึกสัญญาณแสดงผลออกมาเป็นโครมาโตแกรม (chromatogram) ประกอบด้วยพีค (peak) ของสารที่เป็นองค์ประกอบของสารผสม

ส่วนประกอบของเครื่อง HPLC

1. Solvent (Mobile Phase) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากในการแยกสารตัวอย่างออกเป็นองค์ประกอบย่อย solvent ที่ใช้เป็น mobile

phase ใน HPLC ได้แก่ organic solvent รวมทั้ง aqueous solution ของเกลือชนิดต่างๆ ควรเลือกใช้ solvent ที่เป็น HPLC grade solvent และกรอง mobile phase ผ่านเมมเบรนขนาดรูพรุน 0.45 ไมครอน ก่อนการใช้งานนอกจากนี้ solvent บางตัวก็มีข้อจำกัดอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย ตัวอย่างเช่น Tetrahydrofuran (THF) ใน analytical grade จะมีการเติม Butylated hydroxytoluene (BHT) สำหรับทำหน้าที่เป็น oxidation inhibitor ซึ่งสารเคมีตัวนี้จะมี absorption ที่สูงมากในช่วง UV ทำให้ไม่สามารถใช้กับ UV-detector ได้แต่จะไม่มีสารเติมใน HPLC grade ดังนั้นในการใช้ THF ที่เป็น HPLC grade จะต้องทำการเก็บ THF ไว้ในที่มืด และเย็น หลังจากการเปิดเพื่อป้องกันการระเหย

2. Pump ทำหน้าที่สูบ mobile phase เพื่อส่งเข้าสู่ column ในอัตราเร็วที่ตั้งค่าไว้ ความดันของระบบจะขึ้นอยู่กับอัตราการเคลื่อนที่ ความหนืดของ mobile phase ขนาดของ packing material และความยาวของ column โดยความดันที่ใช้ต้องไม่เกินขีดจำกัดของเครื่อง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ

1. Isocratic pump ใช้อัตราส่วนของ mobile phase ได้คงที่ตลอดเวลา
2. Gradient pump เป็น pump ที่สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของ mobile phase ได้ตามเวลาที่กำหนด

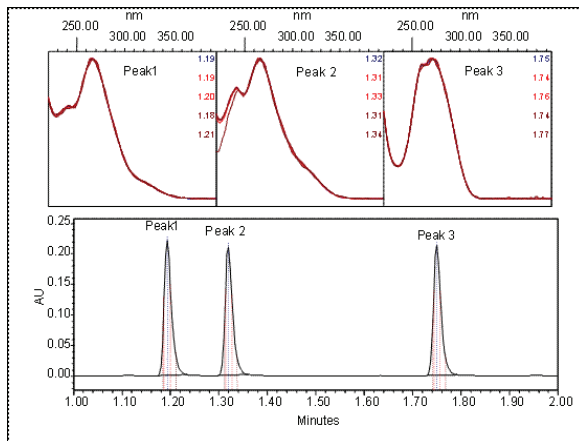
3. Injector เป็นตำแหน่งที่ฉีดสารเข้าสู่ column มี 2 แบบคือ manual injector และ auto samples injector

4. Column หรือจะเรียกว่า stationary phase มีลักษณะเป็นของแข็ง หรือเจล เป็นเฟสอยู่กับที่ ทำหน้าที่ให้เกิดกระบวนการแยกของสารที่สนใจ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่าง mobile phase กับ stationary phase

5. Detector ที่นิยมใช้ในการตรวจยาเสพติดมี 2 ชนิดคือ

1. UV-Detector สารที่จะวิเคราะห์ต้องสามารถดูดกลืนแสง UV แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ Variable wavelength detector สามารถเลือกความยาวคลื่นที่ต้องการที่สารดูดกลืนแสงได้ดีที่สุด โดยเป็น detector ที่อ่านได้ทีละ 1 ความยาวคลื่นและ Diode array detector (DAD) สามารถวัดได้ทีละหลายความยาวคลื่นในเวลาเดียวกันสามารถเก็บข้อมูล spectrum ของ พีคต่างๆ ของโครมาโตแกรมได้ด้วย

2. Fluorescence Detector ใช้ได้กับสารที่เมื่อดูดกลืนคลื่นแสง UV แล้วสามารถเปล่ง Fluorescence ได้



โครมาโตแกรมและสเปกตรัมของสารเมื่อทดสอบด้วยเทคนิค HPLC

การเตรียมตัวอย่างและสารมาตรฐาน นำตัวอย่างหรือตัวอย่างที่ทำให้บริสุทธิ์โดยสกัดด้วยตัวทำละลาย มาเตรียมตัวอย่างในตัวทำละลายให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม ตามวิธีมาตรฐานกำหนด และเตรียมสารละลายมาตรฐานในตัวทำละลายเช่นเดียวกับสารละลายตัวอย่าง นำไปกรองผ่านเมมเบรนขนาดรูพรุน 0.45 ไมครอน ฉีดเข้าเครื่อง HPLC

การประเมินผล สารตัวอย่างกับสารมาตรฐานให้ค่า retention time ตรงกันหรือ/และให้สเปกตรัมที่เหมือนกัน (กรณีใช้ UV detector ชนิด diode array)

Liquid Chromatography/Mass Spectrometry (LC-MS)

