

บรรณานุกรม

- ควบคุมมลพิษ, กรม. (2547). **พีเอเอช**. กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง
ชุติมา ชื่นเจริญ. (2551, 27 กรกฎาคม). **รูปมรณะ - สูดอันตรายก่อเกิดโรคมะเร็งปอด**. กรุงเทพฯ
ธุรกิจ, 13.
- นฤมล ศิลารักษ์, และสมชัย บวรกิตติ. (2542). **โรคมะเร็งเหตุอาชีพ**. วารสารเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม.
1 (2) , 526-535.
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 30 (2550) เรื่อง **กำหนดมาตรฐานค่า
สารอินทรีย์ ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี ออกตามความใน
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535** ประกาศใน
ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 143 ง วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2550. หน้า 8.
[Online]. Available : http://infofile.pcd.go.th/law/2_78_air.pdf? CFID=2072620& CFTOKEN=43750008 [2551, พฤษภาคม 02]
- ผกา สุขเกษม. (2545). **โครงการศึกษามลภาวะทางอากาศอันเนื่องมาจากสารโพลีไซคลิกอะโรมาติก
ไฮโดรคาร์บอน (PAH) ในบรรยากาศเขตกรุงเทพมหานคร: 2. การกระจายตัวและระดับ
ความเข้มข้น**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- วนิดา จินศาสตร์และปาริย์ ทองสนิท. (2544). **สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
ในเขตกรุงเทพมหานคร**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. (2546). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง รูปหอม
(มผช. 181-2546)**. 1-3.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. (2550). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง รูป
(มอก. 2345-2550)**. 1-6.
- อุตสาหกรรมรูป**. [Online]. Available : [http://www.urubi.uru.ac.th/300/Details/Investment
Examples/I081.doc](http://www.urubi.uru.ac.th/300/Details/InvestmentExamples/I081.doc). [2551, 12 พฤษภาคม].
- Bureau of Environmental Health Health Assessment Section. **Polycyclic Aromatic
Hydrocarbons (PAHs)**. [Online]. Available : [http://www.odh.ohio.gov/ASSETS/
63D5128423DC496FB92AD01FDAC99BE8/PAHs.pdf](http://www.odh.ohio.gov/ASSETS/63D5128423DC496FB92AD01FDAC99BE8/PAHs.pdf). [2010, April 22].

- European Communities. (2002). **Polycyclic Aromatic Hydrocarbons – Occurrence in foods, dietary exposure and health effects.** [Online]. Available : http://europa.eu.int/comm/environment/air/annex_pah.pdf. [2009, Feb 17].
- Ghoshal, S., Weber, W.J. Rummel, A.M. Trosko, J.E., & Upham, B.L. (1999). **Epigenetic toxicity of a mixture of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on gap junctional intercellular communication before and after biodegradation.** Environmental Science and Technology, 33, 1044-1050.
- Guo, Z., Jetter, J.J., & McBrian, J.A. (2004). **Rates of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Emissions from Incense.** Bulletin of Environmental Contamination Toxicology, 72, 186-193.
- Henner, P., Schiavon, M., Morel, J-L., & Lichtfouse, E. (1997). **Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) occurrence and remediation methods.** Analisis Magazine. Vol 25, M56-M59 :1-8. [Online]. Available : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/32/77/PDF/1997AnalisisPAHrevised.pdf> . [2009, Feb 20].
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (2010). **Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures.** Vol. 92, p.773. [Online]. Available : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monograph/vol92/index.php>. [2010, April 08].
- Jetter, J.J., Guo, Z.S., McBrian, J.A., & Flynn, M. R. (2002). **Characterization of emissions from burning incense.** The Science of the Total Environment, 295, 51–67.
- Kuo C-Y, Lee H-S., & Lai J-H. (2006). **Emission of polycyclic aromatic hydrocarbons and lead during Chinese mid-autumn festival.** Science of the total Environment., Vol. 366, 233-241.
- Lee, R.S., & Lin, J.M. (1996). **Gaseous Aliphatic Aldehydes in Smoke from Burning Raw Materials of Chinese Joss Sticks.** Bull. Environ. Contam. Toxicol, Vol. 57, 361-366.
- Lee, S - C., & Wang, B. (2004). **Characteristics of emissions of air pollutants from burning of incense in a large environmental chamber.** Atmospheric Environment, Vol. 38 (7), 941-951.



- Li, C.S., & Ro, Y-S. (2000). **Indoor characteristics of polycyclic aromatic hydrocarbons in the urban atmosphere of Taipei.** Atmospheric Environment, Vol. 34, 611–620.
- Lin, M.D., Rau, J-Y, Tseng, H-H., Wey, M-Y., Chu, C-W., Lin, Y-H., Wei, M-C., & Lee, C-H. (2008). **Characterizing PAH emission concentrations in ambient air during a large-scale joss paper open-burning event.** Journal of Hazardous Material, 156, 223-229.
- Lin, T.C., Chang, F.H., Hsieh, J.H., Chao, H.R., & Chao, M.R. (2002). **Characteristics of emissions of polycyclic aromatic hydrocarbons and total suspended particulate in indoor and outdoor atmosphere of a Taiwanese temple.** Journal of Hazardous A, 95, 1-12.
- Lin, T.C., Yang, C-R, & Chang, F-H. (2007). **Burning characteristics and emission products related to metallic content in incense.** Journal of Hazardous Materials. Vol. 140, 165–172.
- Lin, T.C., Krishnaswamy, G., & Chi, D.S. (2008). **Incense: clinical, structural and molecular effects on airway disease.** Clinical and Molecular Allergy. Vol . 6:3. [Online]. Available : <http://www.clinicalmolecularallergy.com/content/6/1/3>. [2009, July 26].
- Lodovici M., Luceri C., Guglielmi F., Bacci C., Akpan V., Fonnesu M.L., Boddi V., & Dolara P. (2004). **Benzo(a)pyrene Diolepoxide (BPDE)-DNA Adduct Levels in Leukocytes of Smokers in Relation to Polymorphism of CYP1A1, GSTM1, GSTP1, GSTT1, and mEH.** Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 13(8), 1342-1348.
- Lung, S.C.C., & Hu, S.C. (2003). **Generation rates and emission factors of particulate matter and particle-bound polycyclic aromatic hydrocarbons of incense sticks.** Indoor Air, 13, 194-199. Chemosphere., Vol. 50, 673-679.
- Lung, S-C.C., Kao, M.C., & Hu, S.C. (2003). **Contribution of incense burning to indoor PM10 and particle-bound polycyclic aromatic hydrocarbons under two ventilation conditions.** Indoor Air, 13, 194-199.
- Navasumrit Panida, Arayasiri Manasawee, Hiang Ohmar May Tin, Leechawengwongs Manoon, Promvijit Jeerawan, Choonvisase Suppachai, Chantchaemsai Samroeng, Nakngam Netnapa, Mahidol Chulabhorn, & Ruchirawat Mathuros. (2008). **Potential health**

- effects of exposure to carcinogenic compounds in incense smoke in temple workers.** *Chemico-Biological Interactions*, 173, 19–31.
- Roveri, P., Andrisano, V., Pietra, A.M.D. & Cavrini, V. (1998). **GC–MS analysis of incenses for possible presence of allergenic nitromusks.** *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 17, 393–398.
- See, S.W., Balasubramaniana, R., & Joshi, U.M. (2007). **Physical characteristics of nanoparticles emitted from incense smoke.** *Science and Technology of Advanced Materials*, 8, 25-32.
- Tran, T.C., & Marriott, P. J. (2007). **Characterization of incense smoke by solid phase microextraction -Comprehensive two-dimensional gas chromatography (GCxGC).** *Atmospheric Environment*, 41, 5756–5768.
- U.S. EPA. (1999). **Compendium Method TO-13A- Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Ambient Air Using Gas Chromatography /Mass Spectrometry (GC/MS).** U.S. EPA Center for Environmental Research Information, Cincinnati, OH. Publication EPA/625/R-96/01/010b. [Online]. Available : <http://www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/airtox/to-13arr.pdf>. [2009, June 19].
- Wu, S.P., Wang, X.-H., Hong, H.-S., & Yan, J.-M. (2009). **Measurement of Particulate *n*-alkanes and PAHs Inside and Outside a Temple in Xiamen, China.** *Aerosol and Air Quality Research*, Vol. 9(1) 120-138.
- Yang, C.R., Lin T.C., & Chang F.H. (2007). **Particle size distribution and PAH concentrations of incense smoke in a combustion chamber.** *Environmental Pollution*. 145, 606-615.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ ก1 ค่าเปอร์เซ็นต์คืนกลับ (% Recovery) ของสาร PAHs จากการศึกษาประสิทธิภาพการวิเคราะห์

		% Recovery																
Conc	added	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	
PTFE filter membrane (ng)																		
	2.5	85.21	104.05	116.39	118.12	81.76	92.22	113.04	118.70	96.35	101.90	93.86	99.67	114.29	107.82	104.76	111.59	
	3.75	106.09	114.70	119.50	116.99	94.38	106.73	115.94	119.55	116.94	114.83	118.64	118.01	118.56	114.97	115.12	107.84	
XAD-2 resin (ng)																		
	2.5	115.13	118.39	89.93	117.73	119.21	118.88	117.31	114.70	115.80	99.69	105.09	85.76	97.04	68.28	74.90	70.81	
	3.75	112.77	113.91	88.47	111.55	116.97	115.89	110.31	116.58	112.32	109.72	111.03	100.52	112.99	85.81	97.54	80.03	
Silica Column (µg/mL)																		
	0.125	109.52	90.47	87.78	107.27	86.41	103.45	91.56	75.42	85.68	96.97	78.23	81.74	87.55	71.82	70.89	75.90	
	1	74.31	74.84	77.11	94.56	75.32	76.18	76.81	99.09	74.49	93.48	91.15	93.48	85.87	70.61	75.71	76.63	
	2	85.89	80.48	64.83	90.90	78.12	77.04	71.76	84.01	82.02	81.04	72.24	91.78	90.81	85.22	76.13	70.63	

ตารางที่ ก2 ลักษณะของตัวอย่างวัตถุบ่มเมื่อมีการเผาไหม้

รหัสตัวอย่าง	เตา	ควัน	ระยะเวลา เริ่ม-หมดควัน (นาที)	Filter	XAD-2 resin	น้ำหนัก PM (g)
S1-1	ทาน้ำตาลอ่อน	ขาว	0.1 - 60	เหลืองน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0389
S1-2	ทาน้ำตาลอ่อน	ขาว	0.1 - 60	เหลืองน้ำตาลอ่อน	เหลืองอ่อน	0.0296
S2-1	เทา	เหลืองจาง	0.1 - 55	เหลืองน้ำตาล, PM มากสีน้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอ่อน	0.0209
S3-1	ทาน้ำตาลอ่อน	เหลืองจาง	0.1 - 57	น้ำตาล	น้ำตาลจาง	0.0080
S3-2	ทาน้ำตาลอ่อน	ขาว	0.1 - 60	น้ำตาล, มี PM น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลจาง	0.0265
S4-1 A/1	สีทาน้ำตาลอ่อน	ขาว	0.1 - 26	เทาดำ	เหลืองอ่อน	0.0076
S4-1 A/2	ทาน้ำตาลอ่อน	ขาว	0.1 - 30	เหลืองอ่อน มี PM มากสีน้ำตาลเข้ม	เหลืองอ่อน	0.0167
S5-1	เทาดำ	ขาว	0.1 - 45	น้ำตาลอ่อน PM สีน้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอ่อน	0.0106
S6-1	เทา	ควันมาก	0.1 - 60	เหลืองอ่อน มี PM มากสีน้ำตาลเข้ม	ขาวค้ำเล็กน้อย	0.0190
S7-1	เทา	ไม่มี	0.1 - 40	น้ำตาลอ่อน PM มากสีน้ำตาลเข้ม	เหลืองอ่อนน้ำตาล	0.0027
C3-1	เทา	สีขาว	0.1 - 8	น้ำตาลแดง	เหลืองอ่อน	0.0202
C5-1	เทา	สีขาวไม่มาก	0.1 - 7	น้ำตาลอ่อน PM สีน้ำตาลเข้ม	น้ำตาลจาง	0.0201

ตารางที่ ก2 ลักษณะของตัวอย่างรูปและวัตถุคิบเมื่อมีการเผาไหม้ (ต่อ)

รหัส ตัวอย่าง	เต้า	ควีน	ระยะเวลา เริ่ม-หมดควีน (นาที)	Filter	XAD-2 resin	น้ำหนัก PM (g)
M1-3	เตาด้า	สีน้ำตาลจาง	7 - 14	น้ำตาลแดง	เหลืองอ่อน	0.0187
M2-1	เทา	ควีนมาก	10 - 20	น้ำตาลแดง	เหลืองอ่อน	0.0262
M2-2	เตาด้า	ควีนขาว	11 - 20	เหลืองน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0418
M2-3	เตาด้า	ควีนขาว	8 - 15	เหลืองน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0188
M2-4	เตาด้า	ควีนขาว	10 - 18	น้ำตาลอ่อน	เหลืองอ่อน	0.0355
M3-1	เตาด้า	ควีนขาว	11 - 18	เหลือง จุดน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0285
M3-2	ด้า	ควีนขาว	11 - 18	เหลืองอ่อนของน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0104
M3-3	เตาด้า	ควีนขาว	7 - 15	เหลืองอ่อนขอบน้ำตาล	คล้ำเล็กน้อย	0.0088
M3-4	เตาด้า	ควีนขาว	1 - 15	คราบน้ำมันสีน้ำตาลอ่อน	ขาวคล้ำเล็กน้อย	0.0166
M4-1	เทา	ควีนขาว	5 - 13	เหลืองน้ำตาล	น้ำตาลอ่อน	0.0152
M4-2/1	เทา	สีน้ำตาลจาง	6 - 10	เหลืองน้ำตาล	น้ำตาลอ่อน	0.1594
M4-2/2	เทา	สีเหลืองอ่อนๆ	6 - 10	เหลือง คราบน้ำมันน้ำตาล	น้ำตาลอ่อน	0.1640

ตารางที่ ก2 ลักษณะของตัวอย่างรูปและวัตถุติดบเมื่อมีการเผาไหม้ (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	เตา	ควัน	ระยะเวลาเริ่ม-หมดควัน (นาที)	Filter	XAD-2 resin	น้ำหนัก PM (g)
M4-3	เทา	สีเหลืองอ่อน	6 - 10	เหลืองน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาลอ่อน	0.0259
M4-4	ดำ	สีเหลืองอ่อน	20 - 30	เหลืองอ่อนน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	0.0616
M4-9	เทา	ควันขาว	1 - 25	คราบน้ำมันสีเขียวอ่อน	ขาวกล้าเล็กน้อย	0.0870
M5-1	มีคราบน้ำมัน	ควันขาว	0.1 - 15	เทาน้ำตาล PM น้ำตาลดำ	เหลืองอ่อน	0.0186
M5-2	เทาดำ	น้ำตาลอ่อน	10 - 20	น้ำตาลอ่อน PM สีน้ำตาลเข้ม	น้ำตาลอ่อน	0.0295
M6-1	เทาดำ	เหลืองอ่อน	8 - 16	เหลือง PM สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาลอ่อน	0.0253
M6-2	เทาดำ	สีขาวไม่มาก	10 - 20	เหลืองอ่อน ไม่ค่อยมี PM	น้ำตาล	0.0008
M6-3	เทาดำ	สีน้ำตาลจาง	15 - 20	เหลืองอ่อนขอบน้ำตาล	เหลืองอ่อน	0.0153
M6-4	เทาดำ	ควันมาก	5 - 18	เหลือง PM สีน้ำตาล	น้ำตาลจาง	0.0010

ตารางที่ ๓ ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันธูป

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
S1-1/G	0.5549	3.0033	0.1233	0.5357	1.0055	0.2236	0.0320	0.0349	nd	nd	nd	0.0660	0.0774	nd	nd	nd	5.6567
S1-1/S	0.0826	0.5232	0.0718	0.3201	5.3810	nd	1.0400	1.2065	0.2566	0.0957	0.4370	nd	0.1622	0.2519	nd	nd	9.8285
S1-1/R	0.0191	0.0114	nd	0.0252	0.2228	0.1086	0.0705	0.0492	nd	0.0316	nd	nd	0.0240	nd	nd	nd	0.5624
S1-2/G	13.5810	6.3098	0.7891	0.5488	2.2771	0.7674	0.0564	0.0686	nd	nd	nd	nd	0.0869	nd	nd	0.2245	24.7096
S1-2/S	0.0598	0.5265	nd	nd	6.7909	nd	nd	1.4518	nd	0.1950	nd	nd	0.1898	0.1006	nd	0.2473	9.5617
S1-2/R	0.0086	0.0180	nd	0.0234	0.2919	0.3005	0.0478	0.1011	0.0307	0.0549	0.1161	nd	nd	0.0846	0.1143	0.1055	1.2971
S2-1/G	8.9980	2.1426	0.3922	0.11064	1.03569	0.45432	0.03566	0.03324	nd	13.2024							
S2-1/S	0.0142	nd	nd	0.0898	0.3251	0.6024	0.1017	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.1332
S2-1/R	0.0085	0.0651	nd	0.1071	1.5589	nd	0.1428	0.5647	0.1006	0.0387	0.1392	nd	0.0875	nd	nd	0.0839	2.8971
S3-1/G	9.5599	1.2624	0.2070	0.2716	0.3604	0.3685	nd	0.0321	nd	12.0619							
S3-1/S	0.0226	0.6654	nd	0.4052	6.1576	nd	nd	2.7790	nd	nd	0.3694	nd	0.1949	nd	nd	nd	10.5939
S3-1/R	0.0136	0.0243	0.0137	0.1572	0.5320	0.3547	0.1340	0.1064	0.1912	0.0909	nd	nd	0.1374	nd	0.0531	0.1259	1.9342

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก3 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันรูป (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
S3-2/G	17.2712	5.1888	nd	0.3783	1.3038	0.3670	0.0507	0.0408	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	24.6006
S3-2/S	0.0208	0.2400	0.0314	0.2684	6.9969	6.4761	2.1711	1.4564	3.4125	0.4376	nd	nd	1.7033	nd	nd	1.3762	24.5908
S3-2/R	0.0196	0.0231	nd	0.0358	0.4891	0.3726	0.1387	0.1057	0.0774	0.0537	nd	nd	0.0736	nd	0.0261	0.0815	1.4968
S4-1A/1/G	12.9807	1.7028	0.1011	0.4143	0.6279	0.0645	0.0355	0.0383	nd	nd	nd	nd	0.2988	nd	nd	nd	16.2638
S4-1 A/1/S	0.0691	0.8382	0.1405	0.0795	22.7600	nd	3.9706	4.3992	0.3545	nd	0.6602	nd	0.2388	0.8171	0.0000	0.3277	34.6556
S4-1A/1/R	0.0064	0.0110	nd	0.0160	0.0400	0.0582	0.0185	0.0169	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1670
S4-1 A/2/G	33.2427	7.2550	0.9158	0.2203	2.3092	0.7291	nd	0.0597	nd	nd	nd	nd	0.0943	nd	nd	nd	44.8261
S4-1 A/2/S	nd	0.0418	nd	0.1037	1.1752	0.3669	nd	0.5129	nd	0.2603	0.4656	nd	0.1842	0.2743	nd	0.3453	3.7302
S4-1 A/2/R	0.0102	0.0657	nd	0.0358	0.4563	nd	0.1420	0.0787	0.0455	0.0332	0.0461	nd	nd	nd	nd	nd	0.9135
S5-1/G	0.6011	3.8206	0.2045	1.1791	nd	0.4279	0.0363	0.0409	nd	nd	nd	nd	0.0809	nd	nd	0.0584	6.4497
S5-1/S	0.0743	0.1119	nd	0.1936	4.1670	nd	0.9164	1.0739	0.4005	0.0968	0.0548	nd	0.2070	0.2460	nd	0.0880	7.6302
S5-1/R	nd	nd	nd	0.0192	0.1288	0.1039	0.0375	nd	nd	nd	nd	nd	0.0387	nd	nd	nd	0.3281

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก3 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
S6-1/G	0.2405	0.1928	0.0229	0.0567	0.0463	0.0149	0.0106	0.0089	nd	nd	nd	0.0321	0.0332	nd	nd	0.0319	0.6910
S6-1/S	0.0204	0.0640	nd	0.0325	1.3387	nd	0.2963	0.2679	0.1398	0.0608	0.1721	nd	0.0428	nd	nd	nd	2.5659
S6-1/R	0.0101	0.0376	nd	0.0592	0.3048	0.2225	0.0800	0.0589	0.0192	0.0251	0.0229	nd	0.0141	nd	nd	0.0326	0.8870
S7-1/G	28.0201	6.7464	nd	0.9149	6.2226	1.4959	0.0701	0.1980	nd	0.0456	43.8713						
S7-1/S	0.0210	0.0308	nd	0.1518	1.3882	nd	0.2717	2.3451	nd	nd	nd	nd	0.4720	nd	nd	0.3899	5.4658
S7-1/R	0.0059	nd	nd	0.0133	0.0796	nd	0.0581	0.0668	nd	0.0180	nd	nd	0.0329	nd	nd	nd	0.2746
C3-1/G	0.2702	nd	nd	0.0277	0.1424	0.0448	nd	0.0348	nd	0.5199							
C3-1/S	0.0365	0.2191	0.0269	0.1954	4.4203	nd	1.0678	1.1444	0.2753	0.1038	0.5053	nd	0.1139	0.3506	nd	0.2689	8.7284
C3-1/R	0.0288	0.0277	0.0539	0.4206	3.7051	0.8734	0.6422	0.4651	0.1585	0.0819	nd	nd	0.0953	nd	0.0191	0.0993	6.6710
C5-1/S	12.8917	1.5954	0.6027	1.3714	0.8352	0.5550	0.0743	0.0705	nd	17.9961							
C5-1/F	0.1093	0.2300	0.1398	0.5954	6.2495	nd	1.4613	1.4003	0.6446	0.0580	0.7455	nd	0.1906	0.3925	nd	nd	12.2168
C5-1/R	0.0567	nd	nd	0.1184	1.8472	0.4030	0.6579	0.3582	nd	nd	nd	nd	0.1024	nd	nd	nd	3.5438

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันจตุติบ

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M1-3/G	1.8925	nd	0.5450	0.4232	nd	nd	0.1022	0.1245	nd	nd	nd	0.2373	0.2438	nd	nd	nd	3.5685
M1-3/S	0.2710	0.2157	0.1325	0.2415	1.3195	nd	0.2150	0.4391	nd	2.8342							
M1-3/R	0.0681	0.0000	0.1359	0.1726	1.1525	1.3425	0.5095	0.2074	0.0000	nd	2.4489	1.1976	0.9833	0.4871	5.8634	2.2771	16.8460
M2-1/G	21.4663	4.5105	0.9371	0.2791	2.3679	1.0912	0.0900	0.0839	nd	33.3086							
M2-1/S	1.2351	0.8951	0.0523	nd	0.2450	0.0550	nd										
M2-1/R	0.0193	nd	0.0369	0.1078	1.3793	0.2687	0.2627	0.1785	0.1598	0.0452	nd	nd	nd	nd	nd	0.1712	2.6294
M2-2/G	0.8818	nd	0.2442	0.3612	0.4020	nd	nd	0.0737	nd	1.9628							
M2-2/S	0.0331	nd	nd	0.5703	nd	1.5723	0.2614	nd	nd	0.2582	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.6952
M2-2/R	0.0146	nd	0.0263	0.0328	0.3448	0.3474	nd	0.0716	0.3733	1.2107							

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันวัตุุดิบ (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M2-3/G	1.2705	nd	nd	0.1621	nd	nd	nd	0.0535	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.4860
M2-3/S	0.0555	nd	nd	0.1523	0.9088	0.6351	0.2267	nd	nd	0.1391	0.5928	nd	0.0729	nd	nd	nd	2.7832
M2-3/R	0.0269	nd	0.0458	0.0410	0.8912	0.6703	0.1449	0.1152	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.3467	2.2820
M2-4/G	1.6789	nd	0.5702	0.4414	1.3225	0.9533	0.1334	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	5.0996
M2-4/S	0.0378	nd	nd	0.2211	1.1501	1.6147	0.2129	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3.7748
M2-4/R	0.0521	nd	nd	0.0370	1.5535	nd	0.4003	0.2133	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.2119	nd	2.6805
M3-1/G	18.6333	3.9968	nd	0.2727	1.9269	nd	nd	0.0819	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	26.1068
M3-1/S	0.0357	0.1412	nd	0.1179	0.6560	nd	0.1309	nd	nd	nd	nd	nd	0.0960	nd	nd	nd	1.3629
M3-1/R	0.0266	nd	nd	0.0588	0.3385	nd	0.0872	0.0367	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1117	1.0458

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ๓4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันวัดยุติบ (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M3-2/G	3.3040	nd	nd	0.2243	0.4440	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	5.2060
M3-2/S	0.0408	0.2442	nd	0.4540	1.0135	nd	0.2122	0.1365	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.3673
M3-2/R	0.1049	0.0243	nd	0.1967	1.3282	nd	0.4142	0.2197	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.6068
M3-3/G	1.1982	0.0471	nd	0.0762	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.3982
M3-3/S	0.0968	0.0974	nd	0.1395	1.1140	nd	0.1874	0.1018	nd	0.1547	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.5403
M3-3/R	0.0125	0.0198	nd	0.0961	1.2259	nd	0.3424	0.2312	nd	0.1199	0.1908	nd	0.0890	nd	nd	nd	2.3277
M3-4/G	0.0905	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0905
M3-4/S	0.3015	nd	nd	1.0395	2.8255	5.1150	0.9395	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	12.6715
M3-4/R	0.0390	nd	nd	0.1500	0.6113	1.7772	0.3230	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.9005

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ๓4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอนุภาคการเก็บควันวัดฤดูใบ (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M4-1/G	0.2796	nd	1.7484	1.2552	nd	4.3608	0.2340	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	7.8780
M4-1/S	0.1024	nd	0.4728	1.6944	1.6100	0.4772	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1832	nd	nd	nd	4.5400
M4-1/R	0.0207	nd	0.0792	1.3120	nd	nd	nd	1.1921	0.3811	0.3765	0.7547	nd	0.2263	0.3765	nd	0.4076	5.1267
M4-2/1/G	0.0579	nd	0.2082	1.1297	0.6273	1.0293	0.2204	nd	nd	nd	0.5928	nd	0.1297	0.4910	nd	nd	4.4864
M4-2/1/S	nd	nd	nd	0.4671	0.0719	0.0758	0.0679	0.4232	0.0778	0.4790	0.1377	nd	nd	nd	nd	nd	1.8004
M4-2/1/R	0.0294	0.0249	nd	0.0828	0.1010	nd	0.2144	0.1535	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.6060
M4-2/2/G	2.2826	nd	0.3792	0.3651	0.5958	nd	nd	0.0676	nd	nd	nd	nd	nd	0.5149	nd	nd	4.2053
M4-2/2/S	nd	nd	nd	0.1916	0.2880	0.1131	0.1008	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.3070	1.0004
M4-2/2/R	0.0143	nd	0.0278	0.0284	0.1481	0.1491	0.0633	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1066	0.5376

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันวัตถุติด (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	ΣPAHs
M4-3/G	1.4149	nd	nd	0.1303	0.2719	nd	0.0580	nd	nd	nd	0.1908	nd	0.0922	nd	nd	nd	2.1582
M4-3/S	0.0616	nd	nd	0.3118	0.9896	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.6221	nd	2.9845
M4-3/R	0.0120	nd	nd	0.0361	0.3267	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.4491
M4-4/G	0.1898	nd	nd	0.0792	0.4149	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.7539
M4-4/S	nd	nd	0.0631	0.1316	0.8547	0.7106	0.2733	nd	nd	nd	nd	nd	0.1241	nd	nd	nd	2.1575
M4-4/R	0.0469	nd	0.0242	0.0552	0.2458	0.3279	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.6999
M4-9/G	0.7858	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.7858
M4-9/S	0.0966	0.3061	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.4027
M4-9/R	0.0314	nd	nd	nd	1.4805	nd	nd	nd	nd	nd	0.1140	nd	nd	nd	nd	nd	1.6258

nd คือ ตรวจไม่พบ



ตารางที่ 4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณ์การเก็บควันดีดิว (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M5-1/G	0.6306	2.8861	0.3984	1.3153	0.8431	0.2082	nd	0.0280	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.3097
M5-1/S	0.0623	0.1874	nd	0.0861	5.9019	nd	1.2346	1.4245	0.4153	0.1246	0.4887	nd	0.2029	nd	nd	0.3259	10.4543
M5-1/R	0.0124	0.1127	nd	0.2443	1.2691	0.2228	0.4427	0.5255	nd	0.1257	0.1577	nd	0.1219	0.0763	nd	0.1028	3.4139
M5-2/G	2.7059	nd	1.0960	1.1162	1.7002	nd	nd	0.0863	nd	0.1662	nd	0.1734	0.1761	nd	nd	nd	7.2203
M5-2/S	0.1110	0.1207	nd	0.2030	0.8532	0.6133	nd	0.0869	nd	0.1668	nd	0.1734	0.1761	nd	nd	nd	2.5045
M5-2/R	0.0109	nd	nd	0.0301	0.1716	nd	0.0726	nd	nd	0.0395	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.3248
M6-1/G	0.9980	nd	nd	0.1361	0.1481	0.0794	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1371	nd	nd	nd	1.4988
M6-1/S	0.0405	0.3018	nd	nd	nd	nd	0.8248	0.7960	0.0930	0.2663	0.5251	nd	nd	nd	nd	nd	2.8475
M6-1/R	0.0229	nd	nd	0.0475	1.7432	nd	0.6246	0.4150	nd	nd	0.2982	nd	nd	nd	nd	nd	3.1514

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก4 ปริมาณสาร PAHs ที่พบในอุปกรณการเก็บกัวันัตถุคิข (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M6-2/G	0.9940	nd	1.5672	3.2085	1.1740	0.1569	0.3571	0.2288	0.1203	0.5716	nd	0.2183	nd	nd	nd	nd	8.5966
M6-2/S	0.0887	0.0891	nd	0.1636	0.8704	0.5618	0.1278	0.1286	nd	0.1423	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.1724
M6-2/R	nd	nd	0.0402	0.4405	nd	0.2107	0.2124	0.0459	0.0934	0.1934	nd	0.0944	nd	nd	nd	nd	1.3308
M6-3/G	0.9940	nd	nd	0.2497	0.0799	nd	nd	nd	1.3237								
M6-3/S	0.1992	0.1002	nd	0.1915	0.8998	nd	0.1245	0.1093	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.6245
M6-3/R	nd	0.0152	nd	0.0357	0.9461	0.5035	0.3432	0.2775	nd	nd	0.2019	nd	0.0954	nd	nd	nd	2.4184
M6-4/G	1.9724	nd	0.4079	0.2667	0.4367	0.1341	0.0876	0.0880	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3.3933
M6-4/S	0.2860	0.1329	0.1452	0.2438	1.2643	nd	0.2075	nd	nd	nd	2.2797						
M6-4/R	0.0168	nd	0.0973	0.5886	1.0297	0.1895	nd	0.2723	nd	nd	2.1942						

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ๓5 ปริมาณสาร PAHs รวมที่พบในควันธูป

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
S1-1	0.6566	3.5380	0.1951	0.8811	6.6094	0.3323	1.1424	1.2906	0.2566	0.1272	0.4370	0.0660	0.2636	0.2519	nd	nd	16.0477
S1-2	13.6493	6.8543	0.7891	0.5721	9.3599	1.0679	0.1042	1.6214	0.0307	0.2499	0.1161	nd	0.2767	0.1852	0.1143	0.5774	35.5684
S2-1	9.0207	2.2077	0.3922	0.3075	2.9197	1.0568	0.2802	0.5979	0.1006	0.0387	0.1392	nd	0.0875	nd	nd	0.0839	17.2327
S3-1	9.5961	1.9520	0.2207	0.8340	7.0499	0.7232	0.1340	2.9175	0.1912	0.0909	0.3694	nd	0.3322	nd	0.0531	0.1259	24.5900
S3-2	17.3115	5.4519	0.0314	0.6824	8.7899	7.2158	2.3606	1.6029	3.4898	0.4914	nd	nd	1.7769	nd	0.0261	1.4576	50.6882
S4-1/1	13.0563	2.5520	0.2416	0.5098	23.4279	0.1227	4.0246	4.4544	0.3545	nd	0.6602	nd	0.5376	0.8171	nd	0.3277	51.0864
S4-1/2	33.2529	7.3624	0.9158	0.3598	3.9407	1.0960	0.1420	0.6514	0.0455	0.2935	0.5117	nd	0.2785	0.2743	nd	0.3453	49.4698
Mean	23.1546	4.9572	0.5787	0.4348	13.6843	0.6094	2.0833	2.5529	0.2000	0.1468	0.5860	nd	0.4081	0.5457	nd	0.3365	50.2781

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ๕ ปริมาณสาร PAHs รวมทั้งพบในควันรูป (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
S5-1	0.6754	3.9326	0.2045	1.3918	4.2958	0.5317	0.9903	1.1148	0.4005	0.0968	0.0548	nd	0.3266	0.2460	nd	0.1464	14.4081
S6-1	0.2710	0.2945	0.0229	0.1483	1.6899	0.2373	0.3869	0.3358	0.1590	0.0859	0.1949	0.0321	0.0902	0.1307	nd	0.0645	4.1439
S7-1	28.0469	6.7772	nd	1.0799	7.6904	1.4959	0.3999	2.6100	nd	0.0180	0.4654	0.0877	0.5049	nd	nd	0.4354	49.6117
C3-1	0.3355	0.2468	0.0808	0.6438	8.2679	0.9182	1.7100	1.6443	0.4338	0.1857	0.5053	nd	0.2092	0.3506	0.0191	0.3682	15.9193
C5-1	13.0577	1.8254	0.7425	2.0852	8.9319	0.9580	2.1935	1.8290	0.6446	0.0580	-0.7455	nd	0.2929	0.3925	nd	nd	33.7568

nd คือ ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ก6 ปริมาณสาร PAHs รวมทั้งพบในวันวัดดูดิบ

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M1-3	2.1862	0.2157	0.7228	0.7222	1.7036	0.4475	0.4870	0.6327	nd	nd	0.8163	0.6365	0.5715	0.1624	1.9545	0.7590	12.0180
M2-1	22.7207	5.4056	1.0264	0.3869	3.9923	1.4149	0.3528	0.2624	0.1598	0.0452	nd	nd	nd	nd	nd	0.1712	35.9380
M2-2	0.9294	nd	0.2704	0.9643	0.7467	1.9197	0.2614	0.0737	nd	0.2582	nd	nd	nd	nd	0.0716	0.3733	5.8687
M2-3	1.3528	nd	0.0458	0.3554	1.8000	1.3055	0.3717	0.1687	nd	0.1391	0.5928	nd	0.0729	nd	nd	0.3467	6.5513
M2-4	1.7688	nd	0.5702	0.6995	4.0261	2.5680	0.7466	0.2133	nd	nd	0.7506	nd	nd	nd	0.2119	nd	11.5549
M3-1	18.6955	4.1380	0.3058	0.4494	2.9214	1.3213	0.2181	0.1185	nd	0.1398	nd	nd	0.0960	nd	nd	0.1117	28.5155
M3-2	3.4497	0.2685	0.5937	0.8750	2.7857	1.0217	0.6264	0.3561	nd	nd	0.2033	nd	nd	nd	nd	nd	10.1801
M3-3	1.3075	0.1643	0.0635	0.3118	2.3399	0.6619	0.5299	0.3330	nd	0.2746	0.1908	nd	nd	nd	nd	nd	6.2662
M3-4	0.4310	1.2145	nd	1.1895	3.4368	6.8922	1.2625	nd	nd	nd	1.2360	nd	nd	nd	nd	nd	15.6625
M4-1	0.4027	nd	1.7484	1.8072	3.0064	5.9708	0.7112	1.1921	0.3811	0.3765	0.7547	nd	0.4095	0.3765	nd	0.4076	17.5447

nd คือ ตรวจไม่พบ

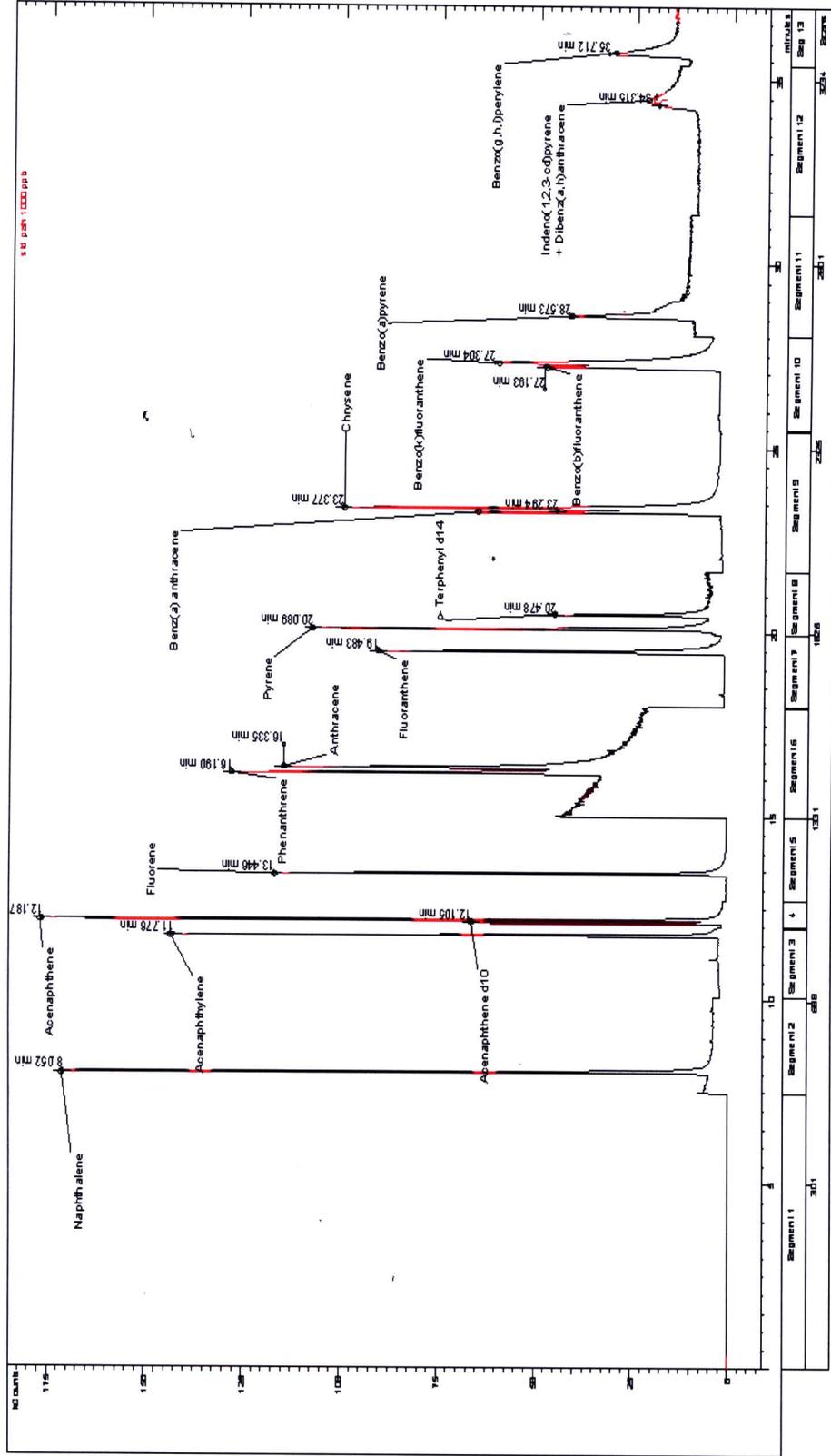
ตารางที่ 6 ปริมาณสาร PAHs รวมที่พบในควันตัวอย่างวัตถุติด (ต่อ)

รหัส	ปริมาณสาร PAHs (µg/g)																
	Nap	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	Flt	Pyr	BaA	Chr	BbF	BkF	BaP	Ind	DBahA	BghiP	∑PAHs
M4-2/1	nd	0.0249	nd	0.2910	1.6978	0.6992	1.3196	0.4417	0.4232	0.0778	1.0719	0.1377	0.1297	0.4910	nd	nd	6.8928
M4-2/2	2.2969	nd	0.4070	0.3936	0.9355	0.4371	0.1763	0.1684	nd	nd	nd	nd	nd	0.5149	nd	0.4137	5.7432
Mean	1.1921	0.0124	0.2035	0.3423	1.3166	0.5681	0.7480	0.3051	0.2116	0.0389	0.5359	0.0689	0.0649	0.5029	nd	0.2068	6.3180
M4-3	1.4885	nd	nd	0.4781	1.5882	0.7440	0.3876	nd	nd	nd	0.1908	nd	0.0922	nd	0.6221	nd	5.5917
M4-4	0.2367	nd	0.0873	0.2659	1.5154	1.0385	0.2733	0.0700	nd	nd	nd	nd	0.1241	nd	nd	nd	3.6113
M4-9	0.9138	0.3061	nd	nd	1.4805	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.1140	nd	nd	nd	nd	2.8143
M5-1	0.7053	3.1862	0.3984	1.6457	8.0141	0.4310	1.6773	1.9780	0.4153	0.2503	0.6464	nd	0.3248	0.0763	nd	0.4287	20.1780
M5-2	2.8278	0.1207	1.0960	1.3494	2.7249	0.6133	0.0726	0.1732	nd	0.3726	nd	0.3467	0.3523	nd	nd	nd	10.0495
M6-1	1.0614	0.3018	nd	0.1836	1.8914	0.0794	1.4493	1.2110	0.0930	0.2663	0.8234	nd	0.1371	nd	nd	nd	7.4977
M6-2	1.0827	0.0891	nd	1.7308	4.0789	1.7358	0.2847	0.4857	0.2288	0.2626	0.5716	nd	0.2183	nd	nd	nd	10.7690
M6-3	1.1932	0.1154	nd	0.2272	2.0956	0.5834	0.4677	0.3869	nd	nd	0.2019	nd	0.0954	nd	nd	nd	5.3665
M6-4	2.2752	0.1329	0.5531	0.6078	2.2895	1.1638	0.4845	0.0880	nd	nd	nd	nd	nd	0.2723	nd	nd	7.8672

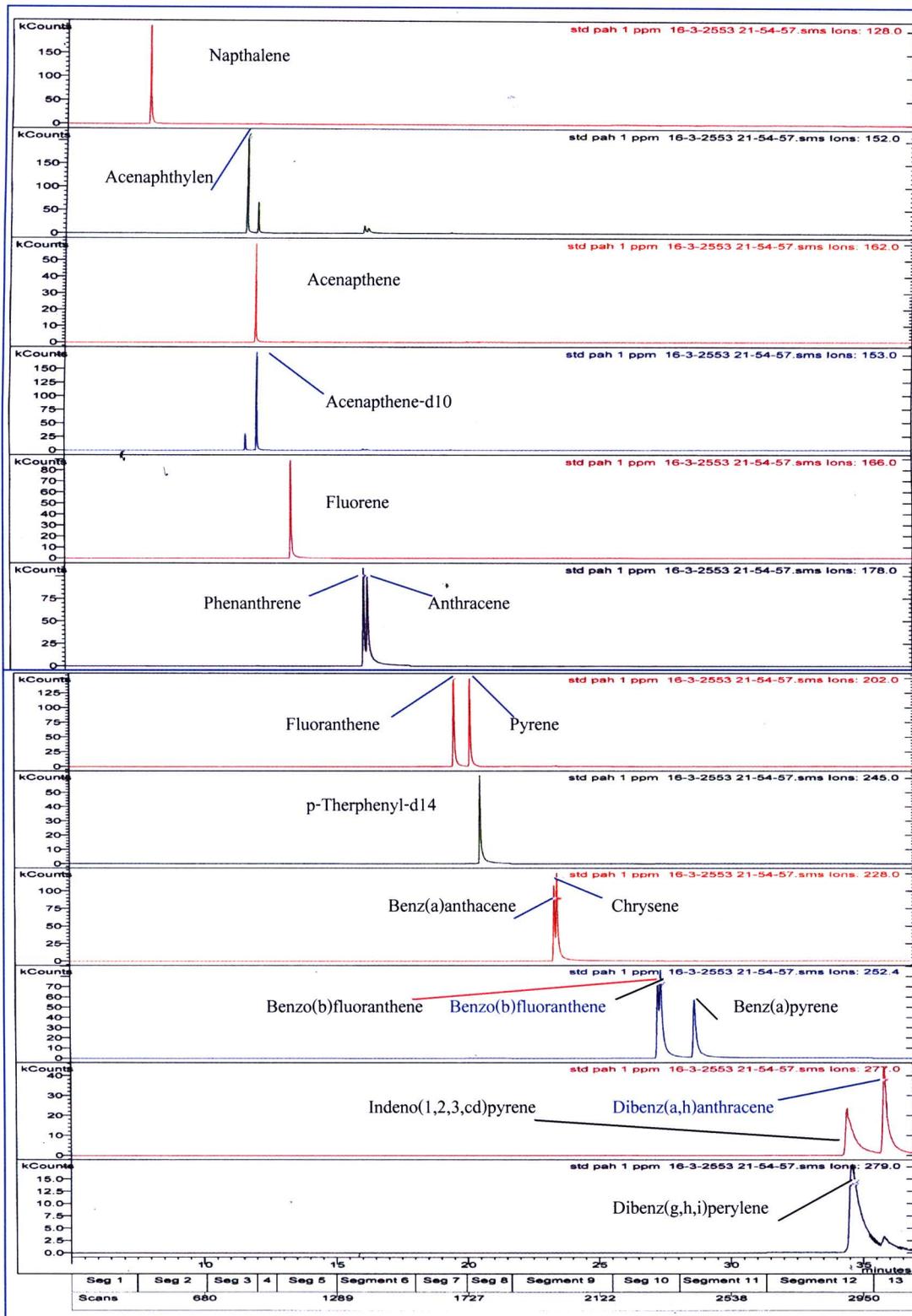
nd คือ ตรวจไม่พบ

ภาคผนวก ข

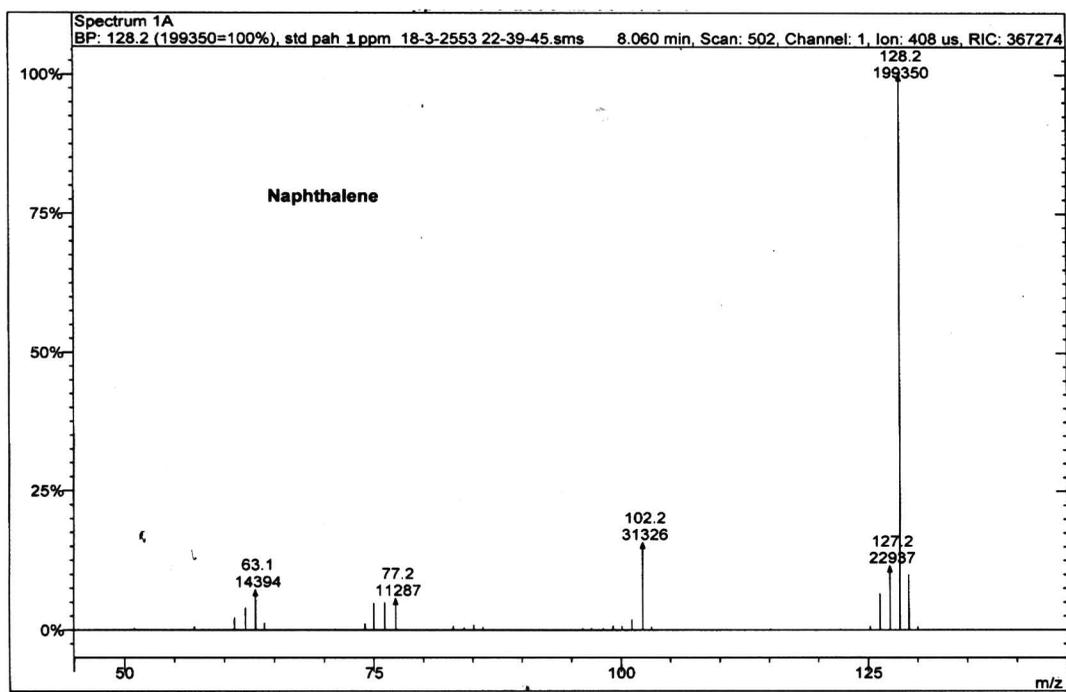
ภาพแสดงโครมาโทแกรมและแมสสเปกตรัม



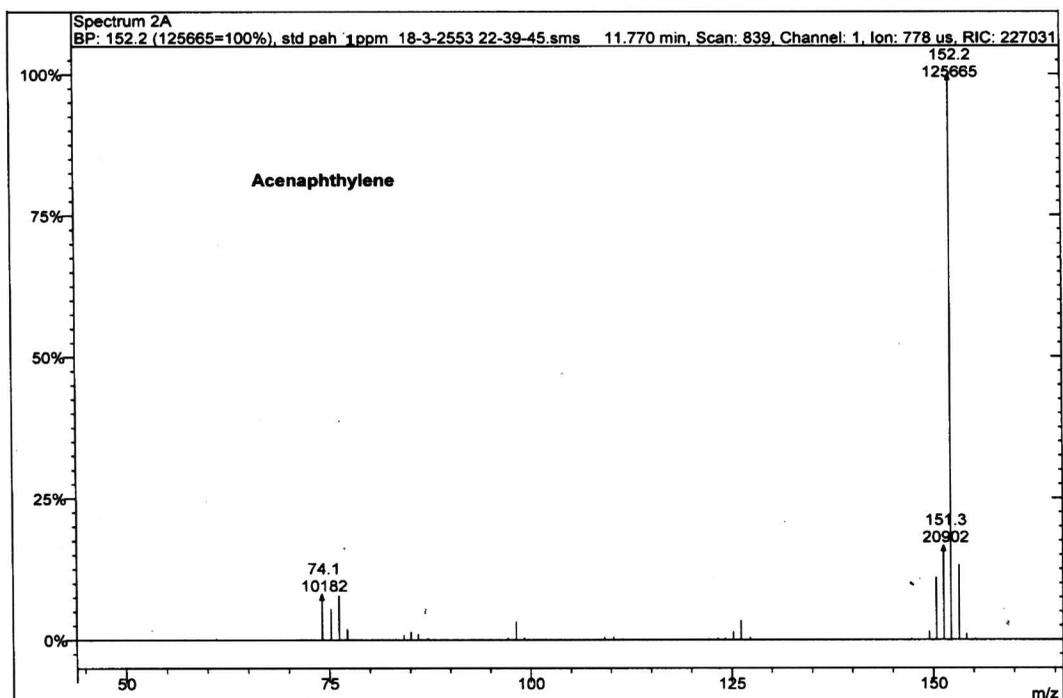
ภาพที่ ข1 แสดงลำดับและเวลาของสารมาตรฐาน โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่มีความเข้มข้น 1 µg/mL ในรูป TIC