LC-MS เป็นเทคนิคขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์สารที่มีความซับซ้อน ตัวอย่างจะถูกแยกให้บริสุทธิ์ในคอลัมน์ (column) ด้วยเครื่อง HPLC จากนั้นสารบริสุทธิ์จะถูกตรวจวัดด้วยเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ โดยตัวอย่างจะถูกทำให้แตกตัวเป็นไอออนด้วยวิธีต่างๆ เช่น Electrospray ionization (ESI), Atmospheric pressure chemical ionization (APCI) LC-MS ใช้วิเคราะห์สารที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยเทคนิค GC-MS ได้ เช่น ไม่ทนความร้อน หรือมีความมีขี้สูง หรือโมเลกุลใหญ่ ใช้ในการศึกษาน้ำหนักโมเลกุลและอธิบายโครงสร้างทางเคมี (structure elucidation) ของสารได้ และสามารถวิเคราะห์สารหลายชนิด เช่น

ยาและเมตาบอไลต์ของยา ยาฆ่าแมลง ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารมลพิษ หามวลโมเลกุลของโปรตีน

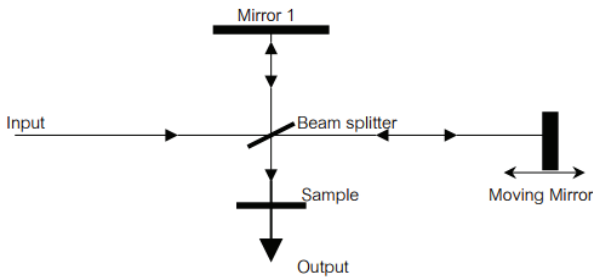
Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)

FT-IR Spectrometer เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่พัฒนามาจากเครื่อง IR Spectrometer เพื่อให้สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น มีความสามารถในการแยกสูง สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างที่มีในปริมาณน้อย ๆ ได้ โดยการวัดความเข้มแสงที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ กันอย่างต่อเนื่องเปรียบเทียบกับเวลา จากนั้นจะถูกเปลี่ยนให้เป็นสเปกตรัมของความเข้มของแสงต่อความยาวคลื่นหรือเลขคลื่น โดยการ fourier transform ด้วยคอมพิวเตอร์ก็จะได้ออกมาเป็น fourier transform spectrum

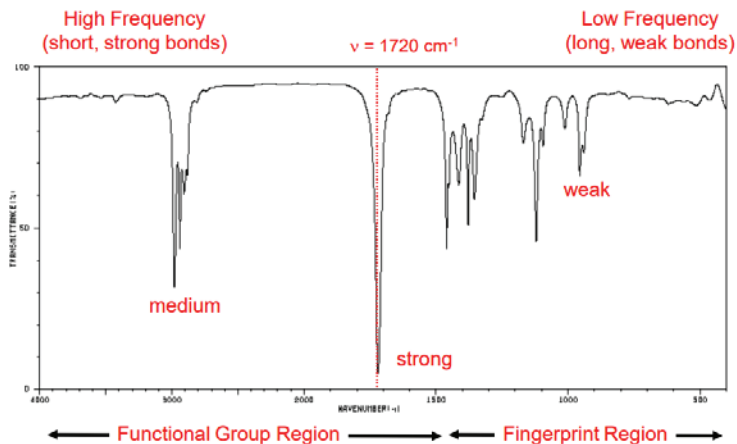
เป็นเครื่องมือใช้ในการวิเคราะห์ตรวจสอบพิสูจน์เกี่ยวกับโมเลกุลของสารโดยพิจารณาจากพลังงานที่สารดูดกลืน (absorption) หรือปลดปล่อยออกมา (transmission) เพื่อใช้ในการสั่น (vibration) ของโมเลกุลในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ทั้งของแข็งของเหลวและก๊าซ IR spectrum พิกัดในช่วง $4,000 - 1,350 \text{ cm}^{-1}$ จะเป็นช่วงความถี่ของแถบการดูดกลืนคลื่นแสงของพันธะในของหมู่ฟังก์ชันต่างๆ ที่ค่อนข้างคงที่ ซึ่งกำหนดเป็นย่านความถี่ของหมู่ฟังก์ชัน (Functional group region) และในช่วงประมาณ $1,350 - 910 \text{ cm}^{-1}$ จะได้แถบการดูดกลืนคลื่นแสงที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เรียกว่า ย่านรอย

พิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint region) สเปกตรัมช่วงนี้จะมีประโยชน์มากเมื่อใช้ในการยืนยัน โดยการเปรียบเทียบกับสเปกตรัมอ้างอิงหรือฐานข้อมูลว่าสารที่สนใจเป็นสารเดียวกันกับสารอ้างอิงหรือไม่

การทำงานของเครื่อง FT-IR Spectrometer

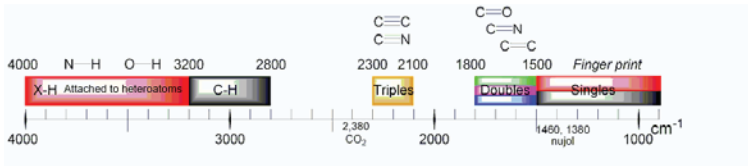


แหล่งกำเนิดคลื่นอินฟราเรดของเครื่อง FT-IR Spectrometer เป็นแท่งเซรามิกที่เผาด้วยอุณหภูมิความร้อนทำให้เกิดรังสีอินฟราเรดสู่กระจกเงาที่ทำด้วยโลหะขัดมัน สะท้อนคลื่นแสงสู่ส่วนสำคัญคือ ตัวแยกแสง (beam splitter) เพื่อแยกคลื่นแสงออกเป็นสองส่วนเท่าๆกัน ส่วนหนึ่งจะผ่านทะลุออกไป อีกส่วนหนึ่งจะสะท้อนกลับสู่กระจกเงาที่เคลื่อนที่ได้ โดยมีแสงเลเซอร์ปรับระยะการเคลื่อนที่ของกระจกให้มีระยะและทิศทางที่คลื่นแสงทั้งสองส่วน มารวมกันเป็นลำแสงเดี่ยวผ่านไปยังสารตัวอย่าง