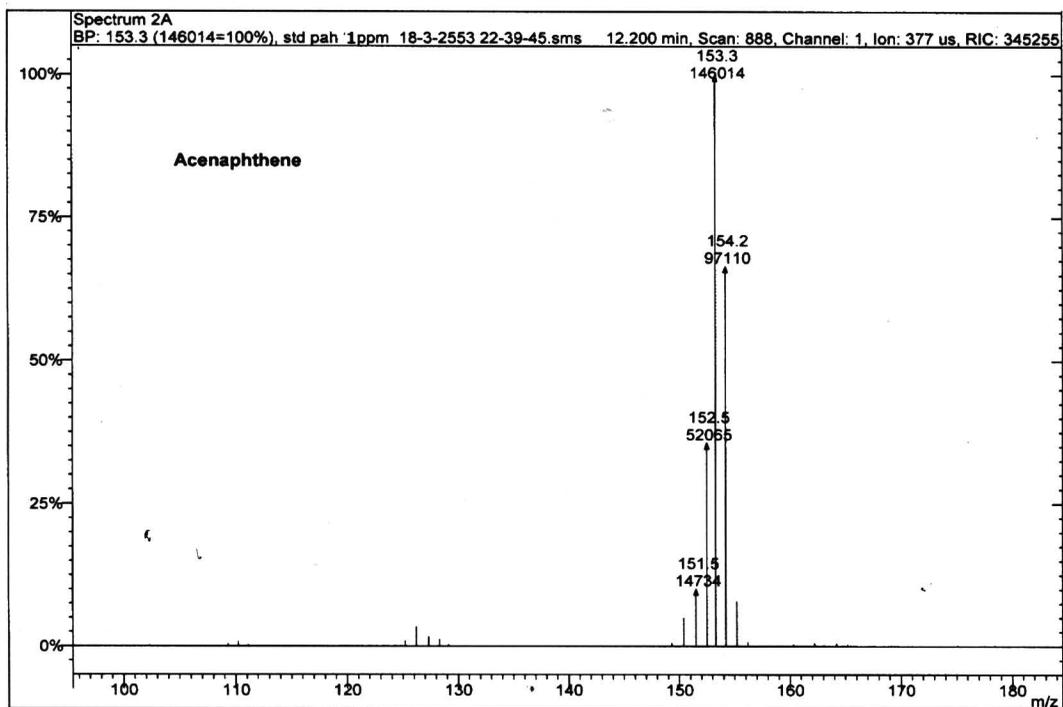
ภาพที่ ข2 แสดงลำดับและเวลาของสารมาตรฐาน โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ความเข้มข้น 1 µg/mL ในรูป Extracted Ion Chromatogram



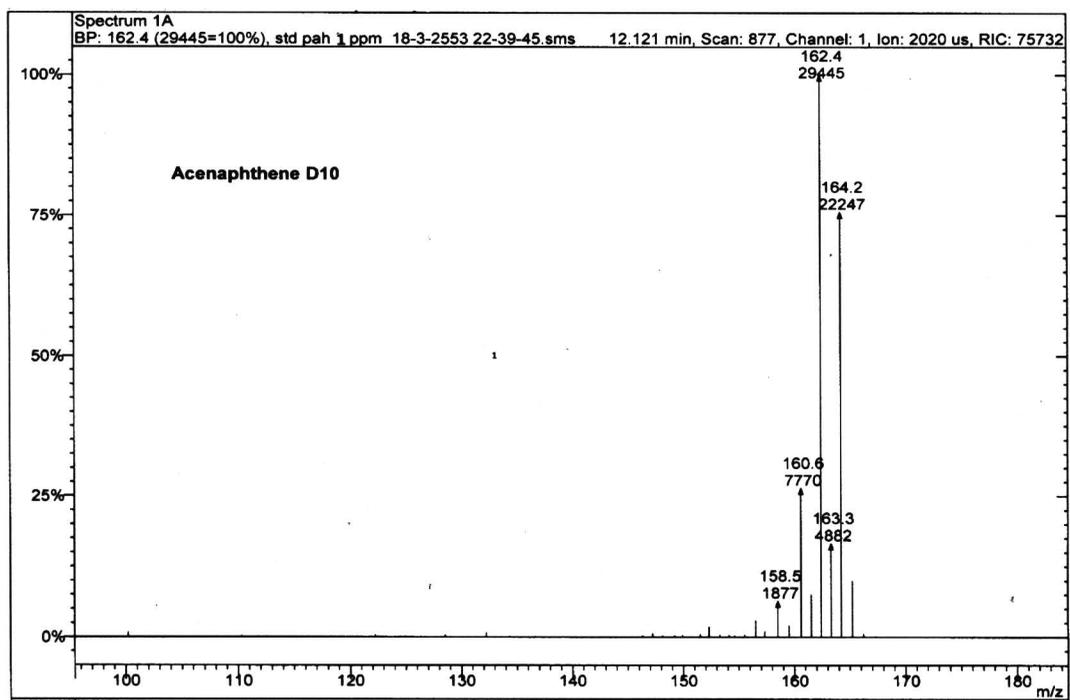
ภาพที่ ข3 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Naphthalene



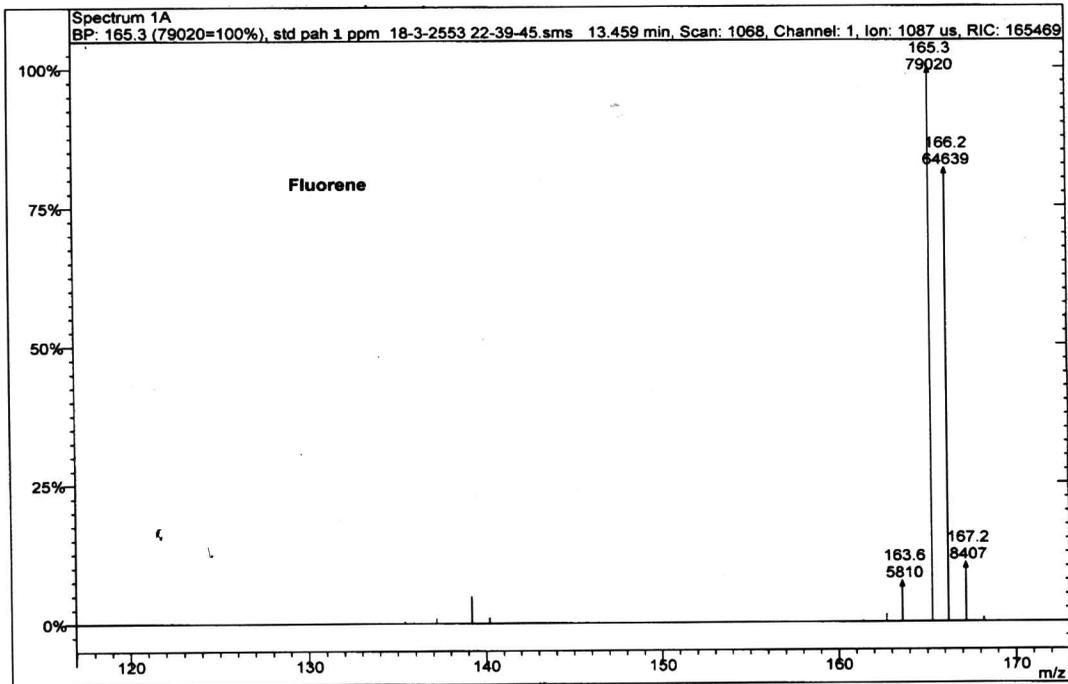
ภาพที่ ข4 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Acenaphthylene



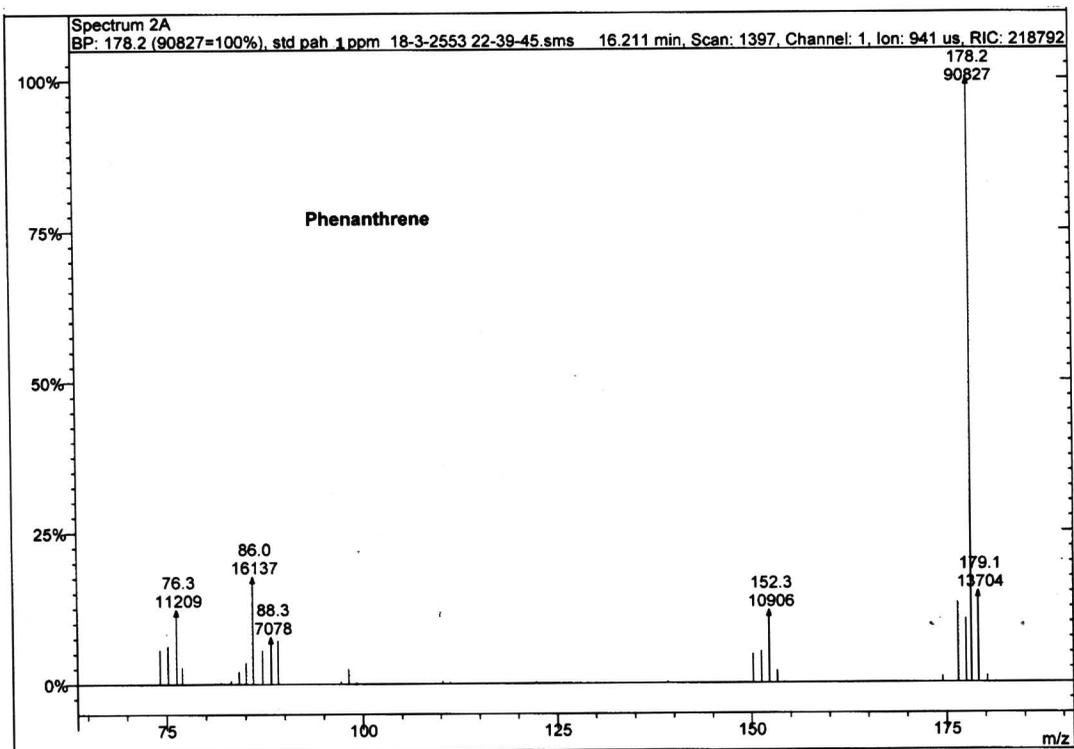
ภาพที่ ข5 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Acenaphthene



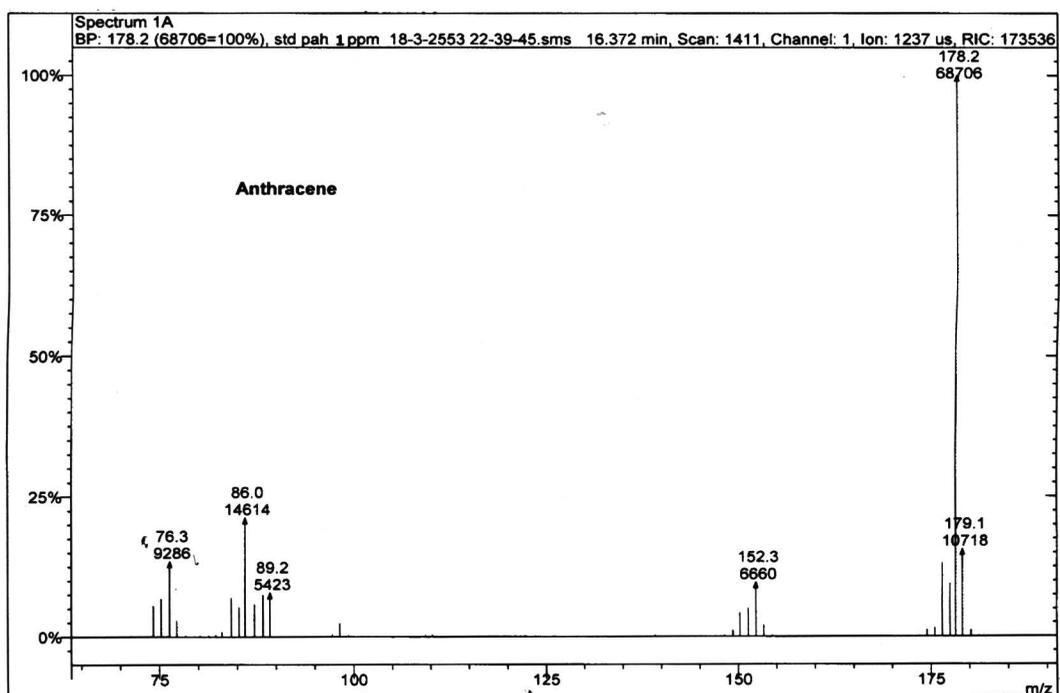
ภาพที่ ข6 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Acenaphthene-d10



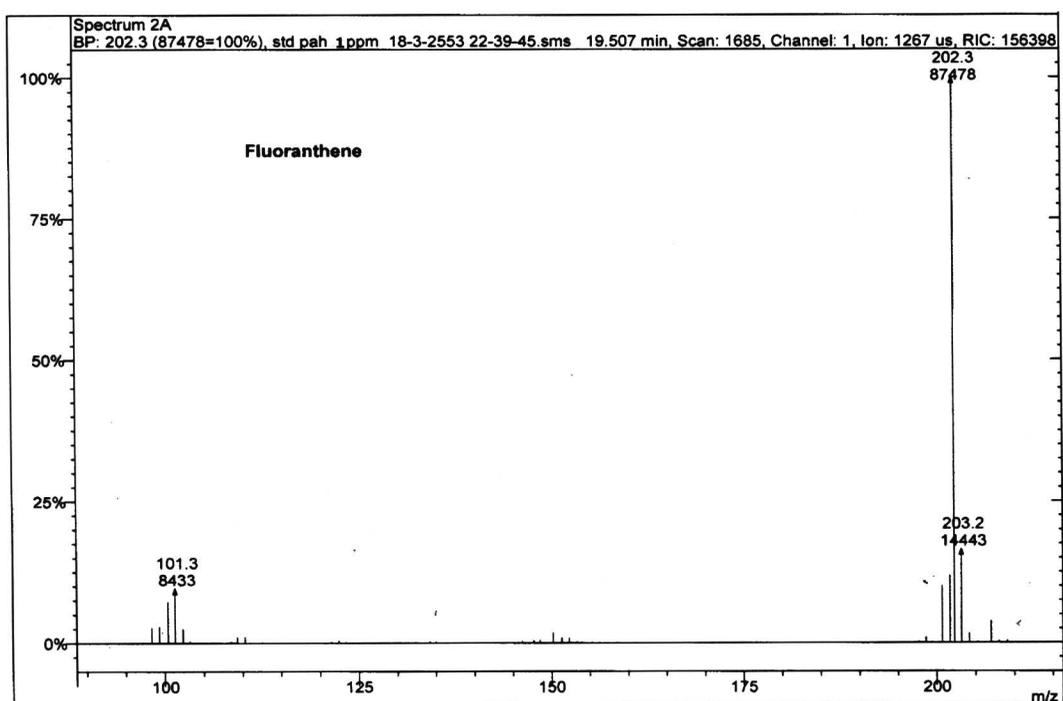
ภาพที่ ข7 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Fluorene



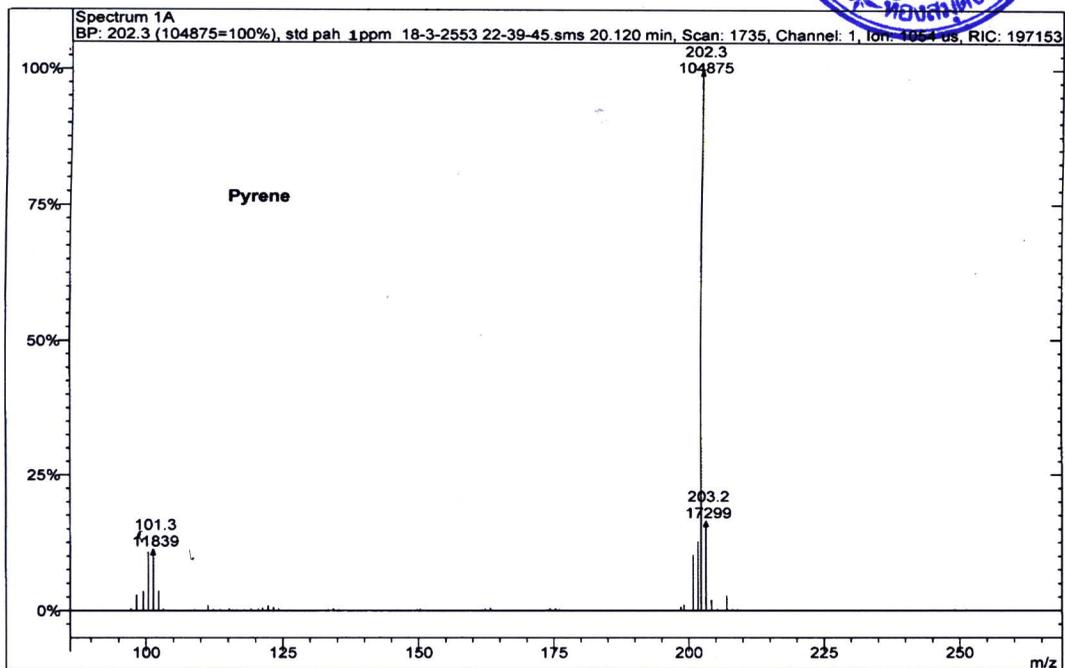
ภาพที่ ข8 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Phenanthrene



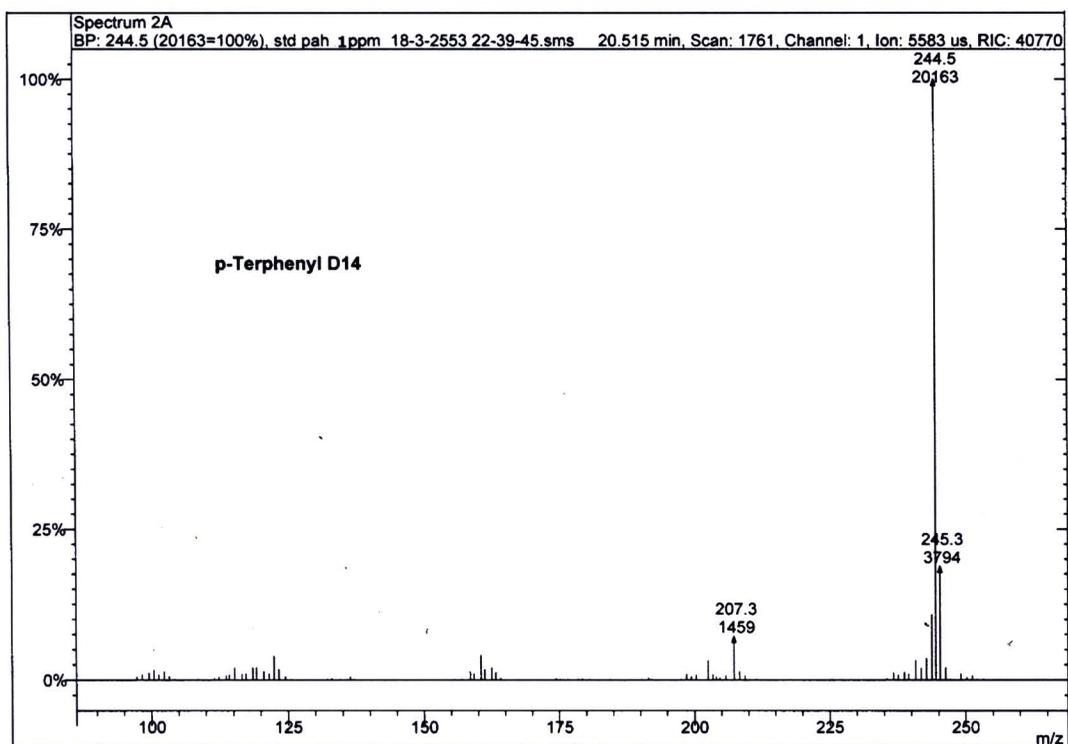
ภาพที่ ๙ แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Anthracene



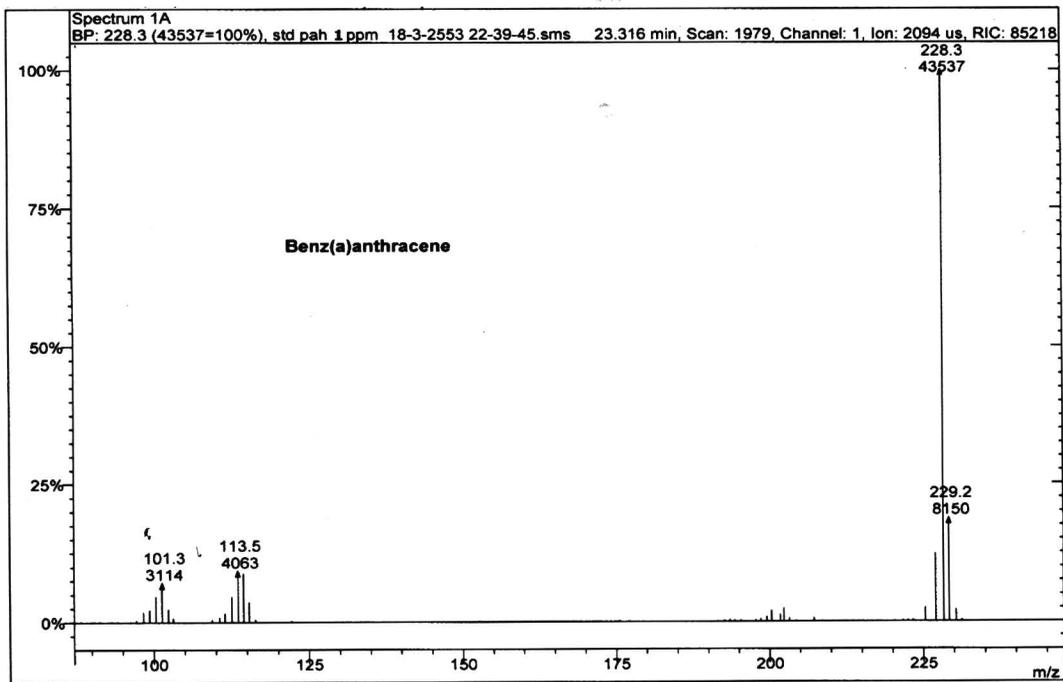
ภาพที่ ๑๐ แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Fluoranthene



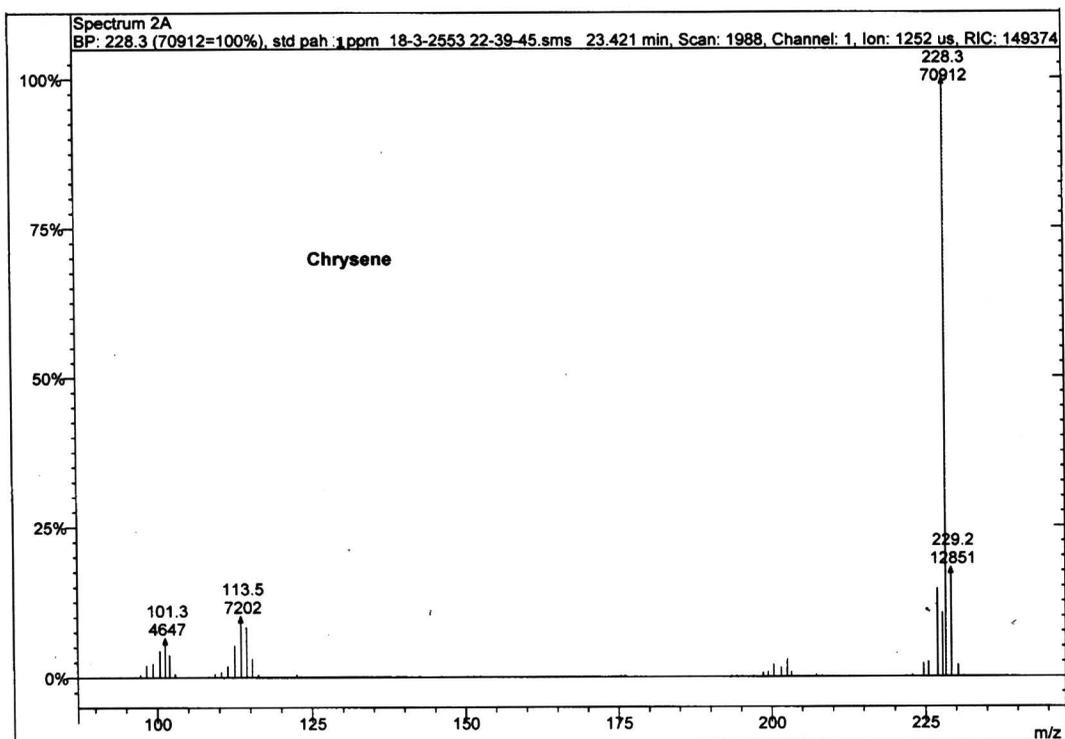
ภาพที่ ข11 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Pyrene



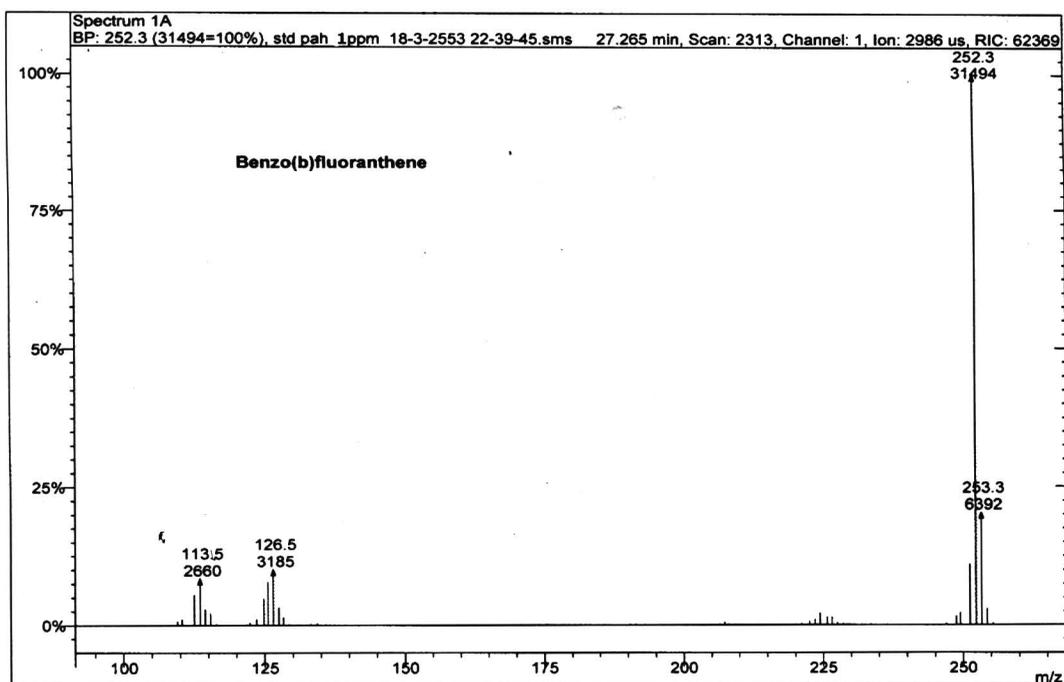
ภาพที่ ข12 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน p-Terphenyl-d14