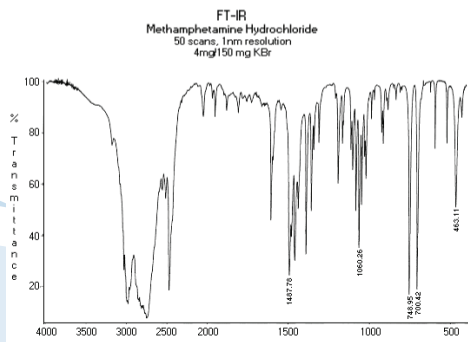
สเปกตรัมของสารเมื่อทดสอบด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectroscopy

Infrared spectrum เป็นกราฟที่แสดงถึงค่าปริมาณรังสีอินฟราเรด ที่ถูกดูดกลืนในรูปแบบ % Transmittance ซึ่งหมายถึงปริมาณรังสีที่สามารถทะลุผ่านตัวอย่างออกไปได้ เทียบกับ wavenumber ซึ่งมักอยู่ในช่วง $4000\text{-}400 \text{ cm}^{-1}$ ซึ่งแต่ละแถบการดูดกลืนสามารถบ่งบอกลักษณะเฉพาะลงไปได้อีกเช่น หากตัวเลขทรานสมิตแตนซ์มีค่ามาก เรียกว่าสัญญาณนั้นอ่อน (weak ใช้ตัวย่อ w) ในทางกลับกันหากตัวเลขทรานสมิตแตนซ์มีค่าน้อย เรียกว่าสัญญาณนั้นเข้ม (strong ใช้ตัวย่อ s) สัญญาณที่มีความเข้มปานกลางจะเรียกว่า medium (m) นอกจากนี้แถบการดูดกลืนยังอาจมีลักษณะกว้าง (broad) หรือแคบ (sharp)



ตัวอย่างความถี่ของการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของหมู่ฟังก์ชันสามัญชนิด

การใช้เครื่อง FT-IR Spectrometer วิเคราะห์ตัวอย่างใช้เวลา น้อยมากและไม่สิ้นเปลืองสารเคมี จึงนิยมนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการวิเคราะห์เพื่อการตรวจสอบสารในเชิงคุณภาพ หรือเพื่อยืนยันสูตรโครงสร้างของสารตัวอย่าง โดยการพิจารณาเปรียบเทียบจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสารมาตรฐานกับตัวอย่างที่วัดในตัวอย่างชนิดเดียวกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพิกัดต่อพิกัด ถ้าตรงกัน เหมือนกัน ย่อมแสดงว่าเป็นสารชนิดเดียวกัน โดยตัวอย่างที่นำมาทดสอบควรมีความบริสุทธิ์สูง ดังนั้นถ้าเป็นสารผสมต้องทำการแยกให้บริสุทธิ์เสียก่อน จึงนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้



ตัวอย่างสเปกตรัมของ Methamphetamine Hydrochloride ใน KBr disk เมื่อทดสอบด้วยเทคนิค FT-IR [Principal peaks at wavenumbers 747, 698, 1060, 1491, 1590, 1085cm⁻¹]

ตัวอย่างการแสดงค่า wavenumber ของยาเสพติดชนิดต่างๆ เมื่อทดสอบ
ด้วยเทคนิค FT-IR

Compound	Wavenumbers (cm ⁻¹)					
	1	2	3	4	5	6
Alprazolam	1490	1610	697	1316	1540	827
Amphetamine	700	740	1495	1090	1605	825
Bromazepam	1685	825	750	802	1315	1230
Cathine	1045	695	754	704	1091	976
Cannabidiol (CBD)	1585	1630	1020	1210	1240	1050
Cannabinol (CBN)	1620	1050	1580	1030	1120	1228
2CB	1250	1500	825	740	750	-
Chlorphentermine Hydrochloride	818	1493	1092	1020	848	754
Clonazepam	1685	1610	748	1255	1578	1532
Clorazepate Dipotassium	1597	1548	1300	702	1230	830
Cocaine	1710	1738	1275	1110	712	1037
Codeine	1052	1268	1500	1111	793	934
Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)	1580	1040	1620	1180	1130	1050
Diazepam	1681	1313	705	840	1125	740
DOM/STP	1208	1041	1541	1515	1634	1094
Ephedrine Hydrochloride	994	699	754	1049	1242	670
Ergotamine	1631	1712	750	1208	1136	1160

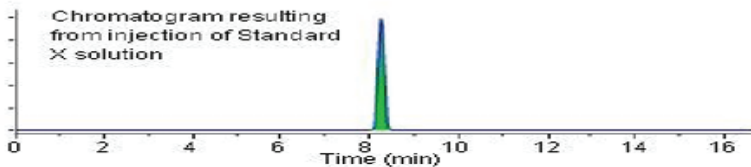
Compound	Wavenumbers (cm ⁻¹)					
	1	2	3	4	5	6
Fentanyl	1660	701	1493	1263	1273	1236
Flunitrazepam	1697	1620	1490	1528	1107	783
Ketamine	1696	747	1142	1120	712	1027
Lorazepam	1685	1149	1317	1120	1605	826
Lysergic Acid	1592	787	758	1308	691	1015
Mephentermine	1111	711	1162	696	763	1587
Methamphetamine Hydrochloride	747	698	1060	1491	1590	1085
Methylenedioxyamphetamine (MDA)	1490	1257	1038	1504	799	1188
3,4-Methylenedioxymethamphetamine Hydrochloride (MDMA HCl)	1033	930	805	1489	1442	1189
Midazolam	1608	820	767	1310	1210	995
Morphine	805	1243	1118	945	1086	833
Paramethoxyamphetamine Hydrochloride (PMA HCl)	1512	1259	1033	808	1190	1623
Phenobarbital	1712	1684	1670	1770	1310	1300
Phentermine Hydrochloride	730	1285	705	1495	1610	1510
Phenylpropanolamine Hydrochloride	700	746	1030	1500	1055	1590
Pseudoephedrine Hydrochloride	704	1036	764	1005	1210	1595
Psilocin	836	1261	1236	1042	1061	733
Triazolam	761	842	1618	1003	1310	827

5. การตรวจปริมาณวิเคราะห์

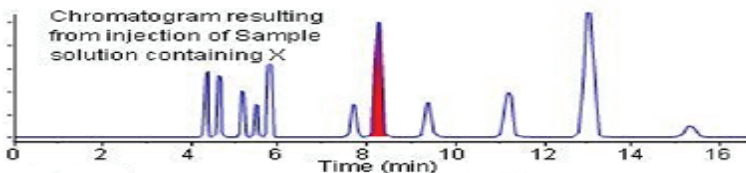
การหาปริมาณยาเสพติดมักใช้เทคนิคโครมาโตกราฟี เช่น Gas Chromatography (GC) หรือ High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) โดยการใช้สารละลายมาตรฐานเป็นตัวเปรียบเทียบหาปริมาณสารในสารตัวอย่าง สารมาตรฐานที่เลือกใช้ควรมีความบริสุทธิ์สูงและต้องมีใบรับรอง (Certificate of Analysis: COA) แจ้งความบริสุทธิ์ของสารมาด้วยเสมอ

การเลือกใช้สารละลายมาตรฐานในการใช้งานมี 2 ลักษณะคือ

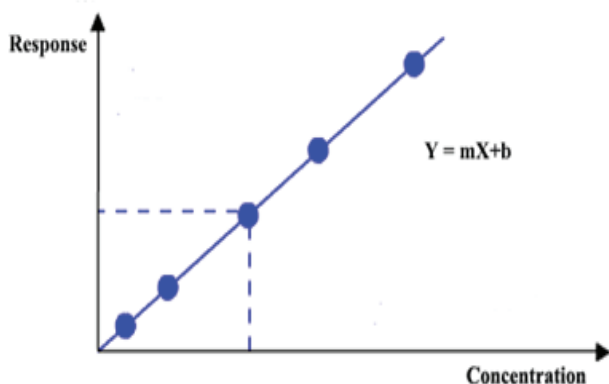
1. สารมาตรฐานภายนอก (external standard)



โครมาโตแกรมสารละลายมาตรฐาน



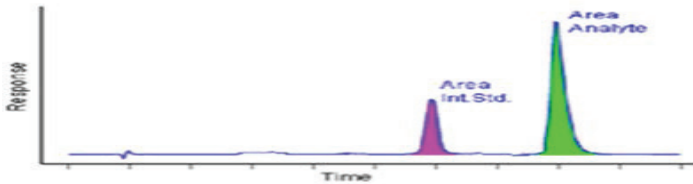
โครมาโตแกรมสารละลายตัวอย่าง



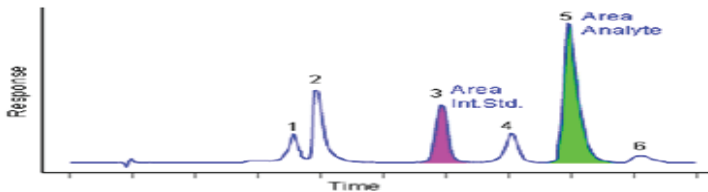
กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณสารเมื่อใช้สารมาตรฐานภายนอก

นิยมใช้สารบริสุทธิ์ชนิดเดียวกับสารที่ต้องการวิเคราะห์ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน ซึ่งเมื่อฉีดเข้าไปในคอลัมน์จะทำให้สามารถหาปริมาณของสารตัวอย่างได้โดยอ่านค่าจากกราฟมาตรฐาน หรือการคำนวณเปรียบเทียบหาปริมาณของสารจากความสูงของพีค หรือพื้นที่ของพีคเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ซึ่งวิธีนี้อาจจะอ่านค่าได้คลาดเคลื่อนไปจากความจริงมาก ถ้าสภาพของคอลัมน์หรือเครื่องมือในขณะที่ทำกราฟมาตรฐานและการวิเคราะห์สารตัวอย่างแตกต่างกันมาก