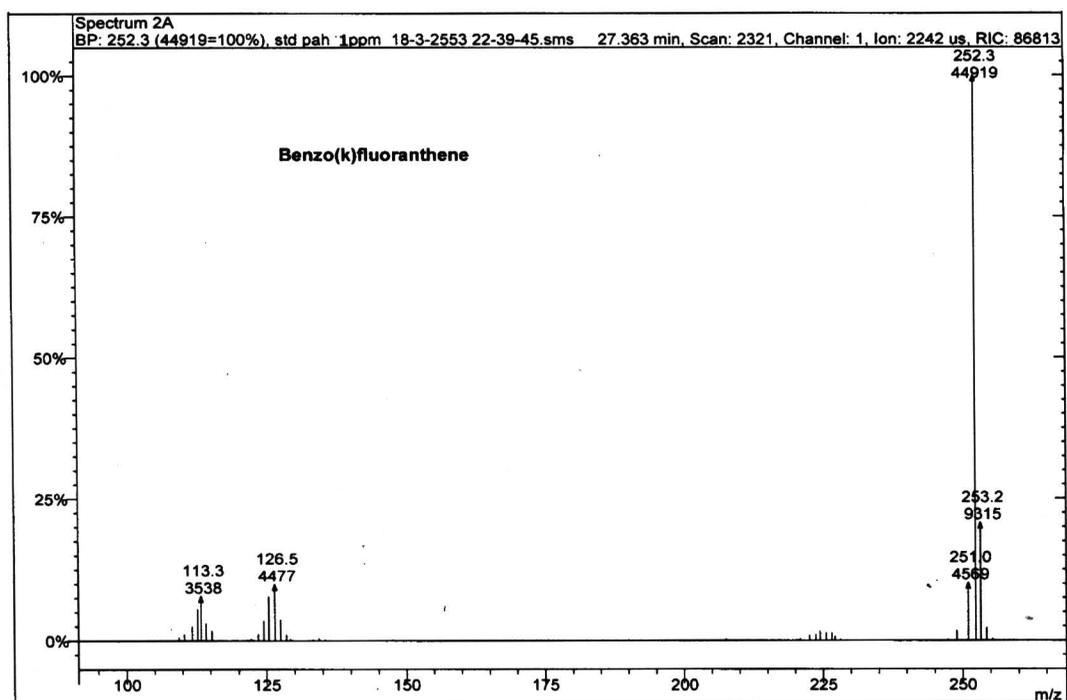
ภาพที่ ข13 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Benz[a]anthracene



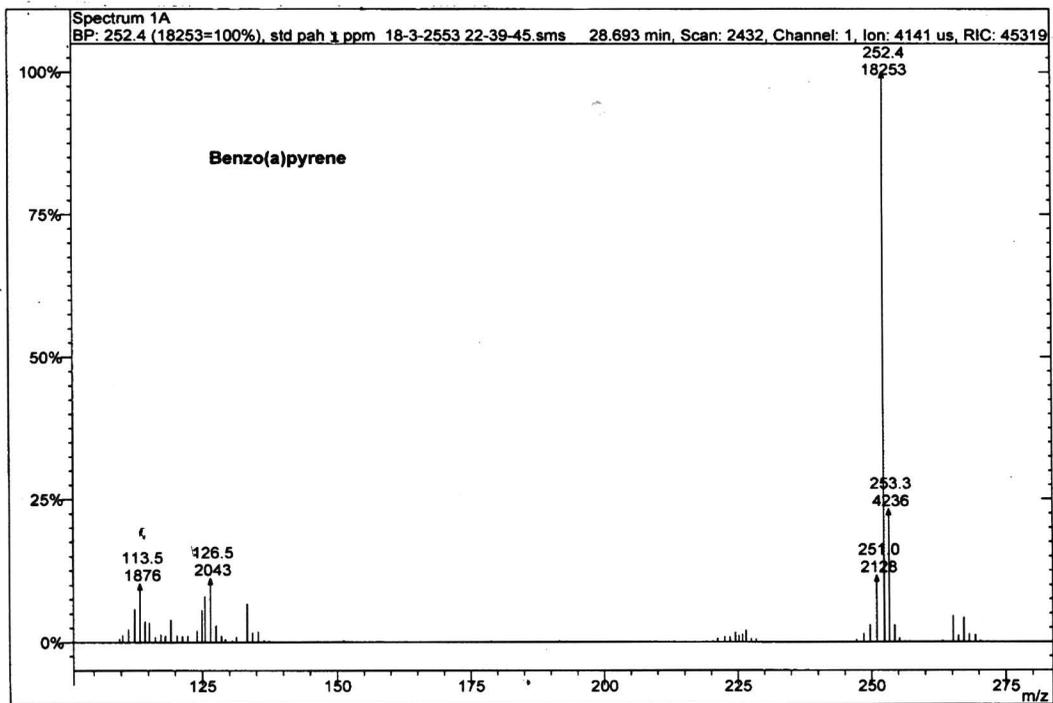
ภาพที่ ข14 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Chrysene



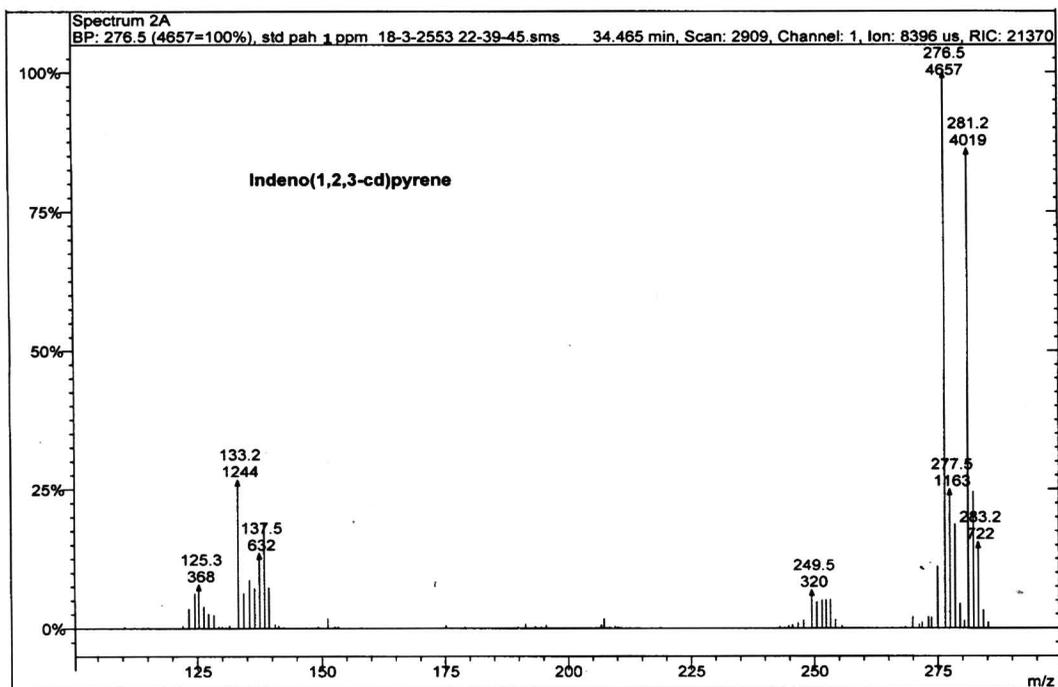
ภาพที่ ข15 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Benzo[b]fluoranthene



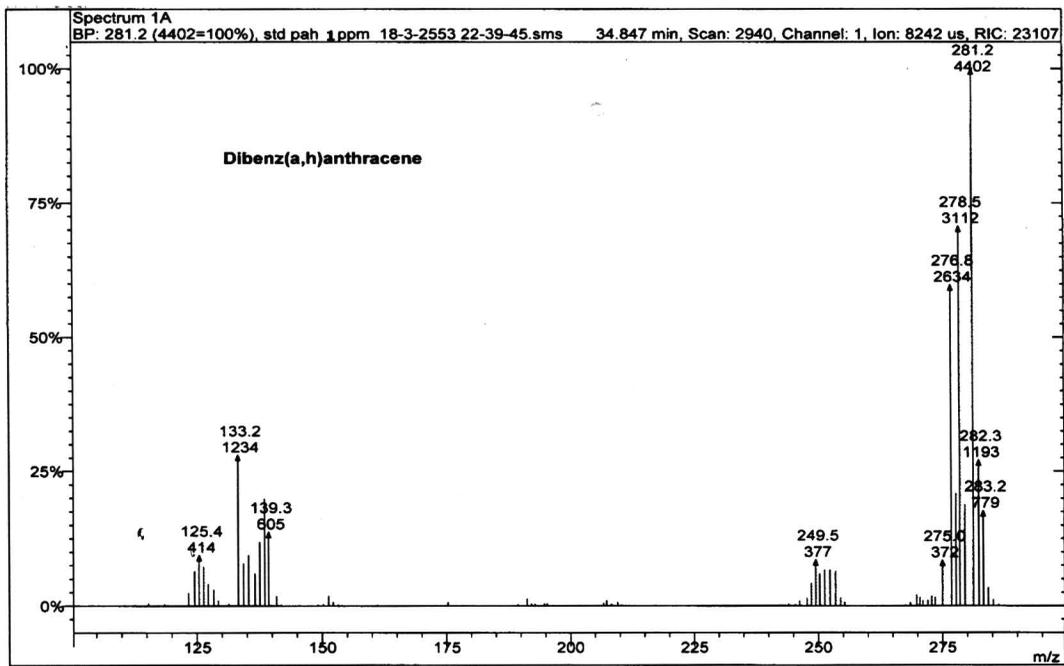
ภาพที่ ข16 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Benzo[k]fluoranthene



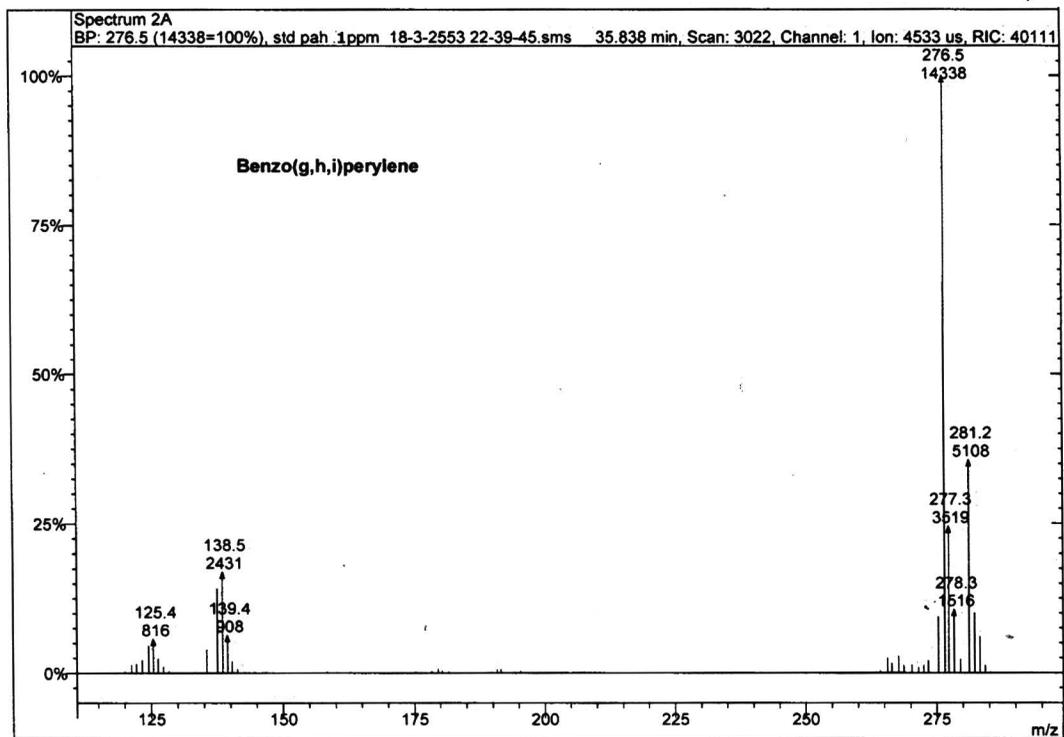
ภาพที่ ข17 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Benzo[a]pyrene



ภาพที่ ข18 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Indeno[1,2,3-cd]pyrene

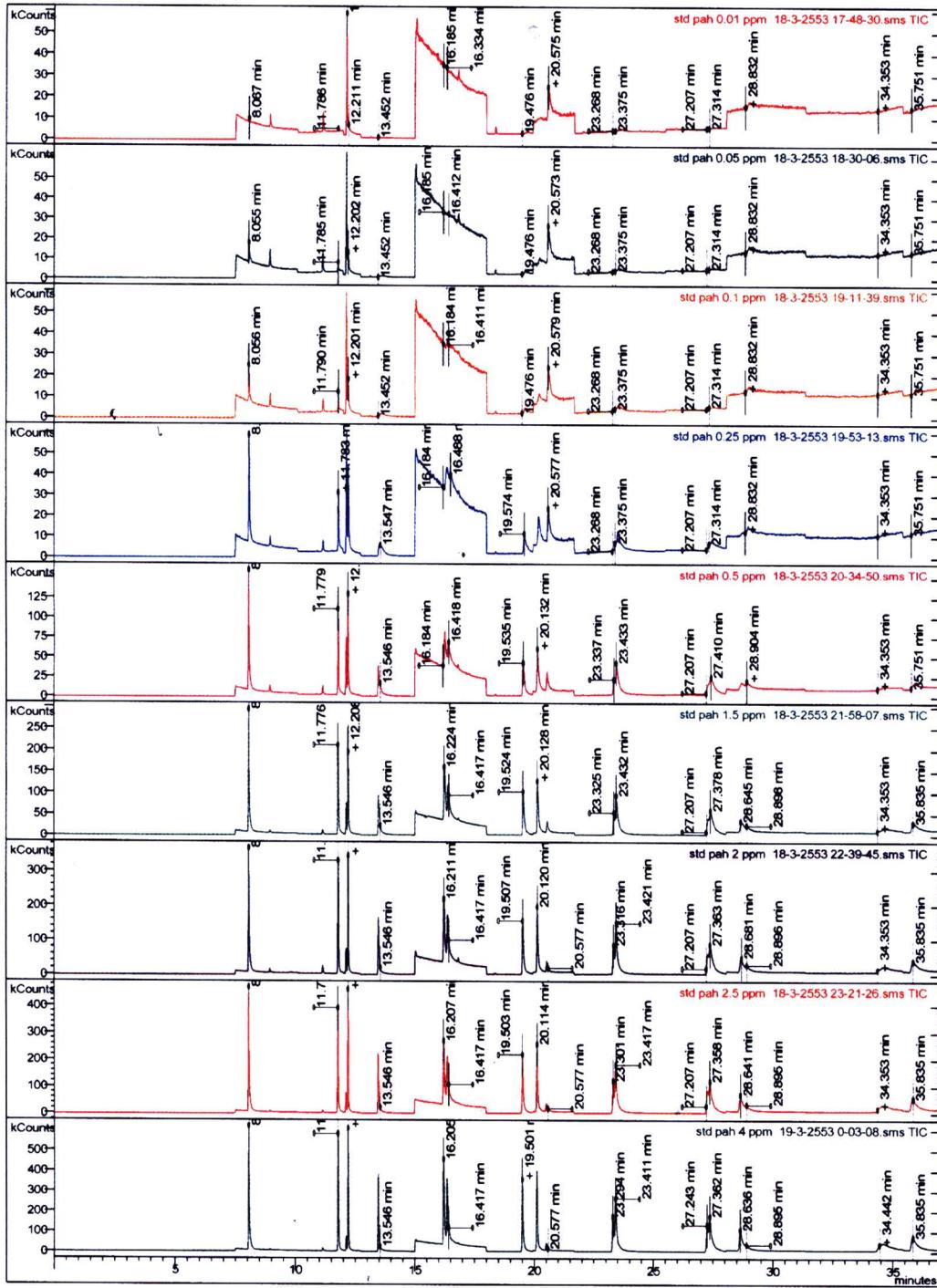


ภาพที่ ข19 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Dibenz[a,h]anthracene

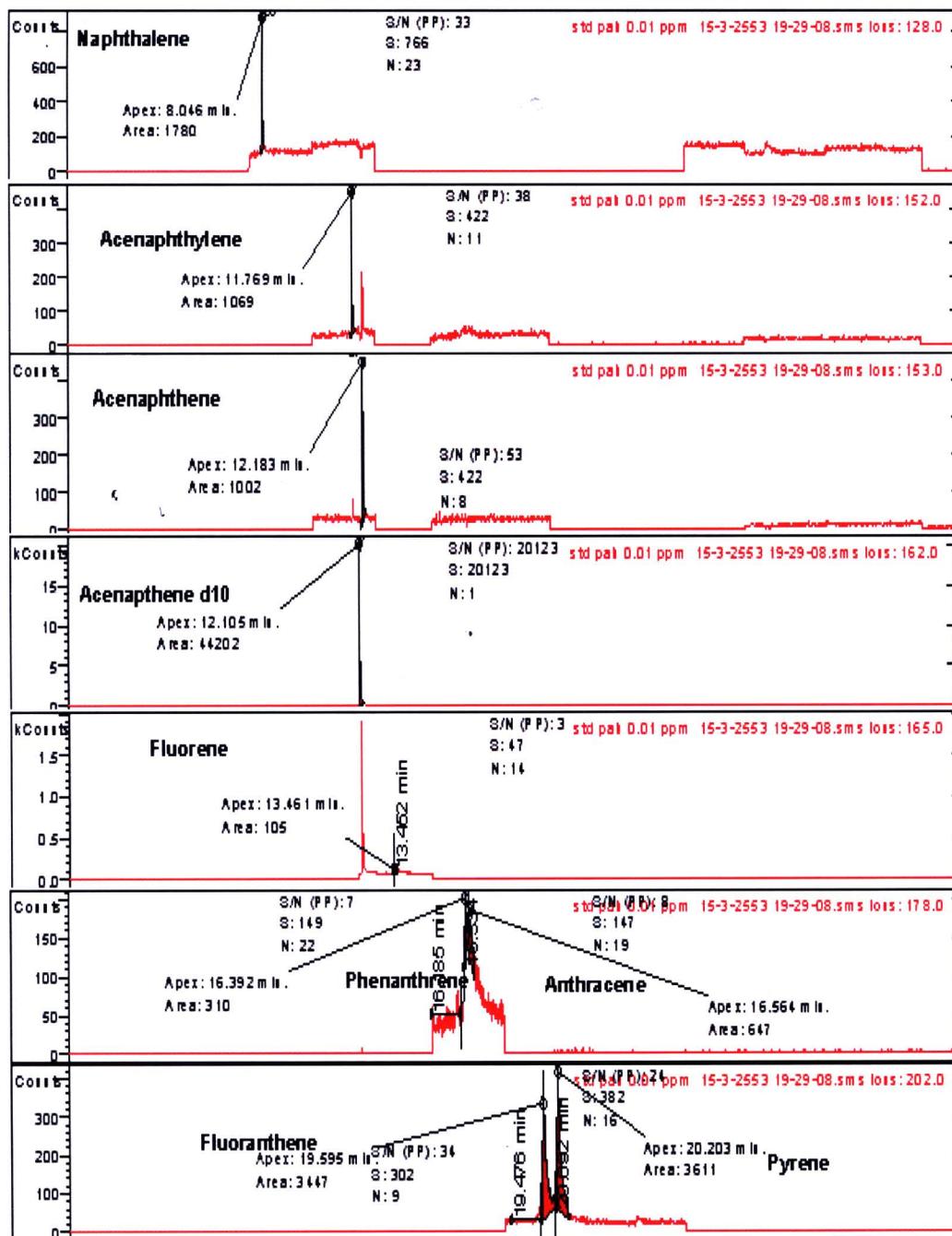


ภาพที่ ข20 แสดงแมสสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Benzo[g,h,i]perylene

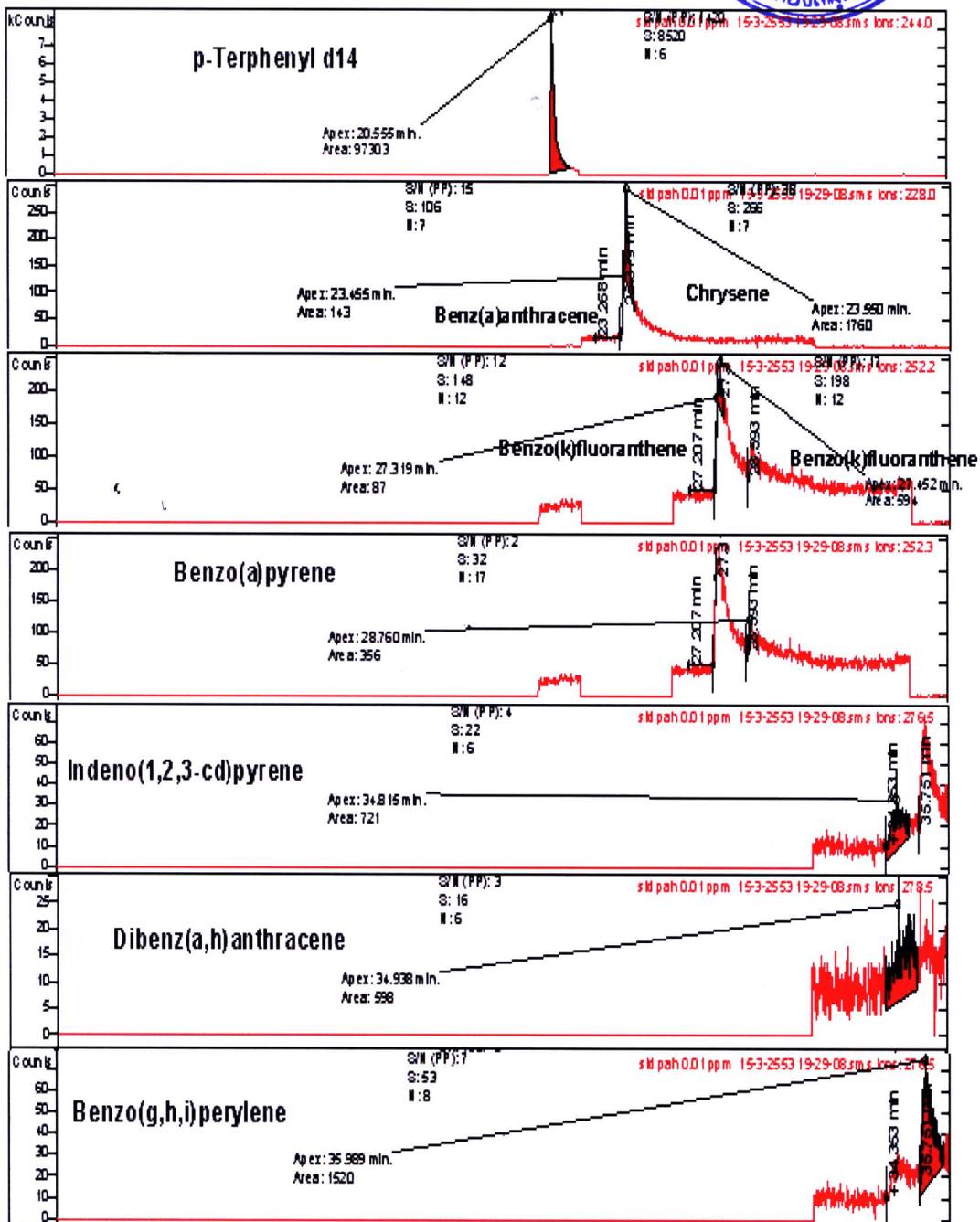
Chromatogram Plots



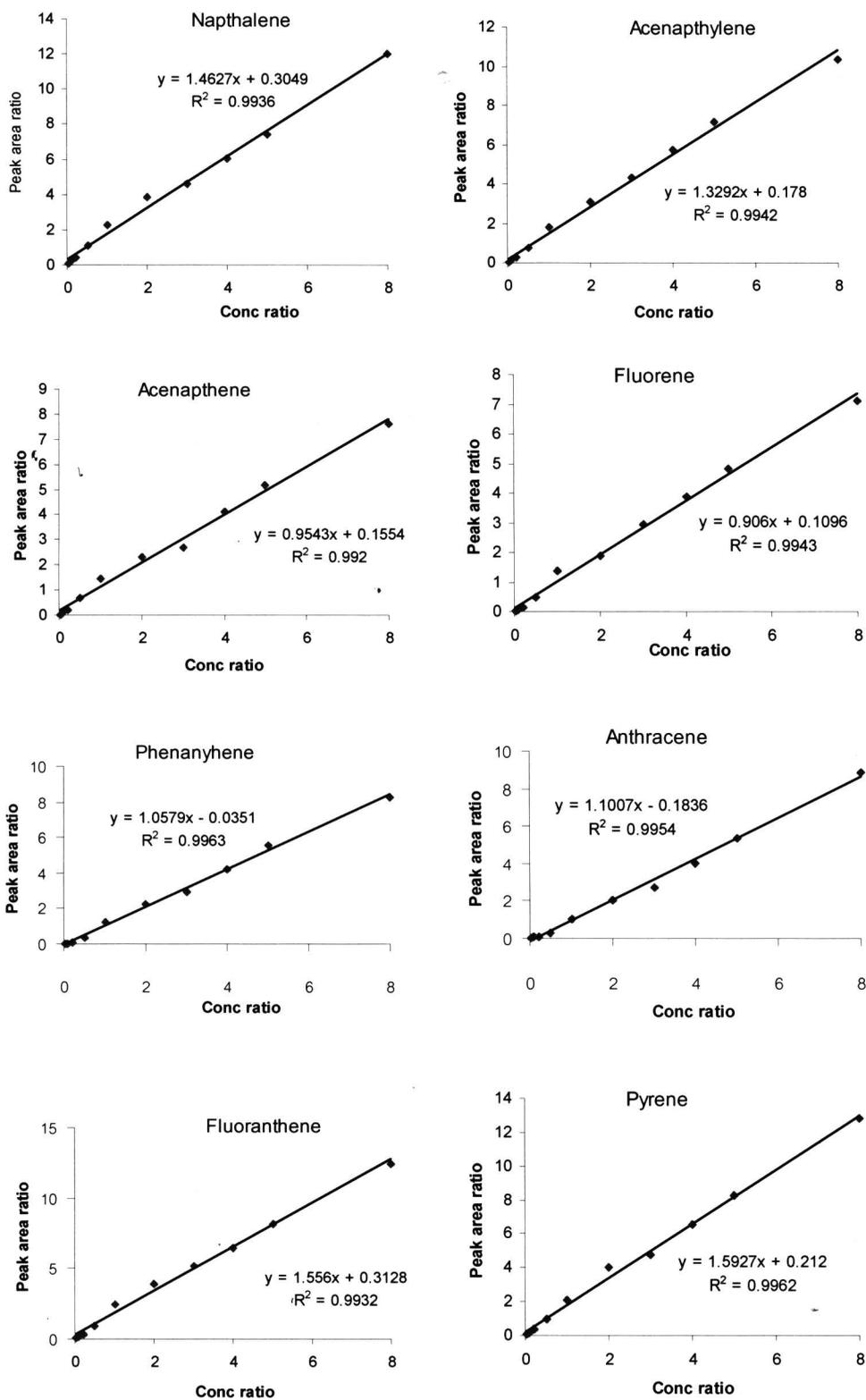
ภาพที่ ข21 TIC ของสารละลายมาตรฐานโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ความเข้มข้น 0.01-4 $\mu\text{g/mL}$