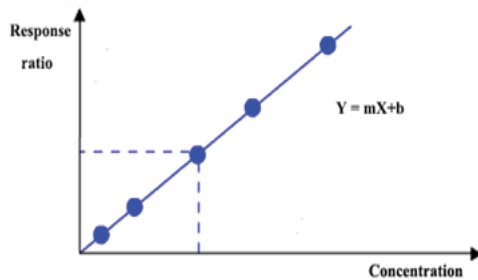
2. สารมาตรฐานภายใน (internal standard)



โครมาโตแกรมสารละลายมาตรฐาน



โครมาโตแกรมสารละลายตัวอย่าง



กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณสารเมื่อใช้สารมาตรฐานภายใน

เติมสารมาตรฐานภายในลงในสารมาตรฐานของสารที่ทดสอบ และสารตัวอย่าง ในปริมาณที่คงที่ก่อนทำการวิเคราะห์ ซึ่งเมื่อนิดเข้าไปในคอลัมน์จะสามารถคำนวณหาปริมาณของสารตัวอย่างได้โดย

- การสร้างกราฟมาตรฐาน โดยให้แกน Y เป็นสัดส่วนระหว่างความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารมาตรฐานของสารที่ทดสอบ กับความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารมาตรฐานภายใน ส่วนแกน X เป็นค่าความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่ทดสอบ แล้วจึงนำค่าอัตราส่วนระหว่างความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารตัวอย่างและความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารมาตรฐานภายใน มาอ่านค่าความเข้มข้นจากกราฟดังกล่าว

- ใช้วิธีการคำนวณเปรียบเทียบหาปริมาณของสารจากอัตราส่วนระหว่างความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารมาตรฐานที่ทดสอบ กับความสูงหรือพื้นที่ของพีคของสารมาตรฐานภายใน

สารมาตรฐานภายใน ที่เลือกใช้ควรเป็นสารที่มีโครงสร้างทางเคมีคล้ายสารที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ ควรเป็นสารที่ไม่เป็นองค์ประกอบหรือมีอยู่ในสารตัวอย่าง สามารถแยกออกจากสารตัวอย่างได้อย่างชัดเจน และไม่ทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของสารตัวอย่างนั้น

วิธีนี้มีข้อดีตรงที่ สามารถคำนวณหาปริมาณของสารตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง เพราะการเปรียบเทียบเป็นสัดส่วน ถ้าหากพื้นที่ใต้กราฟของสารที่เราทดสอบลดลง พื้นที่ใต้กราฟของสารมาตรฐานภายในก็จะลดลงด้วย ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการเตรียมและการทดสอบ เพิ่มความน่าเชื่อถือของการทดสอบ

6. การดำเนินการเกี่ยวกับตัวอย่างของกลางยาเสพติด

ระเบียบที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการเกี่ยวกับตัวอย่างของกลางยาเสพติด มีดังนี้คือ

1. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการจับยึดและตรวจพิสูจน์ยาเสพติด พ.ศ. 2537
2. ระเบียบกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการเก็บรักษายาเสพติดให้โทษ ของกลาง พ.ศ. 2541
3. ระเบียบกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการเก็บรักษาของกลางที่มีใช้ยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2521

สามารถสรุปการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
1. การส่ง ยาเสพติด ให้ พนักงาน สอบสวน	พนักงาน จับ หรือยึด	เมื่อเจ้าพนักงานจับหรือยึดยาเสพติดได้ไม่ว่าจะมีตัวผู้ต้องหาหรือไม่ - ตรวจสอบจำนวน ปริมาณและน้ำหนัก และบรรจุยาเสพติดนั้นลงในภาชนะที่เรียบร้อยแข็งแรง ปิดฉลากยี่ห้อที่จะกระทำได้ - จัดทำบันทึกการจับกุมหรือการยึดพร้อมทั้งรายละเอียดตามสมควรไว้เป็นหลักฐาน - ให้นำยาเสพติดพร้อมตัวผู้ต้องหา (ถ้ามี) ส่งพนักงานสอบสวนโดยเร็ว	กรณียาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 ประเภท 2 ประเภท 4 ประเภท 5 วัตถุออกฤทธิ์ หรือสารระเหย

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
	พ น ก ง า น สอบสวน	- ตรวจสอบยาเสพติดของกลางต่อหน้าผู้ ต้องหาและเจ้าพนักงานผู้จับหรือผู้ยึดแล้ว แต่กรณี - ในกรณีที่ผู้ต้องหาไม่ยอมลงลายมือชื่อ ให้ เจ้าพนักงานผู้จับหรือผู้ยึดและพนักงาน สอบสวนร่วมกันบันทึกและลงลายมือชื่อไว้ เป็นหลักฐาน - การปิดผนึกภาชนะภาชนะยาเสพติด (ป.ป.ส 6-31) ให้ปิดทับภาชนะในลักษณะ ที่หากจะมี การเปิดภาชนะดังกล่าวแล้ว จะ ต้องทำให้ฉีกขาดที่ปิดภาชนะฉีกขาดหรือไม่ อยู่ในสภาพที่ปิดอยู่ตามปกติ - หนังสือนำส่งยาเสพติดไปตรวจพิสูจน์ ให้ ทำตามแบบ ป.ป.ส. 6-32 - ให้บรรจุยาเสพติดทั้งหมดนั้นลงในภาชนะ ที่เรียบร้อย แข็งแรง ปิดผนึกแล้วลงลายมือ ชื่อเจ้าพนักงานผู้จับหรือผู้ยึด ผู้ต้องหาและ พนักงานสอบสวน ในแบบป.ป.ส.6-31 ไว้ เพื่อเป็นหลักฐาน ส่งไปตรวจพิสูจน์ที่สถาน ตรวจพิสูจน์โดยเร็ว - ให้พนักงานสอบสวนเจ้าของคดีมีหนังสือ แจ้งสถานตรวจพิสูจน์ที่ใกล้ที่สุดทราบ โดยเร็ว และให้สถานตรวจพิสูจน์ส่งผู้ตรวจ พิสูจน์ไปร่วมดำเนินการโดยเร็ว	กรณียาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 ประเภท 2 ประเภท 4 ประเภท 5 น้ำหนักไม่ถึงสิบลิโลกรัม วัตถุออกฤทธิ์ หรือสาร ระเหย กรณียาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 ประเภท 5 น้ำหนักตั้งแต่สิบลิโลกรัม ขึ้นไป

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
		-ให้ผู้ตรวจพิสูจน์ร่วมกับพนักงานสอบสวนตรวจสอบน้ำหนัก ทำการสุ่มตัวอย่างและบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยให้บรรจุตัวอย่างยาเสพติดที่สุ่มนั้นลงในภาชนะที่เรียบร้อย แข็งแรง ปลอดภัย แล้วลงลายมือชื่อพนักงานสอบสวนและผู้ตรวจพิสูจน์ไว้เป็นหลักฐานในแบบ ปปส. 6-31 แล้วให้ผู้ตรวจพิสูจน์นำตัวอย่างไปตรวจพิสูจน์ การรายงานผลการตรวจยาเสพติดของกลางในกรณีนี้ ให้ผู้ตรวจพิสูจน์รับรองผลการตรวจพิสูจน์ของกลางทั้งหมด	
2. การส่งยาเสพติดเพื่อตรวจพิสูจน์	พนักงานสอบสวน	-ให้พนักงานสอบสวนเจ้าของคดี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายที่มียศตั้งแต่ร้อยตำรวจตรีขึ้นไป นำยาเสพติดของกลางดังกล่าวนี้ส่งด้วยตนเองพร้อมแสดงบัตรประจำตัวด้วย และให้ผู้ตรวจพิสูจน์ทำการบันทึกชื่อ ตำแหน่งของผู้นำส่งไว้เป็นหลักฐาน	1. ยาเสพติดให้โทษประเภท 1 หรือ ประเภท 2 ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ยี่สิบกรัมขึ้นไป เฉพาะฝิ่นให้มีน้ำหนักตั้งแต่ห้าร้อยกรัมขึ้นไป 2. ยาเสพติดให้โทษประเภท 4 3. ยาเสพติดให้โทษประเภท 5 ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่หนึ่งกิโลกรัม แต่ไม่ถึงสิบกิโลกรัม

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
		- พนักงานสอบสวนเจ้าของคดีจะมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้นำส่งแทนหรือจะจัดส่งกับการสื่อสารแห่งประเทศไทยในประเภทไปรษณีย์ภัณฑ์ลงทะเบียน โดยการบรรจุสองชั้นก็ได้	4. วัตถุออกฤทธิ์ที่มีน้ำหนักตั้งแต่สิบห้ากรัม หรือสองร้อยเม็ดขึ้นไป 5. สารระเหยซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่หนึ่งกิโลกรัมขึ้นไป ในกรณีที่ เป็นยาเสพติด ซึ่งมีน้ำหนักไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น
3. การตรวจพิสูจน์	ผู้ตรวจพิสูจน์	- ให้ผู้ตรวจพิสูจน์ไม่น้อยกว่าสองคนตรวจสภาพภาชนะที่บรรจุยาเสพติดของกลางแล้วให้ทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน ตามแบบ ปปส. 6-34	ในกรณียาเสพติดของกลางซึ่งสงสัยว่าเป็นยาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 หรือ ประเภท 2 ซึ่งมีน้ำหนักไม่ถึงยี่สิบกรัม เฉพาะฝิ่นมีน้ำหนักไม่ถึงห้าร้อยกรัมหรือ ยาเสพติดให้โทษ ประเภท 4 หรือประเภท 5 วัตถุออกฤทธิ์ หรือ สารระเหย

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
		-ให้ผู้ตรวจพิสูจน์ไม่น้อยกว่าสองคนตรวจสภาพภาชนะที่บรรจุยาเสพติดของกลาง และทำการตรวจพิสูจน์เบื้องต้น โดยวิธีปฏิกิริยาทำให้เกิดสี ต่อหน้าพนักงานสอบสวนเจ้าของคดี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นผู้นำส่งยาเสพติดดังกล่าวแล้วให้ทำบันทึกผลการตรวจพิสูจน์เบื้องต้นตามแบบ ปปส. 6-33 - ให้ส่งผลการตรวจพิสูจน์ให้พนักงานสอบสวนเจ้าของคดีทราบตามแบบ ปปส 6-35 ภายในกำหนดไม่เกินสามสิบวัน นับแต่วันได้รับยาเสพติดของกลาง ภายในกำหนดไม่เกินยี่สิบวัน นับแต่วันที่ได้รับยาเสพติดของกลาง	ในกรณียาเสพติดของกลาง ซึ่งสงสัยว่าเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 1 หรือ ประเภท 2 ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ยี่สิบกรัมขึ้นไป เฉพาะพื้นมีน้ำหนักตั้งแต่ห้าร้อยกรัมขึ้นไป สำหรับยาเสพติดให้โทษประเภท 1 หรือประเภท 2 สำหรับยาเสพติดให้โทษประเภท 4 ประเภท 5 วัตถุออกฤทธิ์ หรือสารระเหย