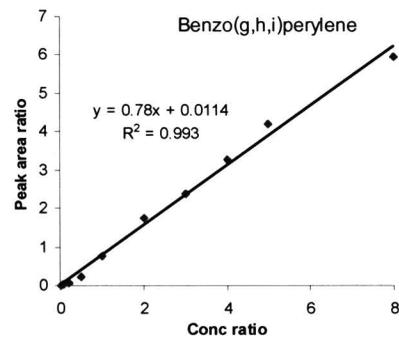
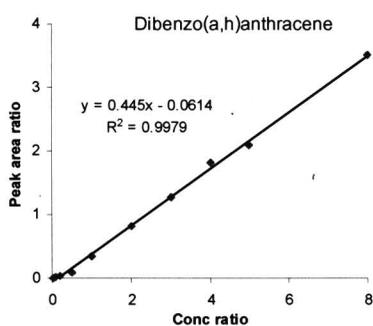
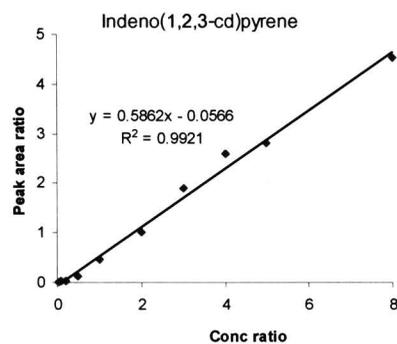
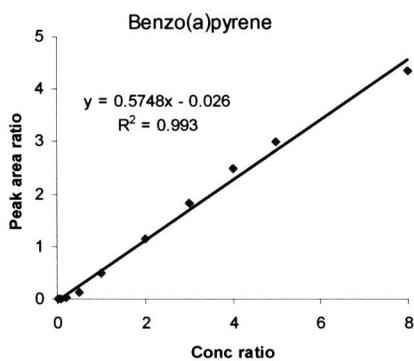
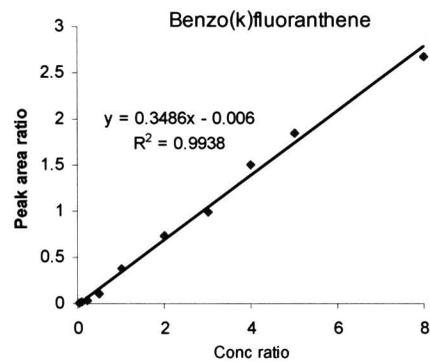
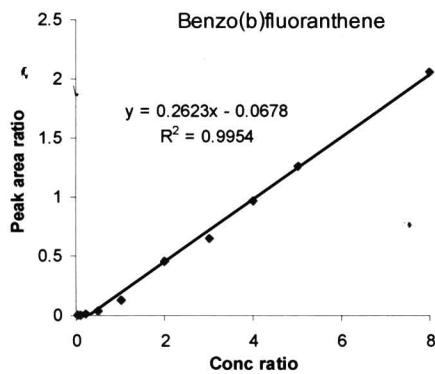
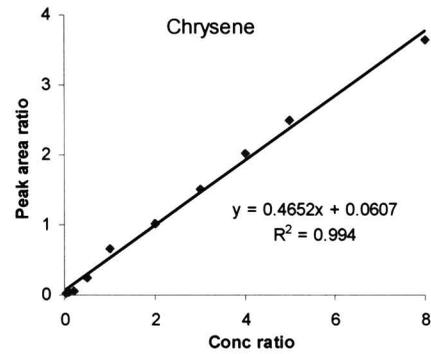
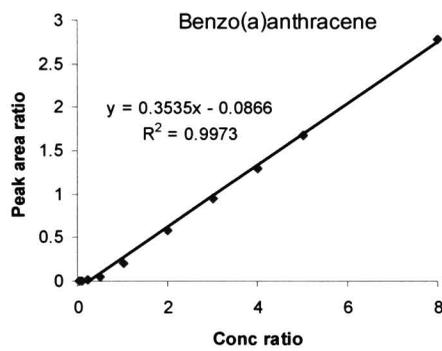
ภาพที่ ข22 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion ของสาร PAHs ความเข้มข้น $0.01 \mu\text{g/mL}$ เทียบกับสารมาตรฐานภายในชนิด Acenaphthene-d10



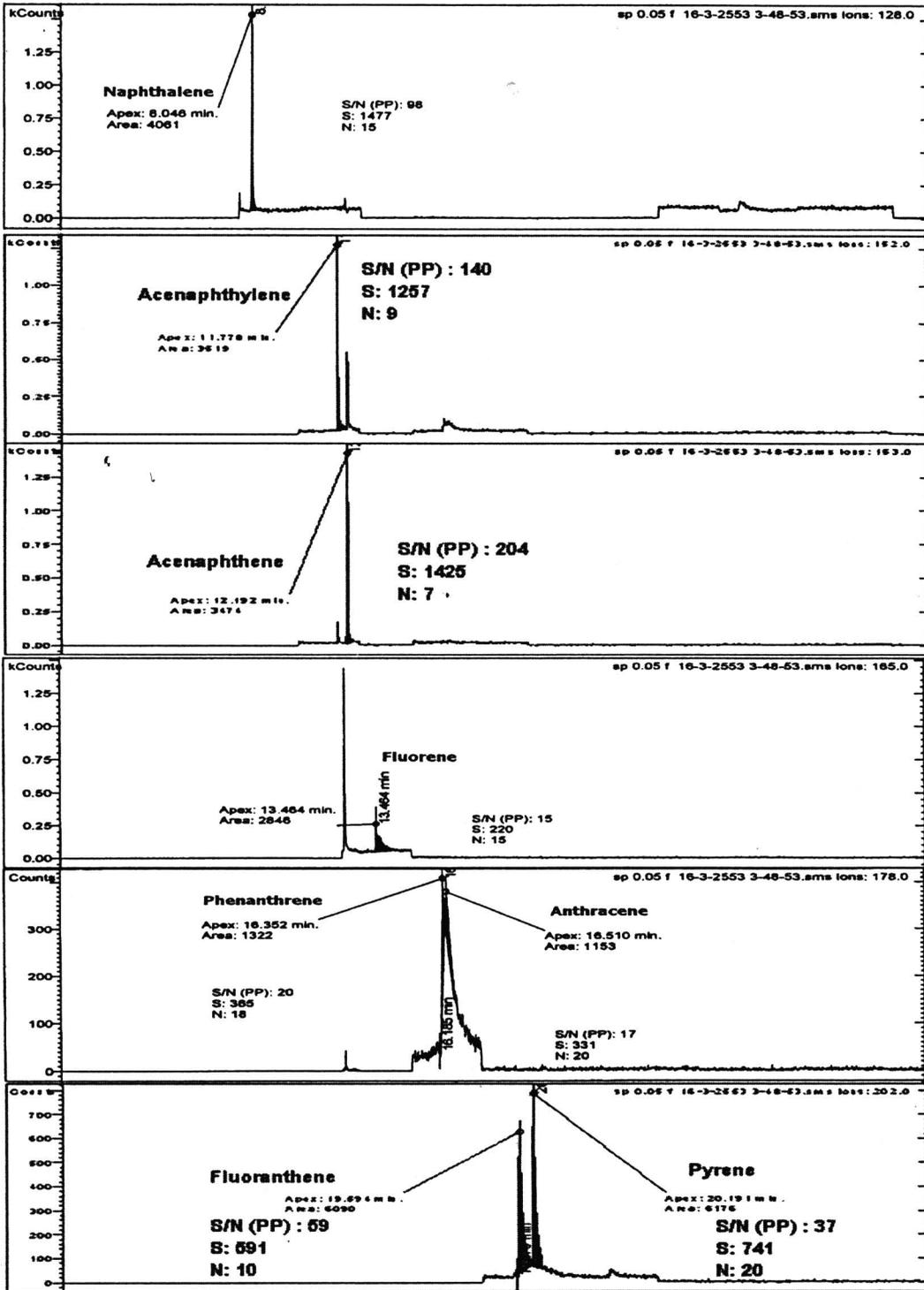
ภาพที่ ข23 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion ของสาร PAHs ความเข้มข้น 0.01 $\mu\text{g/mL}$ เทียบกับสารมาตรฐานภายในชนิด p-Terphenyl-d14



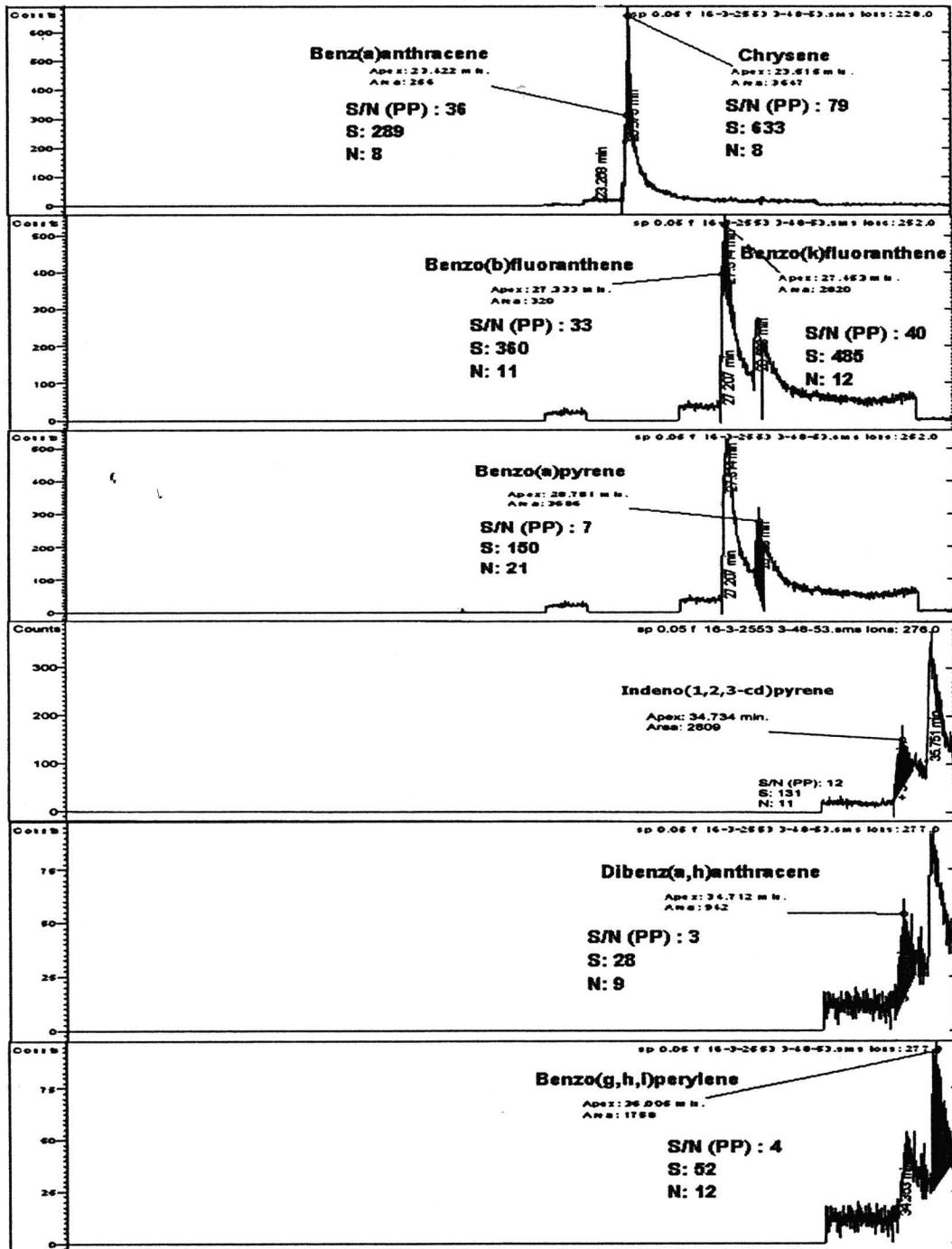
ภาพที่ 24 Internal Standard Calibration Curve ของสาร PAHs 16 ชนิด



ภาพที่ ข24 Internal Standard Calibration Curve ของสาร PAHs 16 ชนิด (ต่อ)

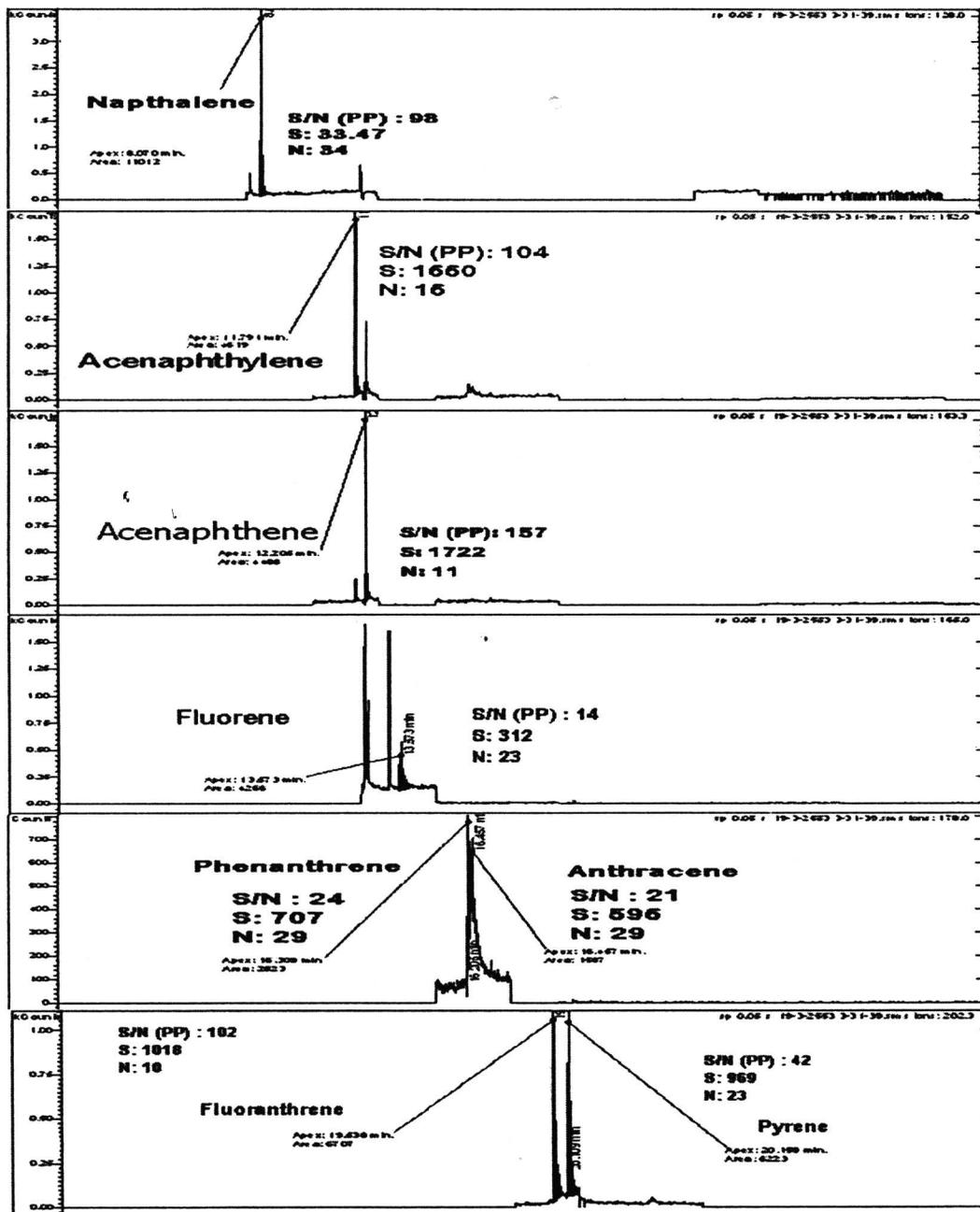


ภาพที่ ข25 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion สาร PAHs ชนิด Naphthalene, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene และ Pyrene ที่ปริมาณ 0.05 ไมโครกรัม ในตัวอย่างที่สกัดจาก PTFE Filter Membrane



ภาพที่ ข26 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion สาร PAHs ชนิด

Benz[a]anthracene, Chrysene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Dibenz[a,h]anthracene และ Benzo[g,h,i]perylene ที่ปริมาณ 0.05 ไมโครกรัม ในตัวอย่างที่สกัดจาก PTFE Filter Membrane

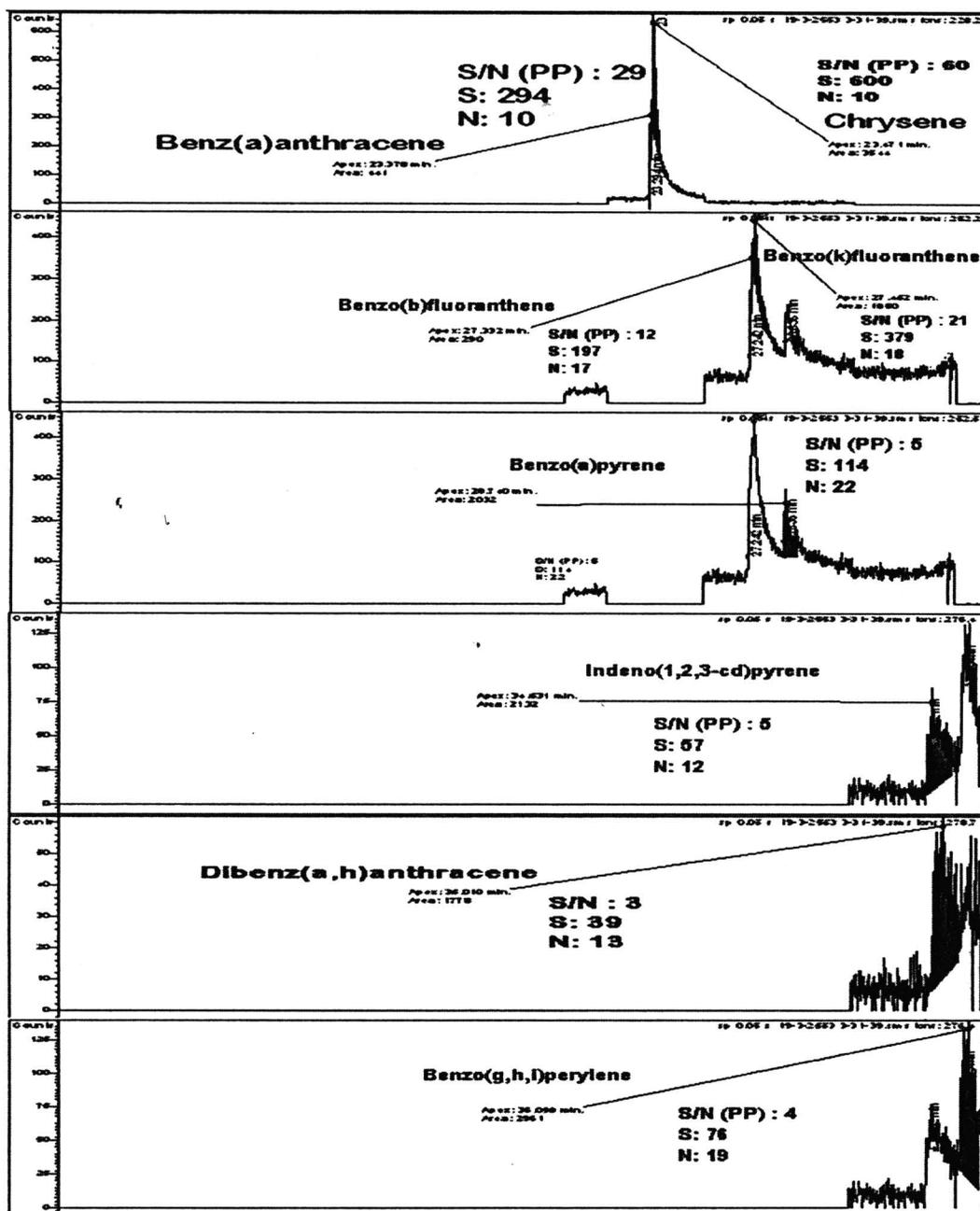


ภาพที่ ข27 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion สำหรับ PAHs ชนิด

Naphthalene, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene,

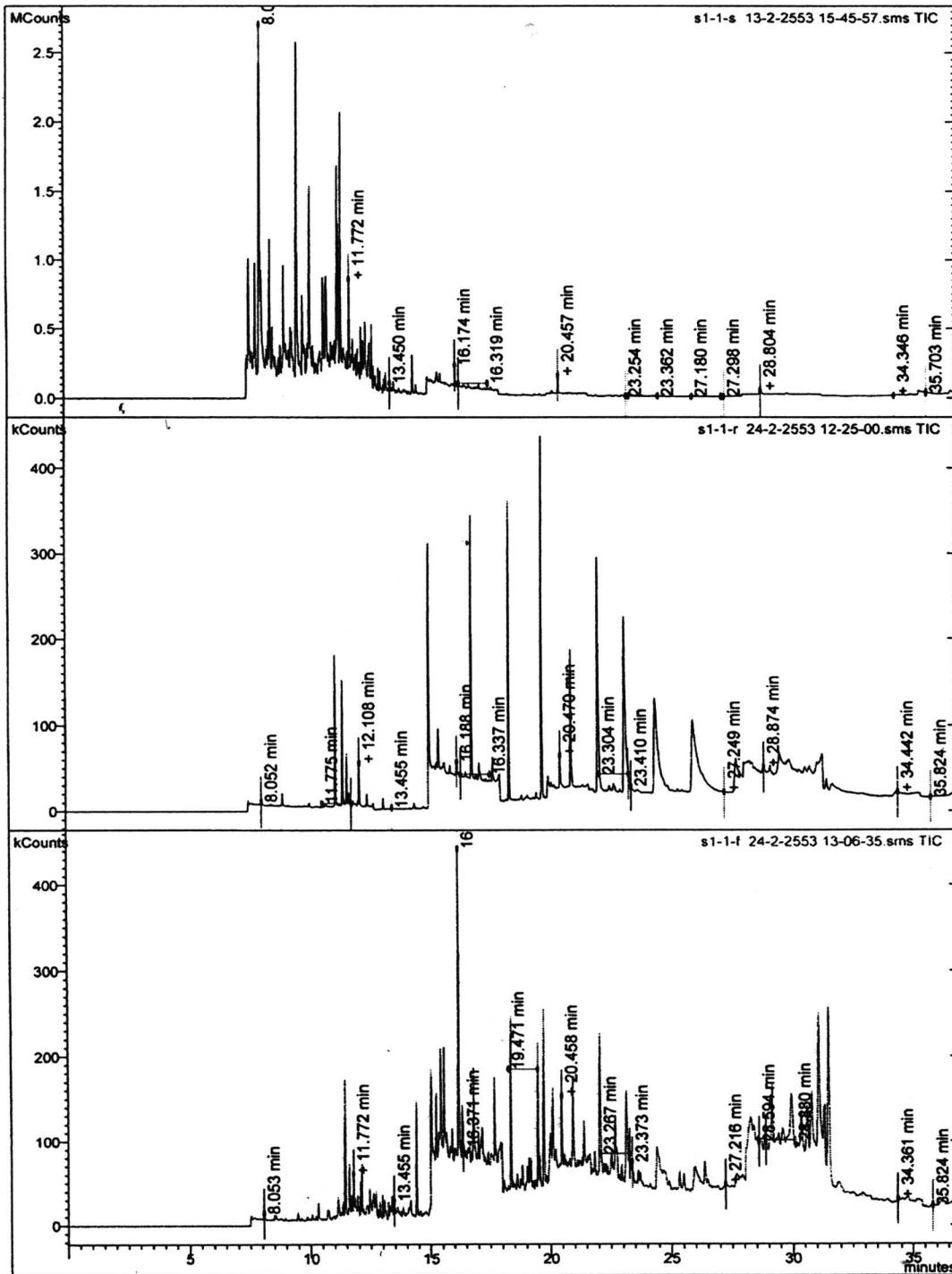
Anthracene, Fluoranthene และ Pyrene ที่ปริมาณ 0.05 ไมโครกรัม ในตัวอย่างที่