ขั้นตอน	ผู้ปฏิบัติ/ หน่วยงาน	การปฏิบัติ	หมายเหตุ
4. การเก็บ รักษาของ กลางที่ เหลือจาก การตรวจ พิสูจน์	สถานตรวจ พิสูจน์	- นำส่งไปเก็บรักษาที่กระทรวงสาธารณสุข พร้อมสำเนารายงานการตรวจพิสูจน์สำเนา หนังสือนำส่งตรวจพิสูจน์จากหน่วยงานนำ ส่งตรวจพิสูจน์ และบัญชีของกลางโดย กระทรวงสาธารณสุขแต่งตั้งคณะกรรมการ คณะหนึ่ง มีจำนวนไม่น้อยกว่าสามนายเพื่อ ทำการตรวจรับยาเสพติดที่ส่งมาเก็บรักษา - ให้พนักงานสอบสวนเป็นผู้เก็บรักษา - ให้ส่งคืนพนักงานสอบสวน พร้อมทั้ง รายงานผลการตรวจพิสูจน์	สำหรับยาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 ประเภท 2 ประเภท 4 ประเภท 5 ที่ ส่งมาทางไปรษณีย์ภัณฑ์ วัตถุออกฤทธิ์และสาร ระเหย สำหรับยาเสพติดให้โทษ ประเภท 5 สำหรับกรณีที่น่าปรากฏว่า สิ่งที่ส่งมาตรวจพิสูจน์ ไม่ใช่ยาเสพติด
5. การ ทำลาย	สถานตรวจ พิสูจน์ คณะกรรมการ กลาง คณะกรรมการ จังหวัด	- ของกลางยาเสพติดเมื่อได้มีการตรวจ พิสูจน์แล้ว ให้พิจารณาทำลายหรือนำไป ใช้ประโยชน์ได้โดยความเห็นชอบของ คณะกรรมการกลางหรือคณะกรรมการ จังหวัด ให้การดำเนินการทำลายอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง ในส่วนกลางให้เก็บรักษายาเสพติดให้โทษ ของกลางไว้ที่กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาใน ระดับจังหวัดให้เก็บรักษายาเสพติดให้โทษ ของกลางไว้ที่สถานที่ที่คณะกรรมการ ระดับจังหวัดกำหนด	กรณียาเสพติดให้โทษ ประเภท 1 ประเภท 2 ประเภท 4 ประเภท 5 วัตถุออกฤทธิ์ หรือ สารระเหย

ตัวอย่างแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

แบบป.ป.ส. 6-31 ฉลากปิดภาชนะยาเสพติด

ฉลากปิดภาชนะยาเสพติด		แบบ ป.ป.ส. 6-31
๑.	วันที่ เดือน พ.ศ.	
๒.	สังกัดหน่วยงานสอบสวน	
๓.	เลขคดี	๔. ยึดทรัพย์เลขที่
๕.	ชื่อผู้ต้องหา	๖. ลายมือชื่อผู้ต้องหา
๗.	ชื่อเจ้าพนักงานผู้จับหรือผู้ยึด	
๘.	ลายมือชื่อเจ้าพนักงานผู้จับหรือผู้ยึด	
๙.	ลักษณะยาเสพติด (ระบุ ผง ก้อน เม็ด สี ฯลฯ)	
๑๐.	จำนวนยาเสพติด (ระบุปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	
๑๑.	ชื่อพนักงานสอบสวน	
๑๒.	ลายมือชื่อพนักงานสอบสวน	
คำแนะนำ	ให้พนักงานสอบสวนตรวจสอบและบรรจุยาเสพติดต่อหน้าเจ้าหน้าที่ผู้จับ หรือผู้ยึด และผู้ต้องหา (ถ้ามี) และกรอกรายละเอียดลงบนแบบ ป.ป.ส. 6-31 นี้แล้วปิดทับรอยผนึกในกรณีที่มีผู้แทนตรวจพิสูจน์มาร่วมตรวจสอบและบรรจุยาเสพติด ให้ลงลายมือชื่อร่วมกับพนักงานสอบสวนด้วย	

แบบป.ป.ส. 6-32 หนังสือส่งยาเสพติดไปตรวจพิสูจน์

		แบบ ป.ป.ส. 6-32
ที่		(ชื่อสถานที่และที่ตั้ง) (วัน เดือน ปี)
เรื่อง การตรวจพิสูจน์ยาเสพติด		
เรียน		
อ้างถึง		
สิ่งที่ส่งมาด้วย		
๑. เลขคดีที่ ชื่อผู้ต้องหา		
อายุ ปี สัญชาติ		
๒. วัน เดือน ปี ที่เกิดเหตุ		
๓. สถานที่เกิดเหตุ		
๔. ชื่อผู้กล่าวหา สังกัด		
๕. ชื่อกล่าวหา		
๖. ชื่อพนักงานสอบสวน สังกัด		
๗. เหตุการณ์และข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น		
.....		
๘. สถานที่ที่พบยาเสพติด		
๙. รายการยาเสพติดที่ให้ตรวจให้พิสูจน์ (ลักษณะ จำนวน น้ำหนัก) ก. ข. ค.		
๑๐. จุดประสงค์ในการตรวจพิสูจน์ ก. ข. ค.		
ขอแสดงความนับถือ		
ลงชื่อ หัวหน้าส่วนราชการ (.....) ตำแหน่ง		
สถานีตำรวจ		
โทร.		

ทะเบียนตรวจพิสูจน์ที่

รายละเอียดเกี่ยวกับของกลาง (ต่อ)

ผลการตรวจพิสูจน์เบื้องต้น

ยาเสพติดมีปฏิกิริยาการเกิดสี ดังนี้

๑. Marquis's
๒. Mecke's
๓. Frohde's
๔.

กรรมการได้ตรวจรับต่อหน้าผู้นำส่งถูกต้องตามรายละเอียดดังกล่าวข้างต้น เมื่อวันที่
เดือน พ.ศ. เวลา น. จึงร่วมกันลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

(ลงชื่อ).....ผู้ส่งมอบ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้รับมอบ

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้รับมอบ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

ฝ่ายกอง

โจร.

แบบปส. 6-35 รายงานการตรวจพิสูจน์

		แบบ ป.ป.ส. 6-35
ที่		(ชื่อสถานที่และที่ตั้ง) (วัน เดือน ปี)
เรื่อง การตรวจพิสูจน์ยาเสพติด		
เรียน		
อ้างถึง		
ตามหนังสือที่อ้างถึง ได้นำส่งของกลางคดียาเสพติดโดย.....		
ลักษณะของกลางเป็น ซึ่งสำนักงาน ป.ป.ส. ได้รับไว้เมื่อวันที่ เดือน		
พ.ศ. และได้ทำการตรวจพิสูจน์แล้ว ปรากฏผลตามรายงานการตรวจพิสูจน์ท้ายหนังสือนี้		
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ		
ขอแสดงความนับถือ		
ลงชื่อ		
(.....)		
ตำแหน่ง		
กอง		
โทร.		
รายงานการตรวจพิสูจน์		
ทะเบียนตรวจพิสูจน์ที่		
รายละเอียดคดี	ของกลางจาก	
	พนักงานสอบสวน	
	ผู้ต้องหา	
	เลขคดี	
	วัน เดือน ปี ที่เกิดเหตุ	

รายละเอียดวัตถุที่ทำการตรวจพิสูจน์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการตรวจพิสูจน์

.....

.....

.....

.....

.....

ยาเสพติดที่เลือกจากการตรวจพิสูจน์

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)ผู้ตรวจพิสูจน์

(.....)

ตำแหน่ง

เอกสารอ้างอิง

1. กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. รายชื่อ ยาเสพติด [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2560]. เข้าถึงได้จาก : <http://narcotic.fda.moph.go.th/welcome/wp-content/uploads/2016/08/NARCO-list-update-26.08.2016.pdf>
2. กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. รายชื่อ วัตถุออกฤทธิ์ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2560]. เข้าถึงได้จาก : <http://narcotic.fda.moph.go.th/welcome/wp-content/uploads/2015/11/table-PHYCHO-list-update-21.12.2015.pdf>
3. กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. รายชื่อ สารระเหย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2560]. เข้าถึงได้จาก : <http://narcotic.fda.moph.go.th/welcome/?p=6014>
4. พระราชบัญญัติวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท พ.ศ. 2518 ประกาศ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 97 (พ.ศ.2539) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนพิเศษ 23 ง (16 สิงหาคม 2539).
5. พระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2539) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนพิเศษ 23 ง (16 สิงหาคม 2539).

6. พระราชกำหนดป้องกันการใช้สารระเหย พ.ศ. 2533 ประกาศกระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2554) ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 31 ง หน้าที่ 21 (17 มีนาคม 2554).
7. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการจับ ชีด และตรวจพิสูจน์ยาเสพติด พ.ศ. 2537 ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนพิเศษ 33 ง (10 สิงหาคม 2537).
8. แม้น อมรสิทธิ์, อมร เพชรสม. หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ (Principles and Techniques of Instrument Analysis). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์; 2539.
9. สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ. การใช้ Gas Chromatography ในการวิเคราะห์ทดสอบ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 1 มิถุนายน 2560]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.e-learning.dss.go.th/>
10. Brinsko KM, Golemis D, King MB, Laughlin GJ, Sparenga SB. A Modern Compendium of Microcrystal Tests for Illicit Drugs and Diverted Pharmaceuticals. 2nd ed. Chicago 2016.
11. Moffat AC, Osselton MD, Widdop B. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons. 4th ed. London: The Pharmaceutical Press; 2011.

12. Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs (SWGDRUG). Methods of Analysis Drug Identification [Internet]. 2011 July 7 [cited 2017 March 21]. Available form: <http://www.swgdrug.org/>
13. United Nations. Terminology and Information on Drugs. 3rded. New York; 2016.
14. United Nations. Rapid Testing Method of drugs of Abuse. New York; 1994.
15. United Nations. Identification and Analysis of Barbiturates and Benzodiazepines under International control. New York; 2012.
16. United Nations. Recommended Methods for Testing Opium, Morphine and Heroin. New York; 1998.
17. United Nations. Recommended Methods for Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials. New York; 2012.
18. United Nations. Recommended Methods for Identification and Analysis of Amphetamine, Methamphetamine and Their Ring-substituted Analogues in Seizes Materials. New York; 2006.



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

www.dmssc.moph.go.th