สกัดจาก XAD-2 resin



ภาพที่ ข28 แสดงค่า signal to noise (S/N) ของ Primary mass ion สาร PAHs ชนิด Benz[a]anthracene, Chrysene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Dibenz[a,h]anthracene และ Benzo[g,h,i]perylene ที่ปริมาณ 0.05 ไมโครกรัม ในตัวอย่างที่สกัดจาก XAD-2 resin

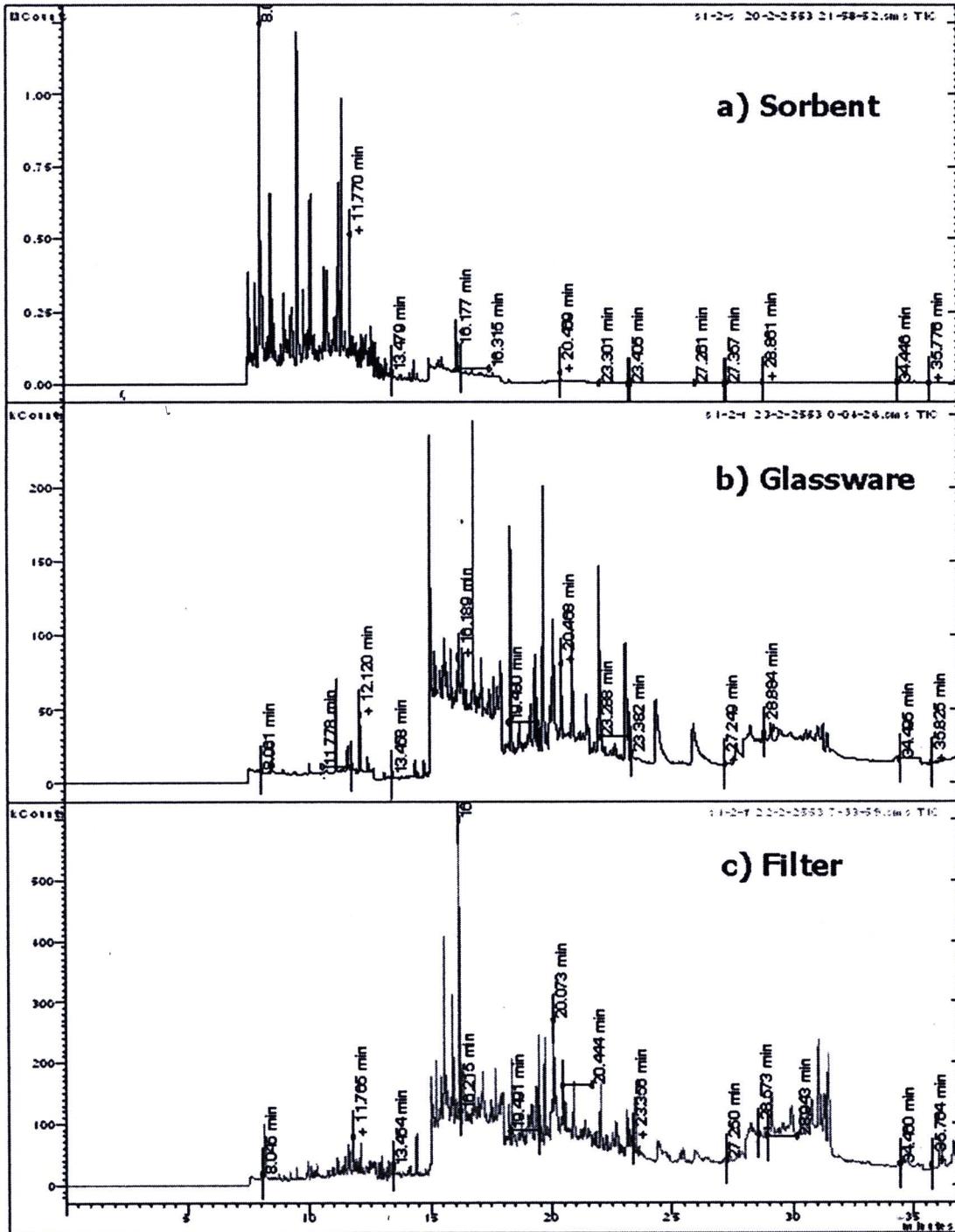
Chromatogram Plots



ภาพที่ ข29 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S1-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

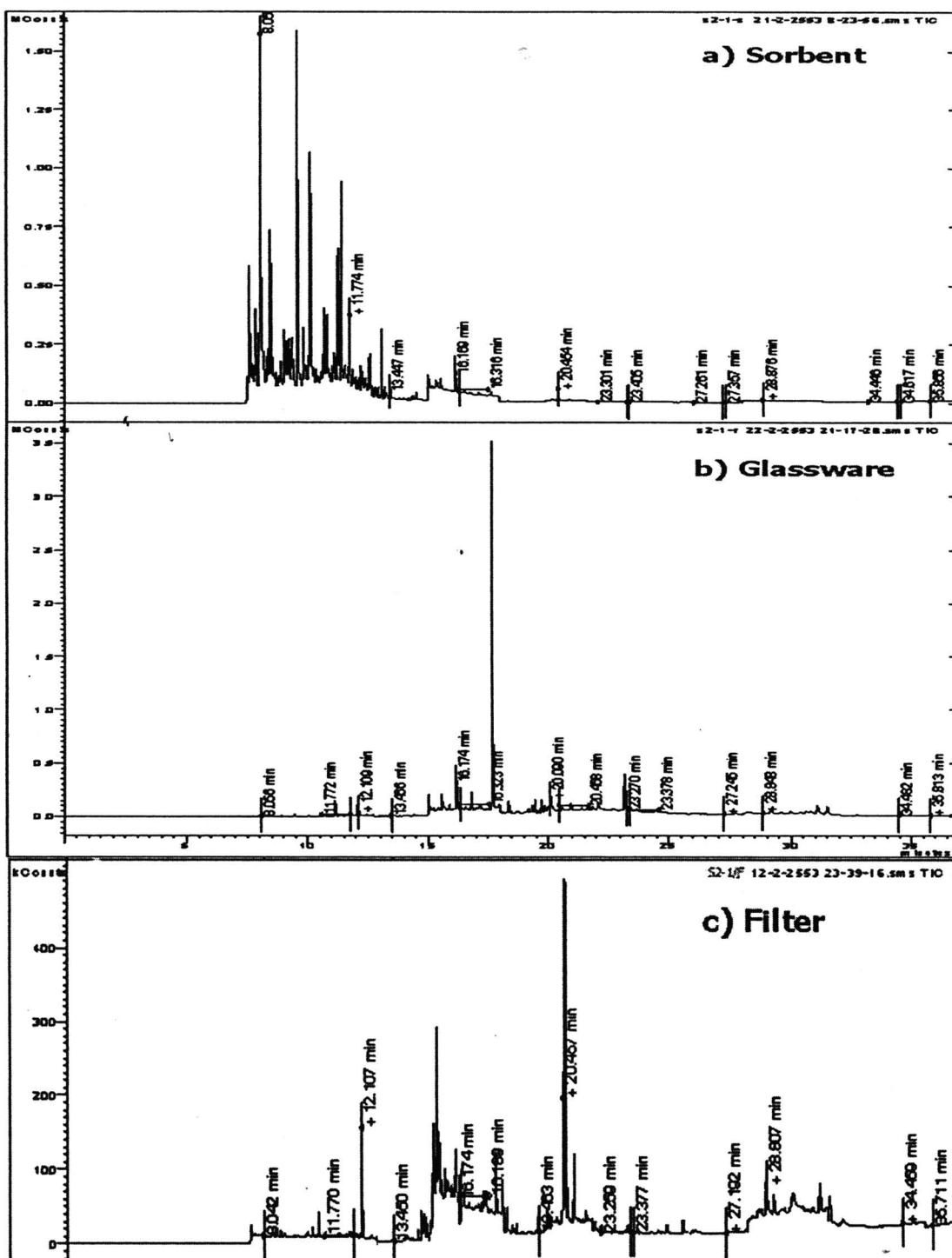


Chromatogram Plots



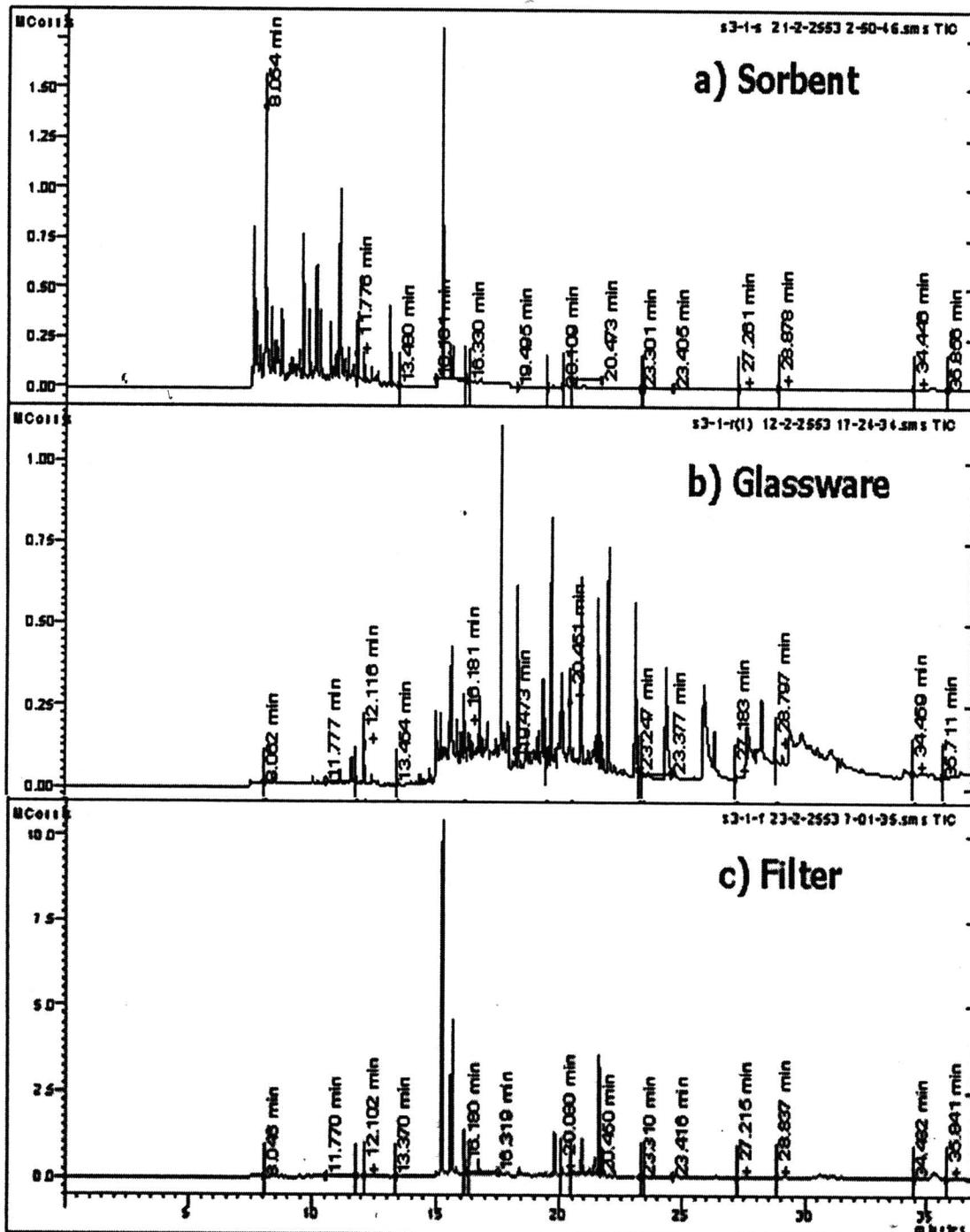
ภาพที่ ข30 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S1-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent, b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



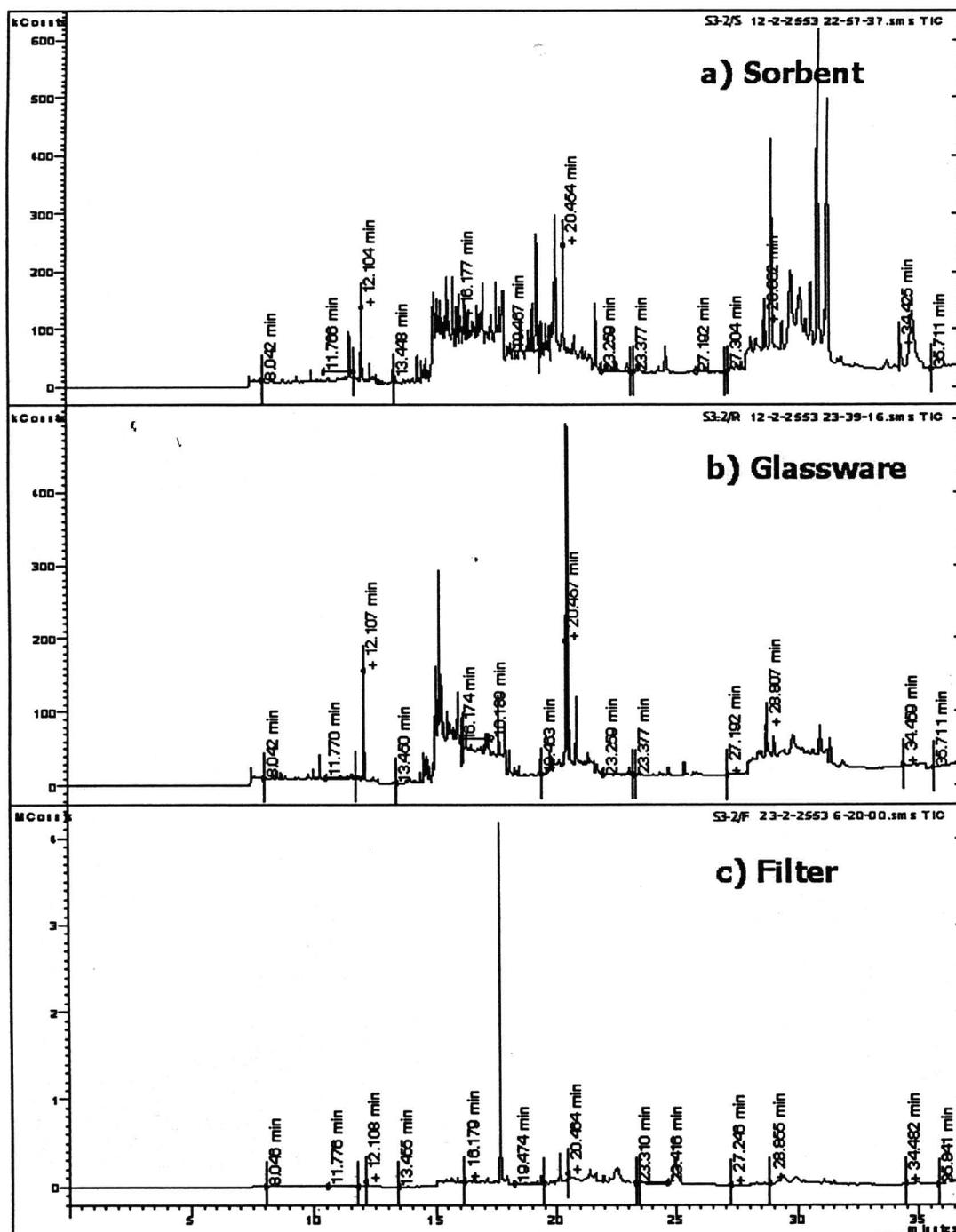
ภาพที่ ข31 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S2-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent, b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



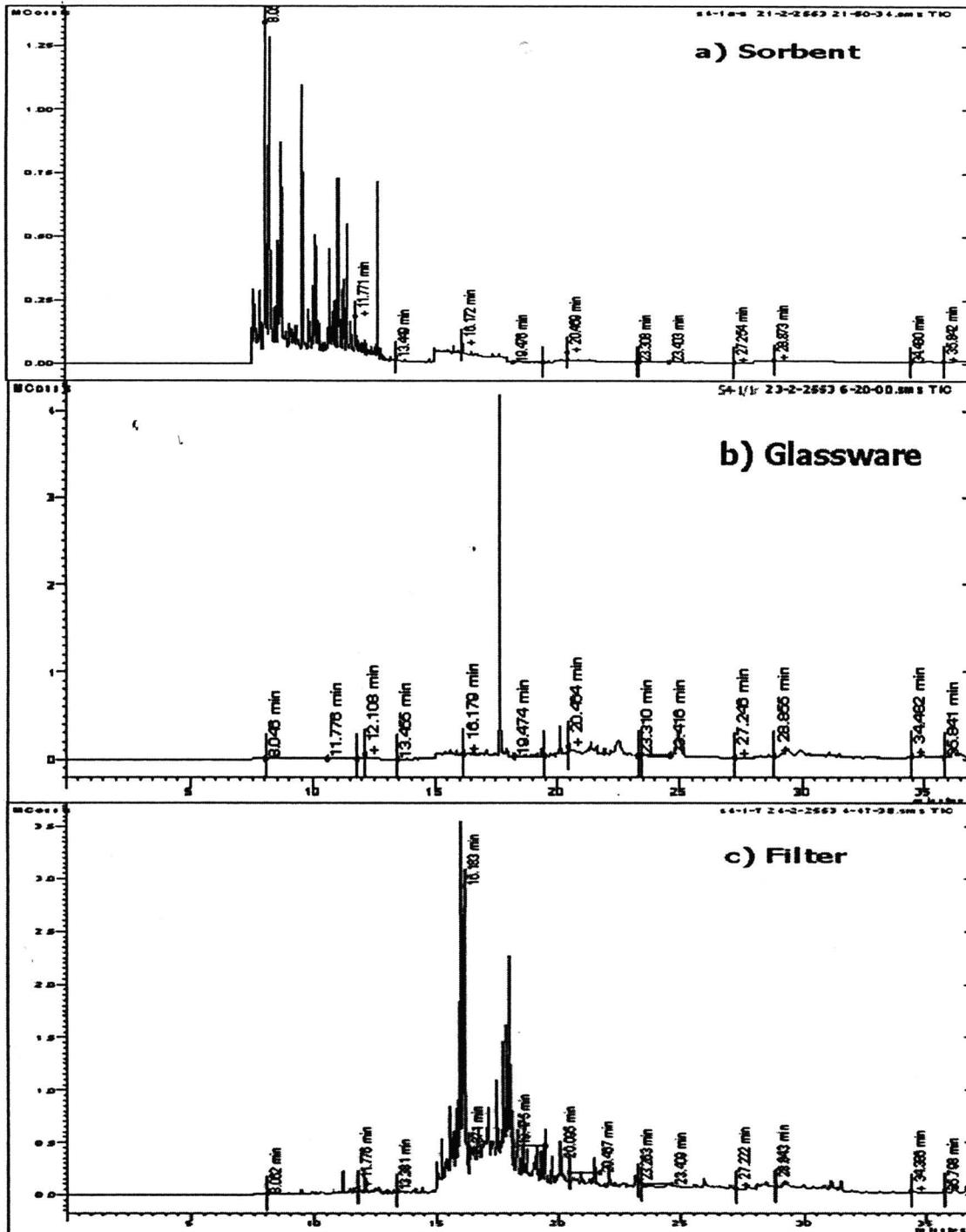
ภาพที่ ข32 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S3-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



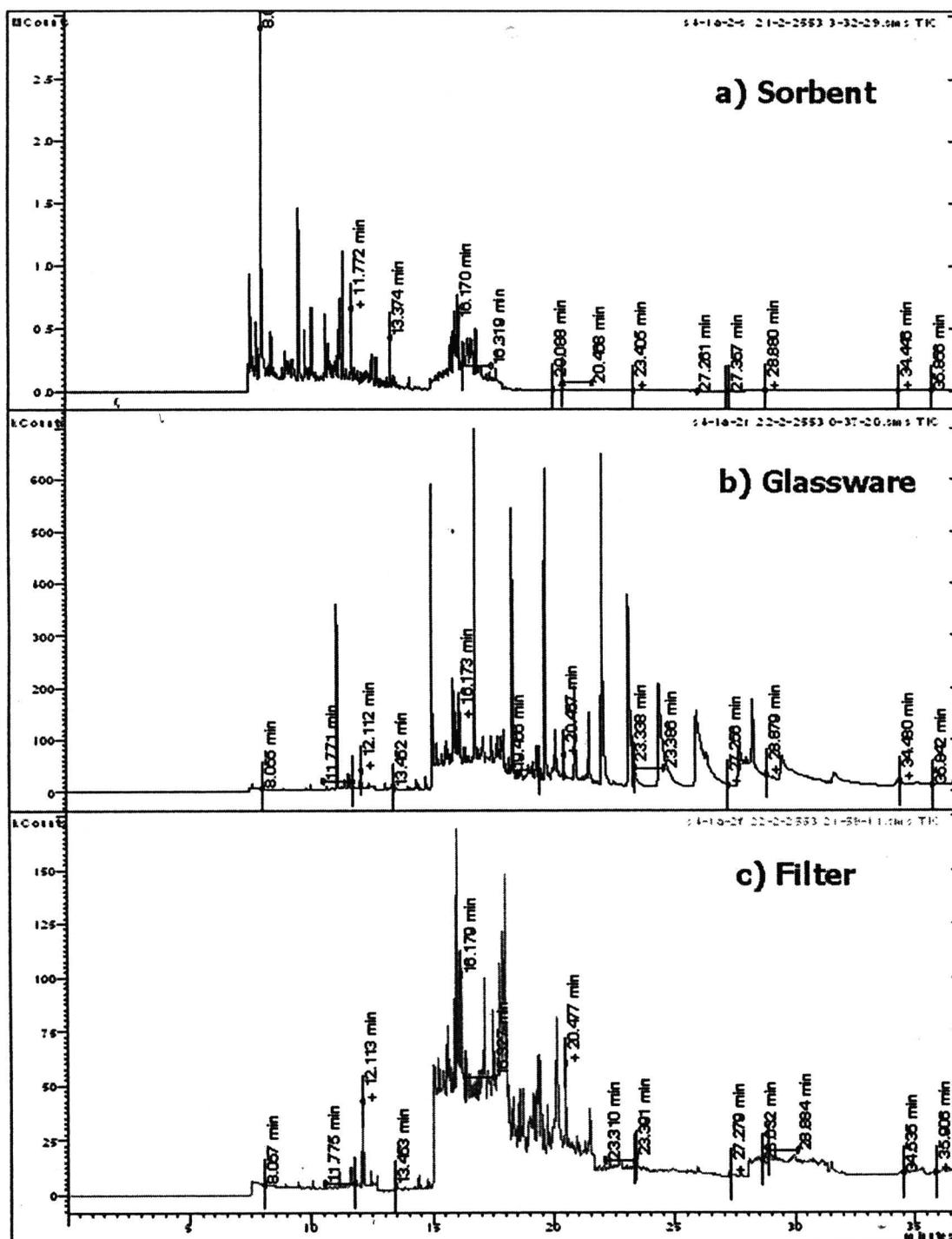
ภาพที่ ข33 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S3-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



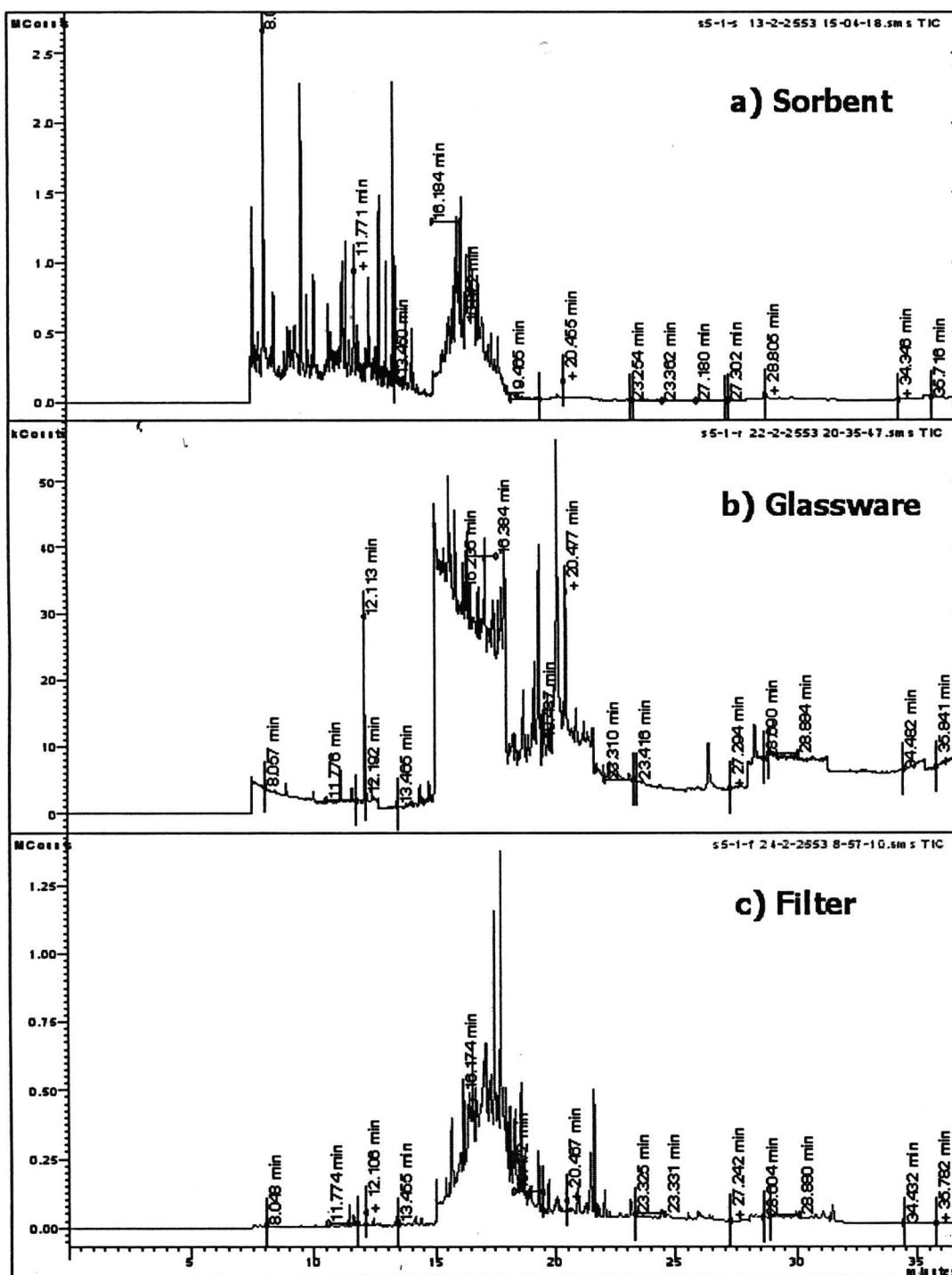
ภาพที่ ข34 TIC สาร PAHs ในควันทัวอย่าง S4-1/1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



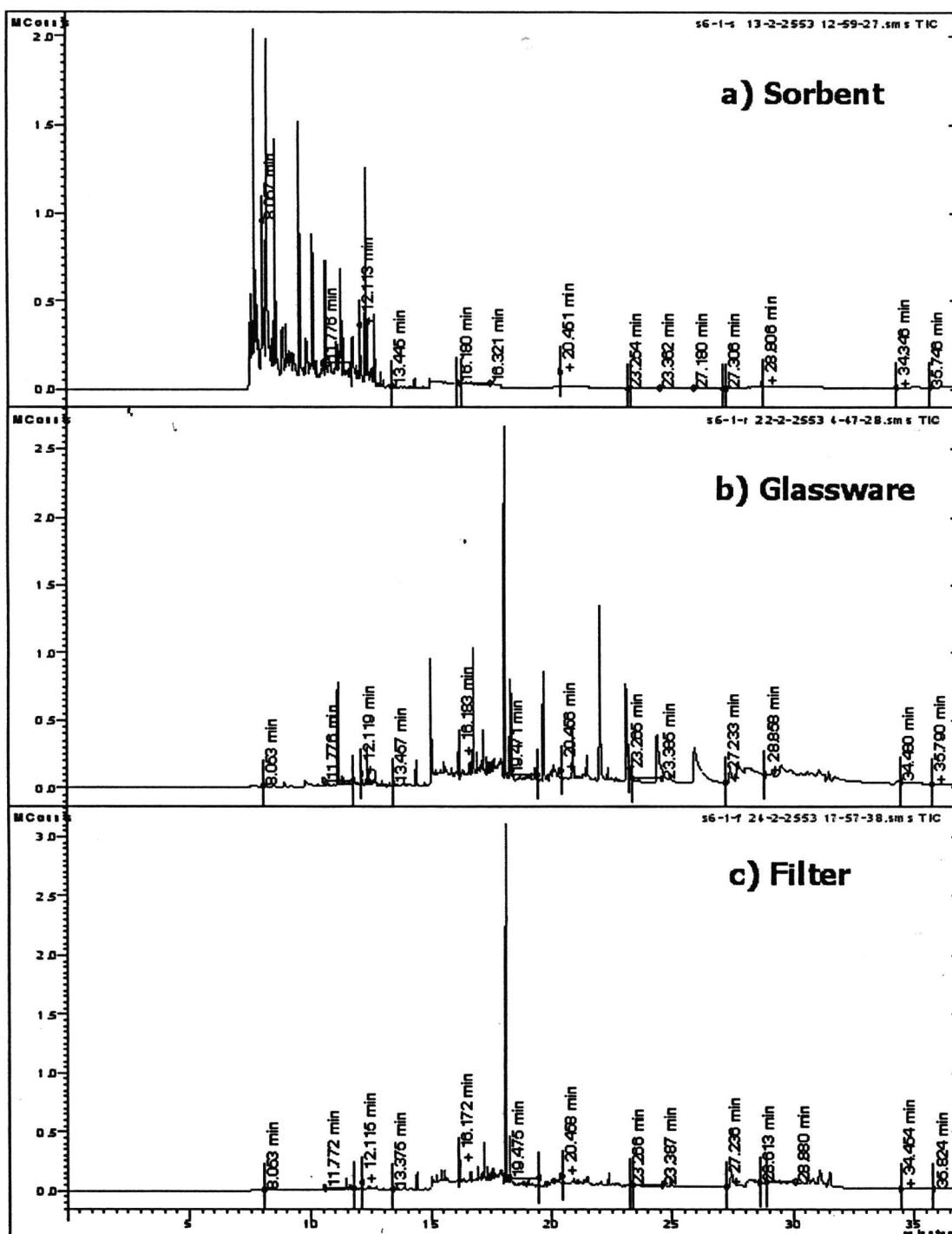
ภาพที่ ข35 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S4-1/2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



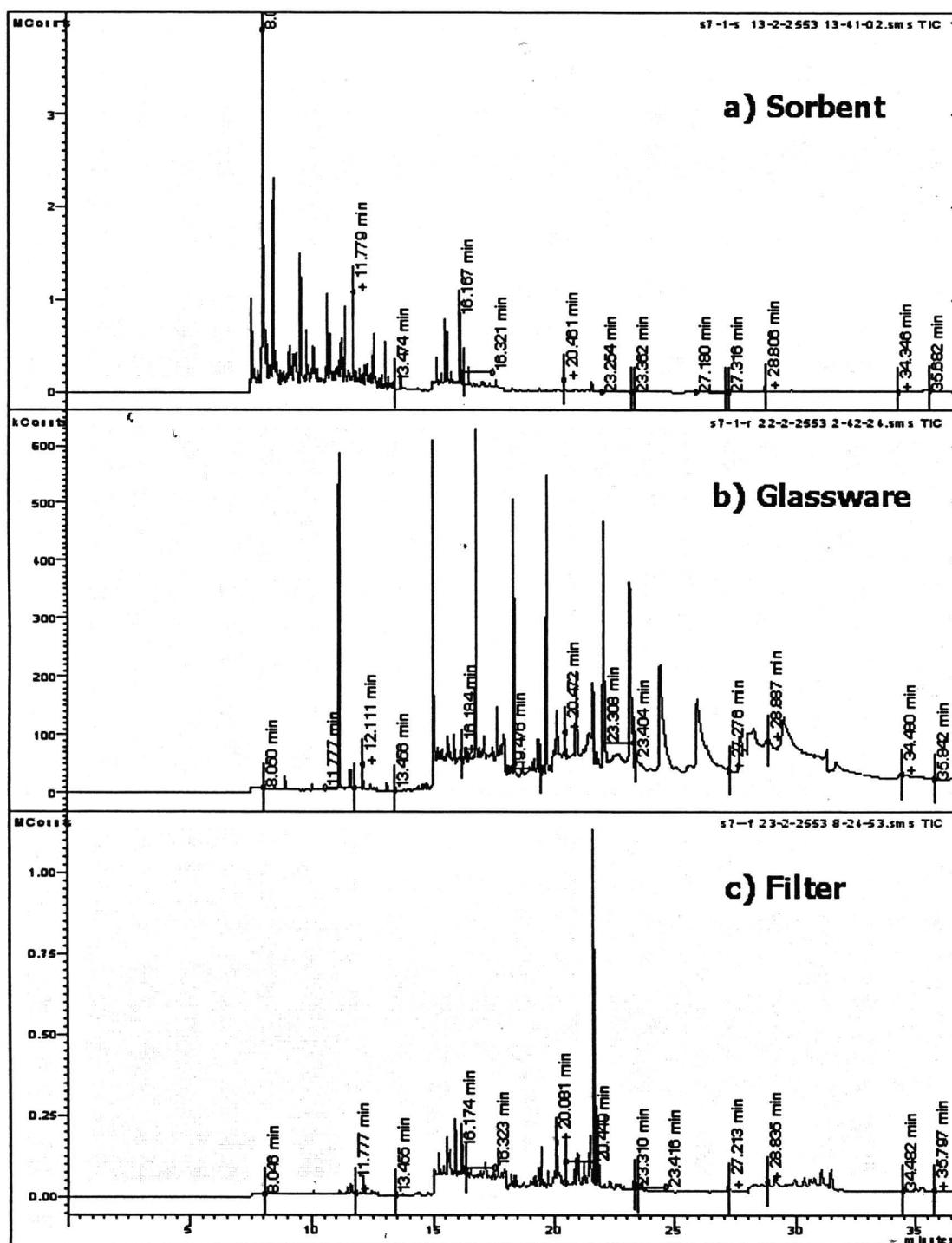
ภาพที่ ข36 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S5-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



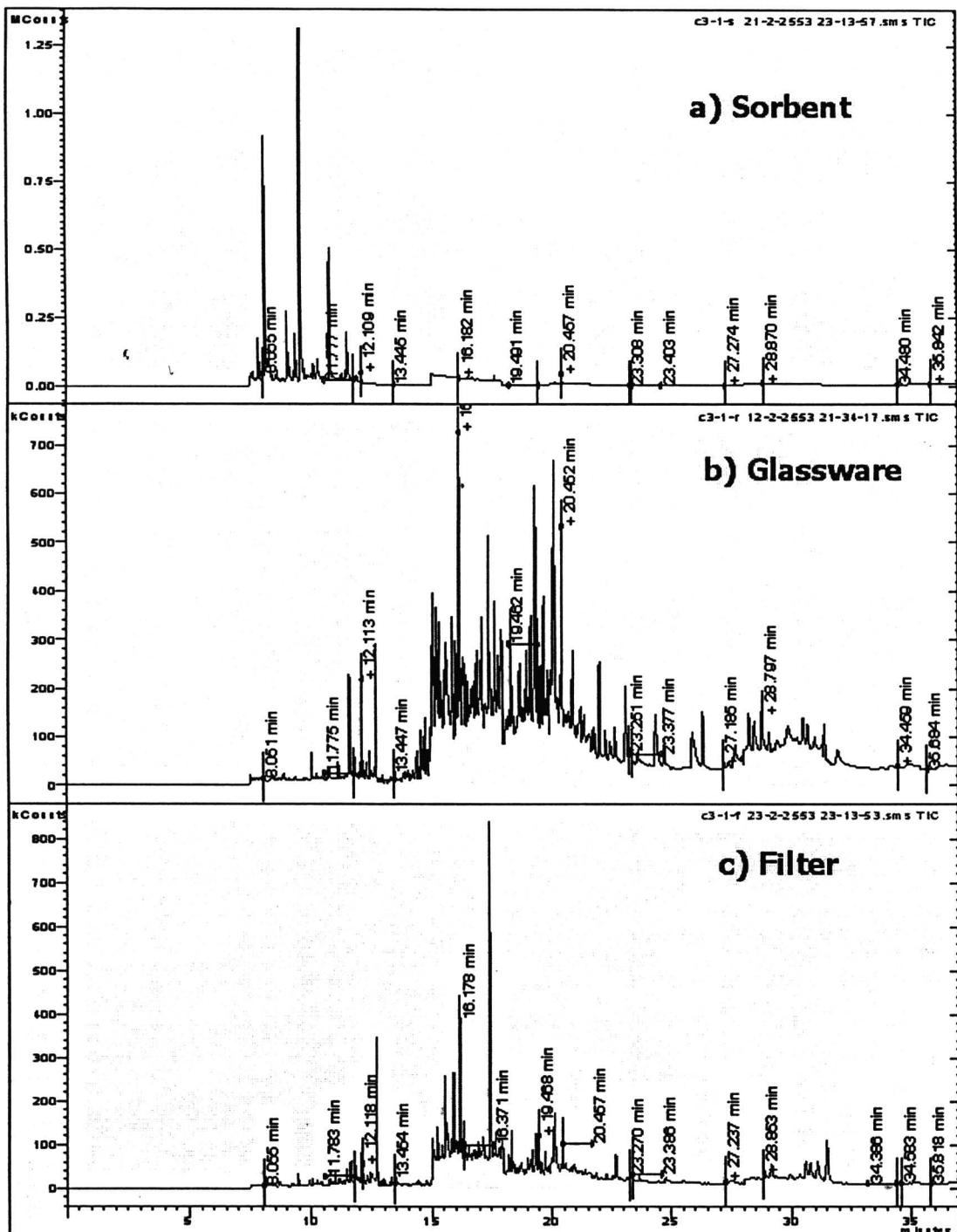
ภาพที่ ข37 TIC สาร PAHs ในควันทัวอย่าง S6-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะดูอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



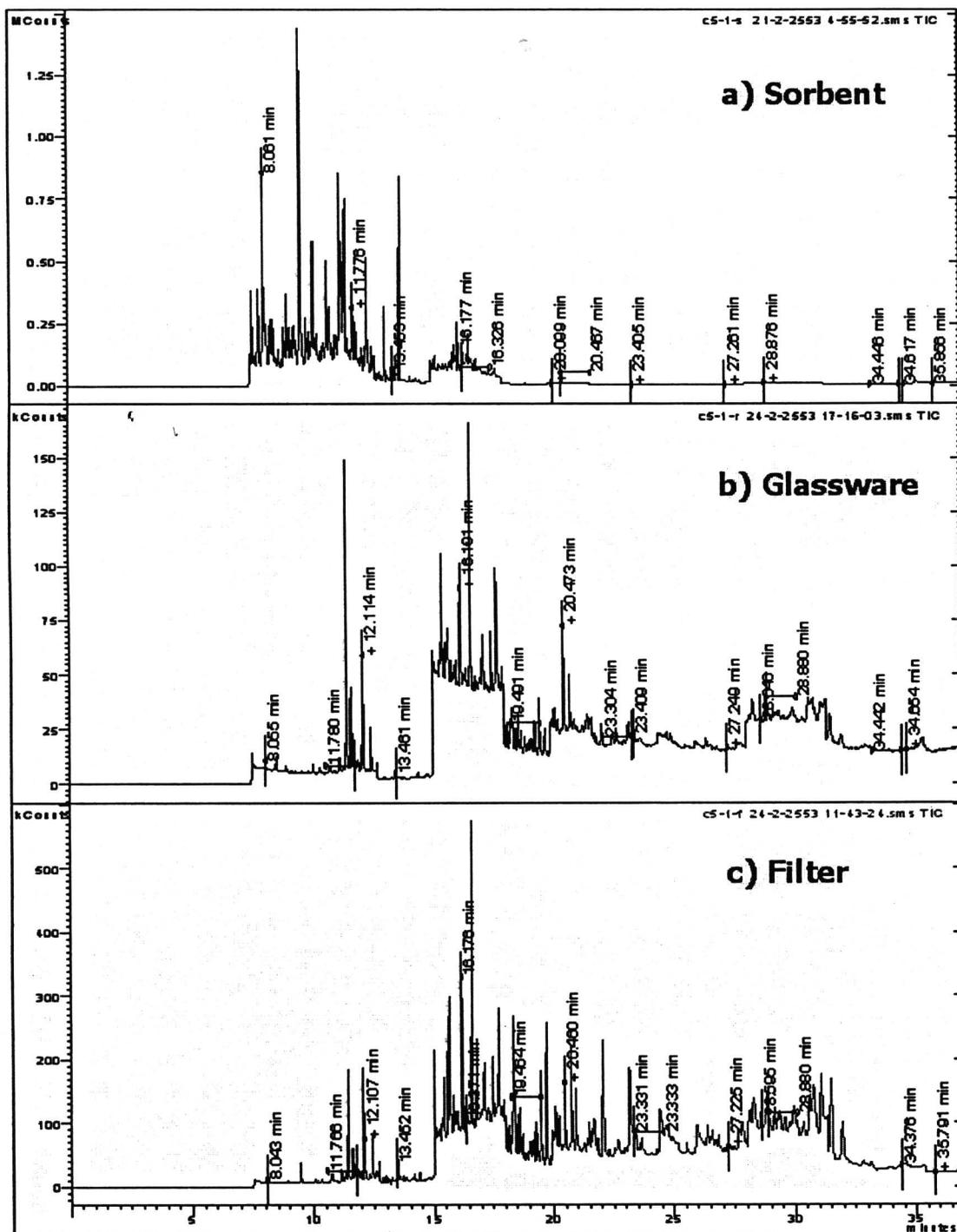
ภาพที่ ข38 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง S7-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



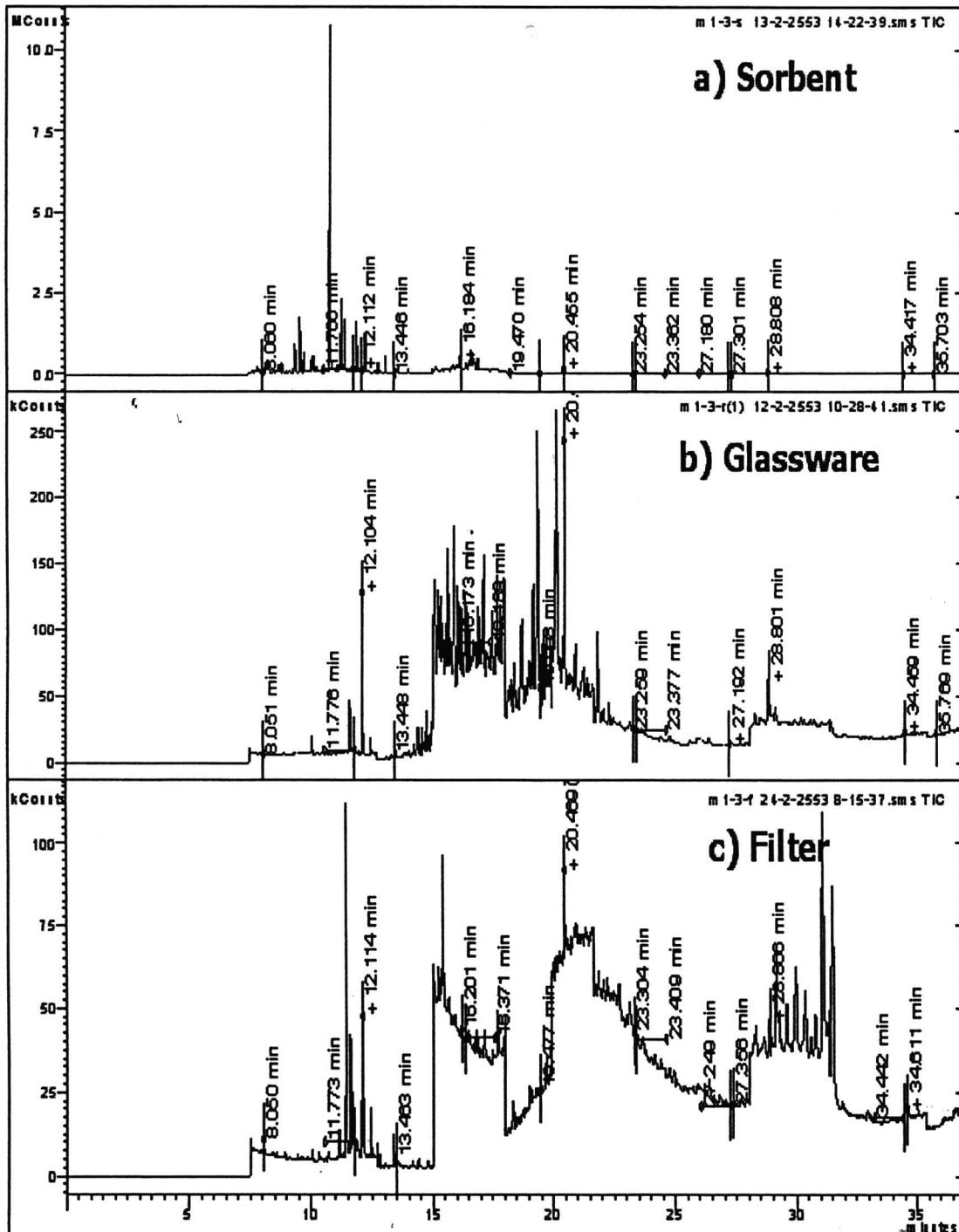
ภาพที่ ข39 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง C3-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



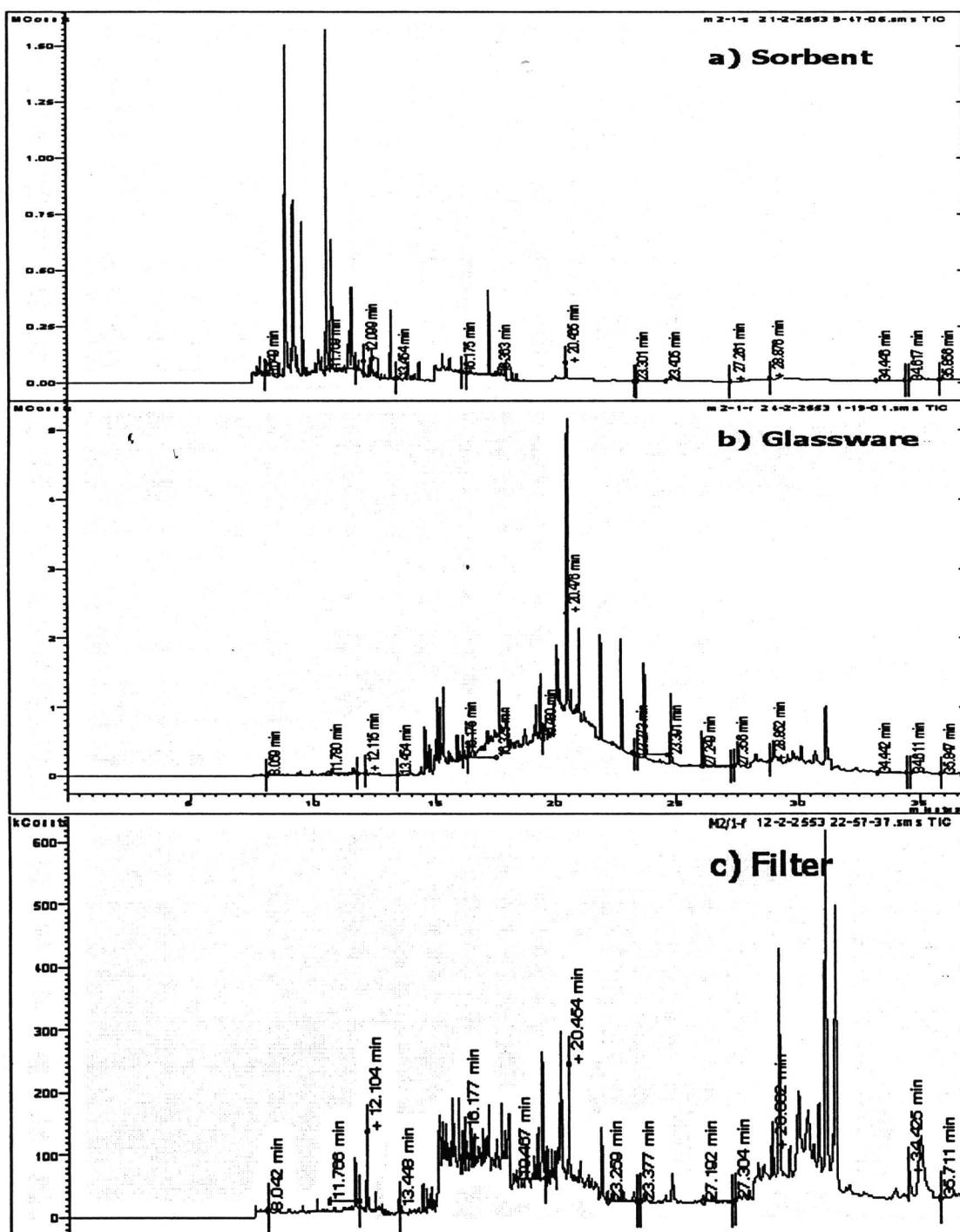
ภาพที่ ข40 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง C5-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
 b) การชะรูปกรณ้แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



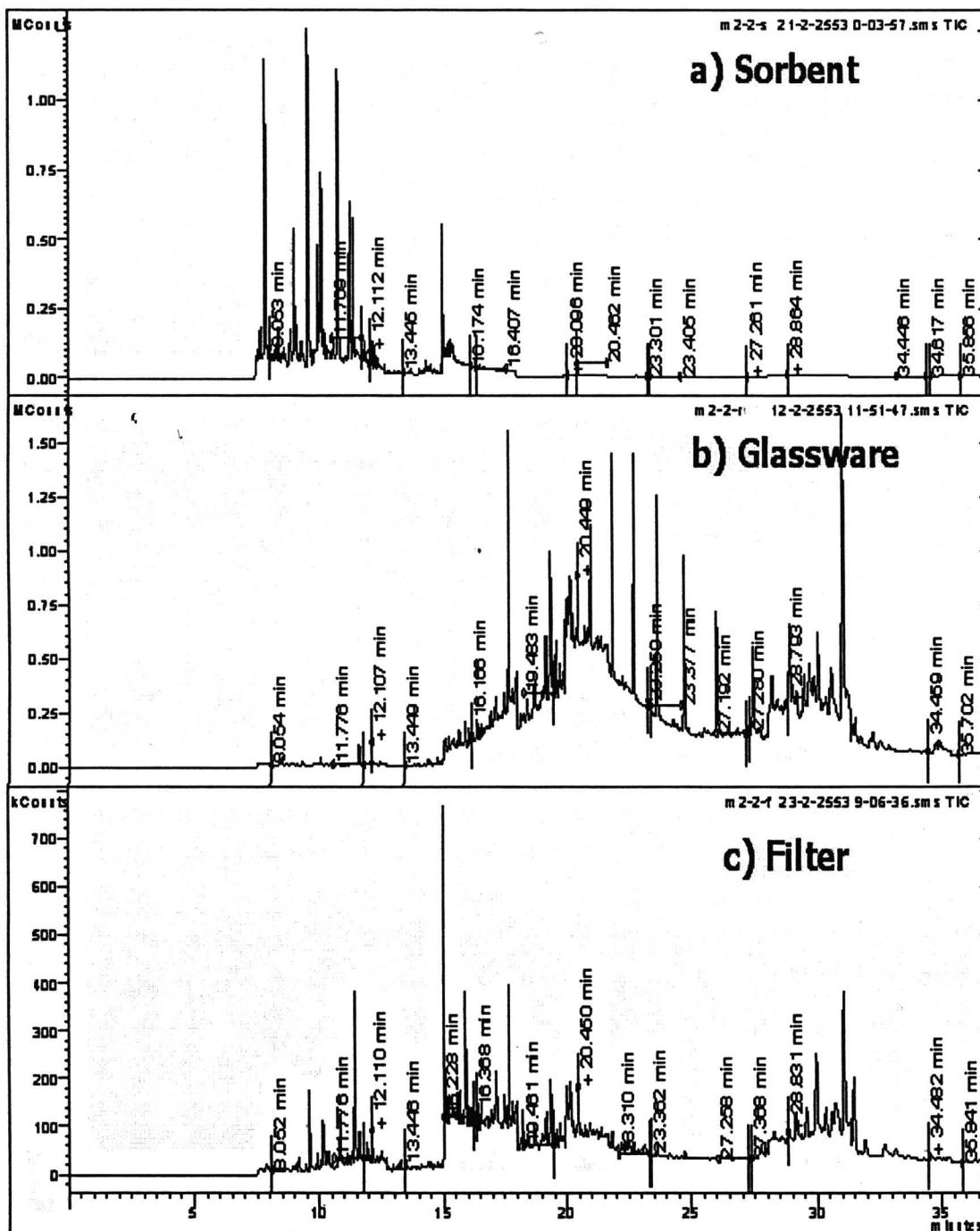
ภาพที่ ข41 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M1-3 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



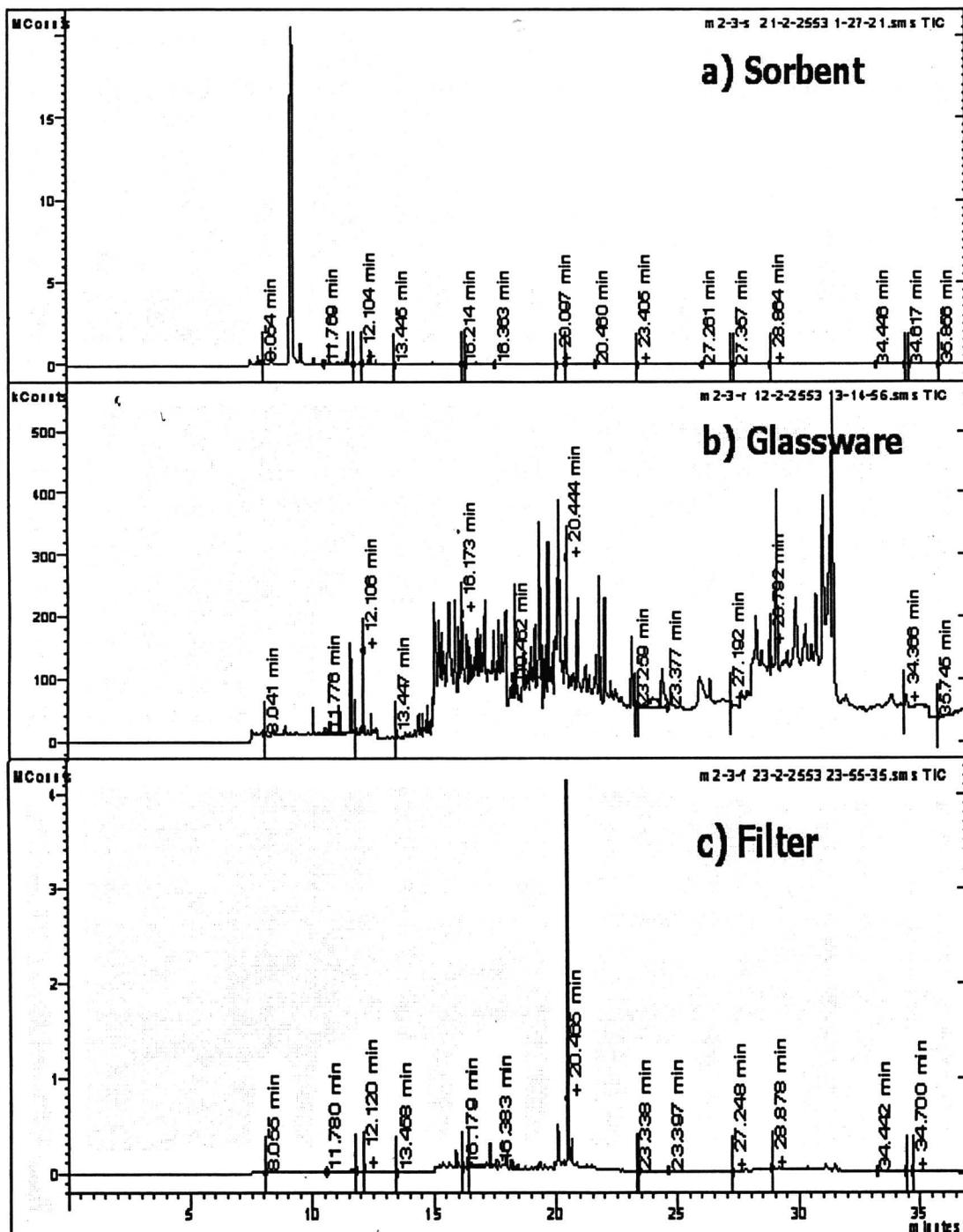
ภาพที่ ข42 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M2-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



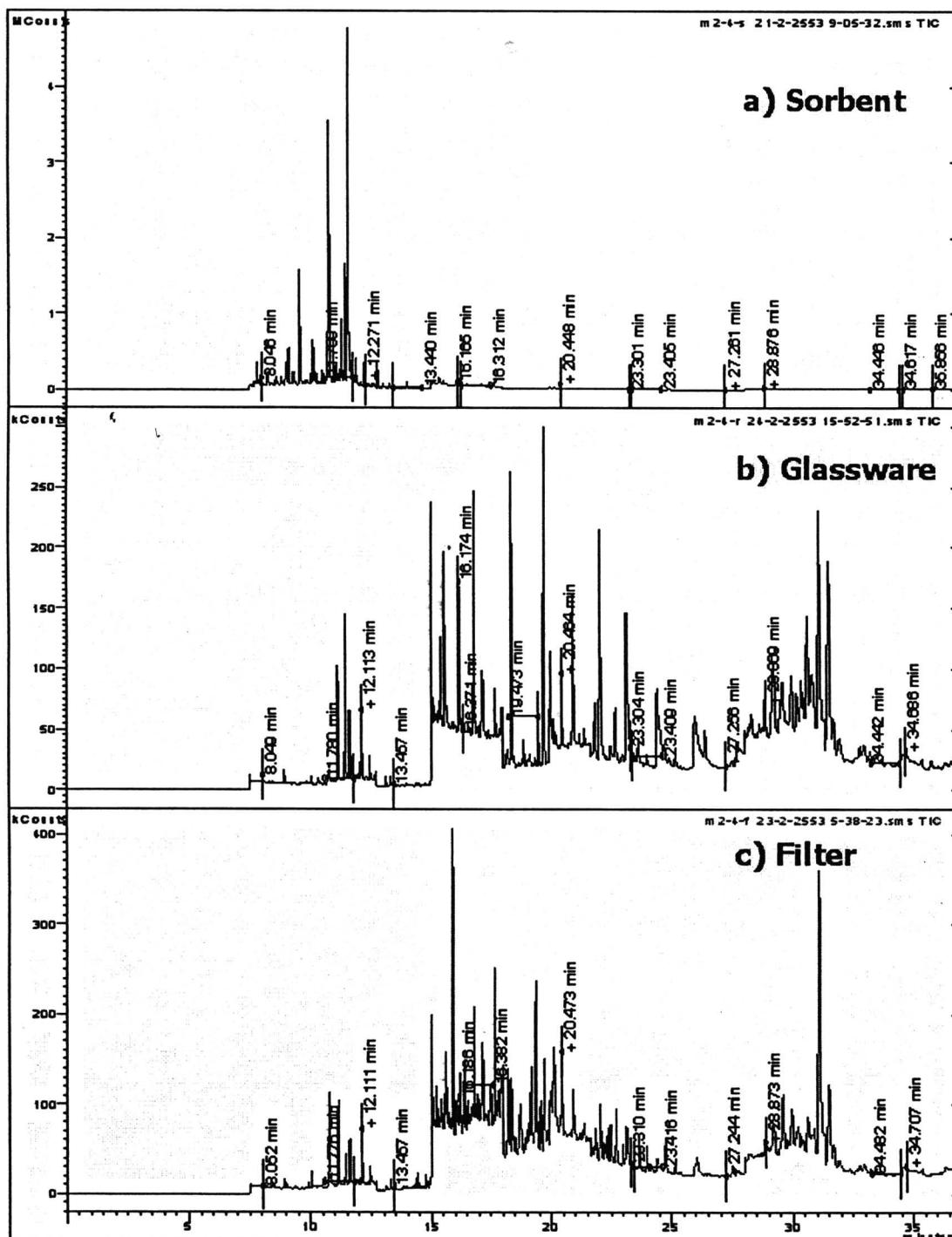
ภาพที่ ข43 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M2-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



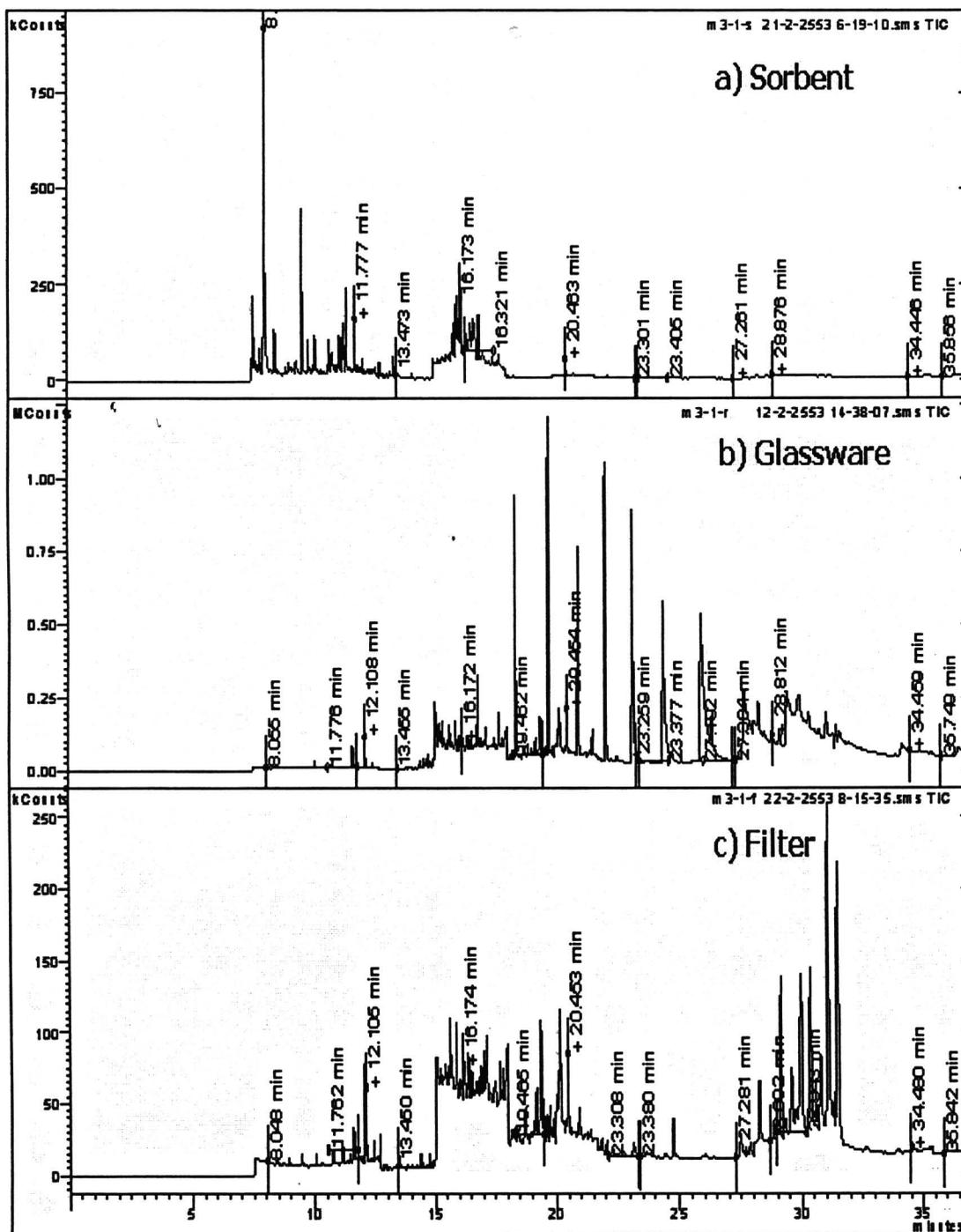
ภาพที่ ข44 TIC สาร PAHs ในควันทัวอย่าง M2-3 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



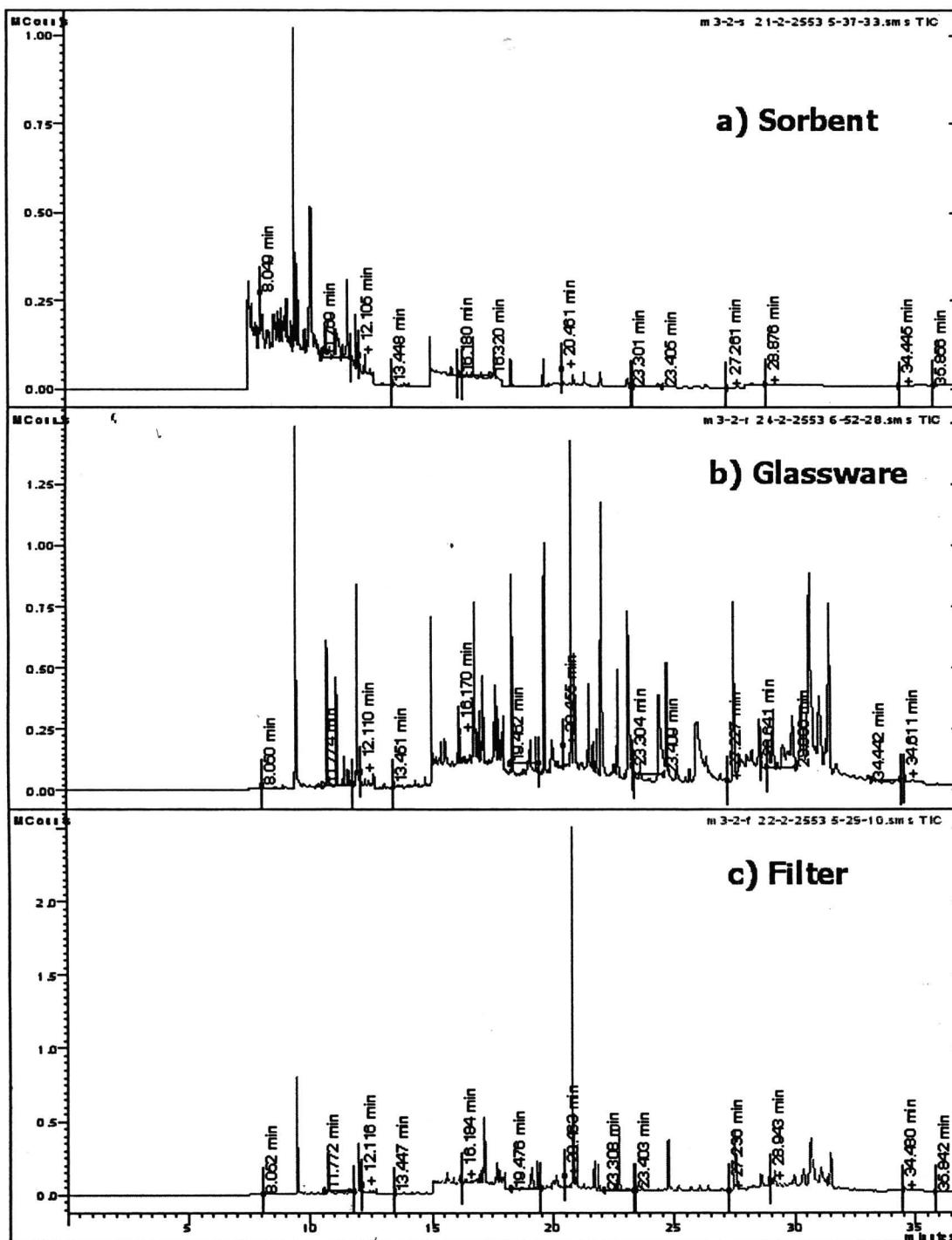
ภาพที่ ข45 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M2-4 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



ภาพที่ ข46 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M3-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

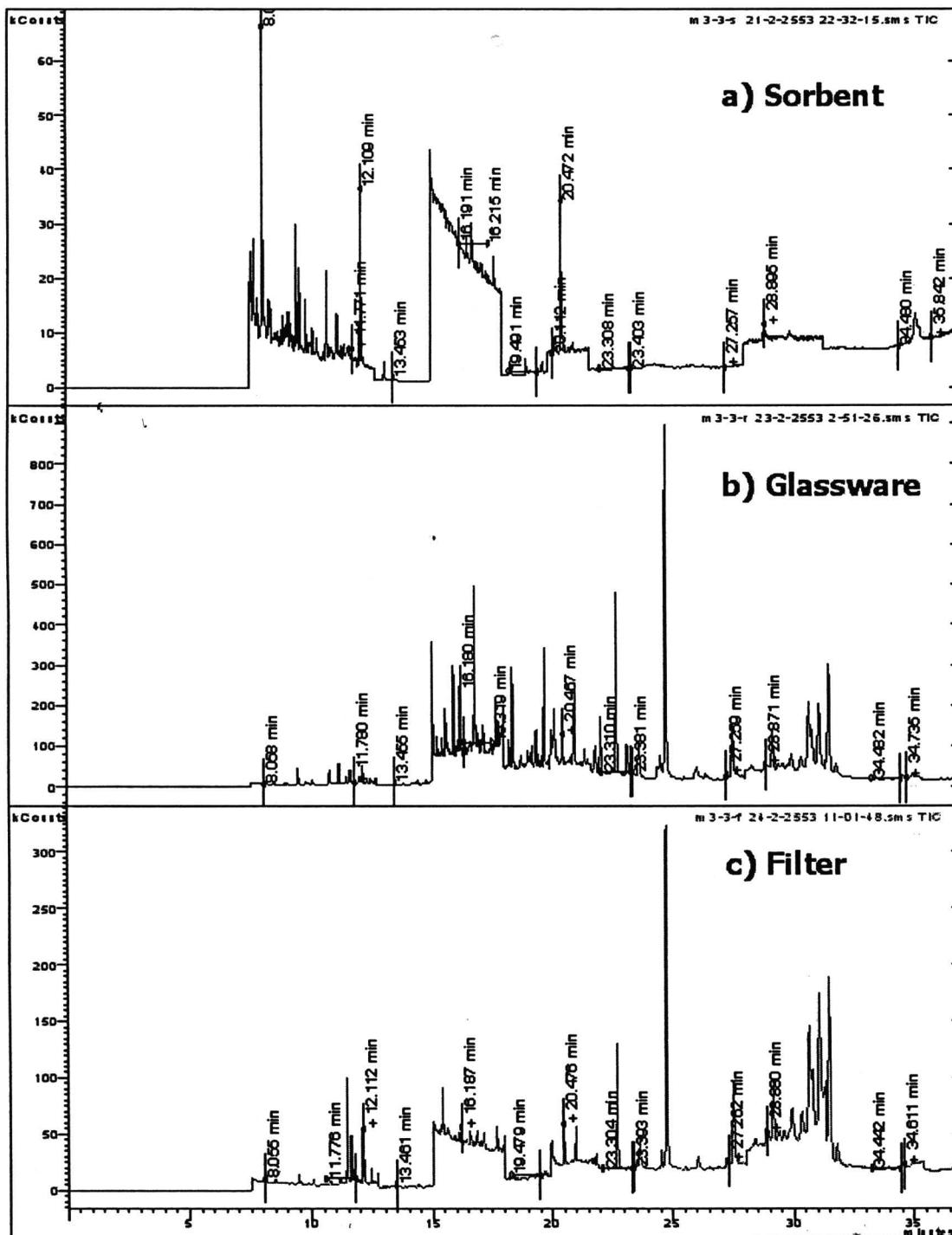
Chromatogram Plots



ภาพที่ ข47 TIC สาร PAHs ในควันทัวอย่าง M3-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,

b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

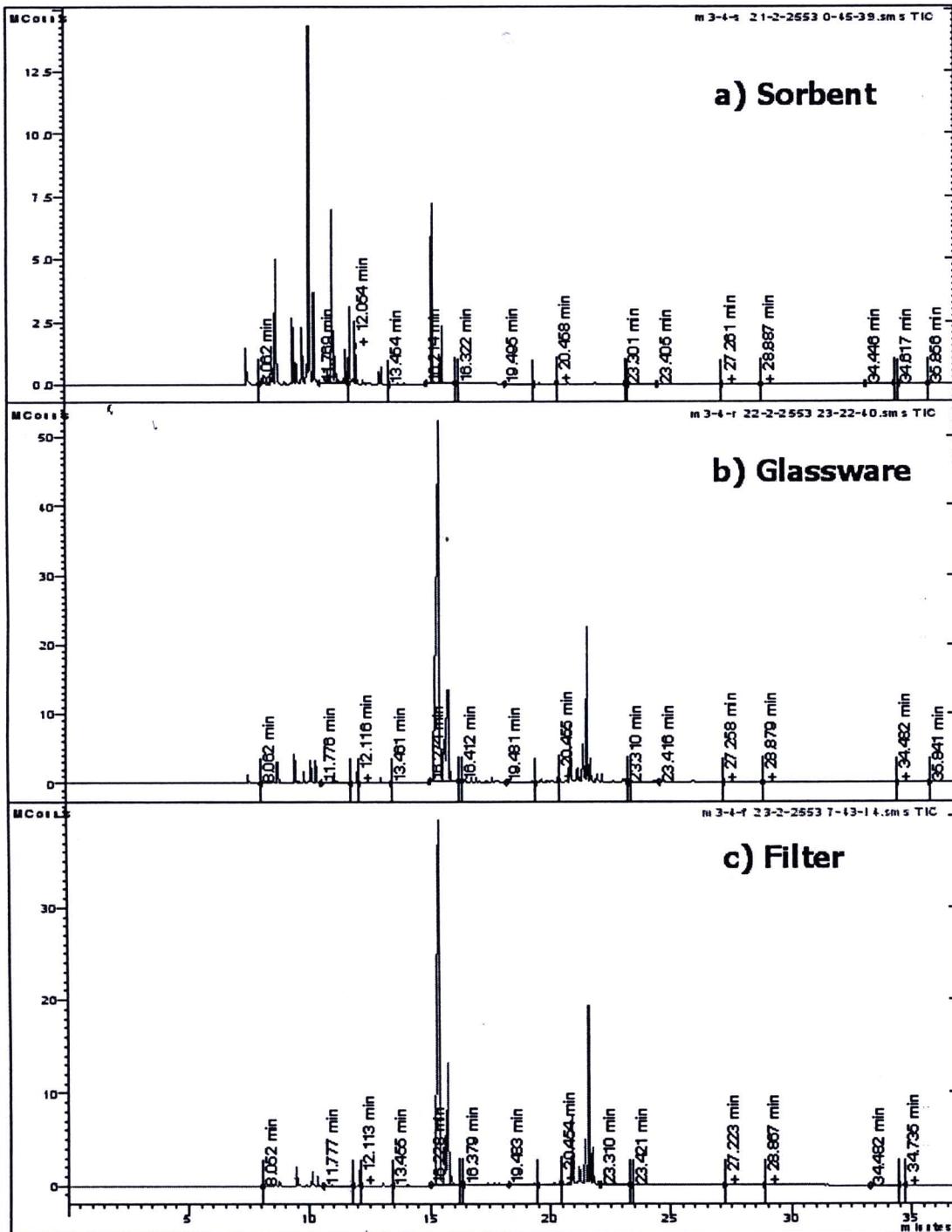
Chromatogram Plots



ภาพที่ ข48 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M3-3 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

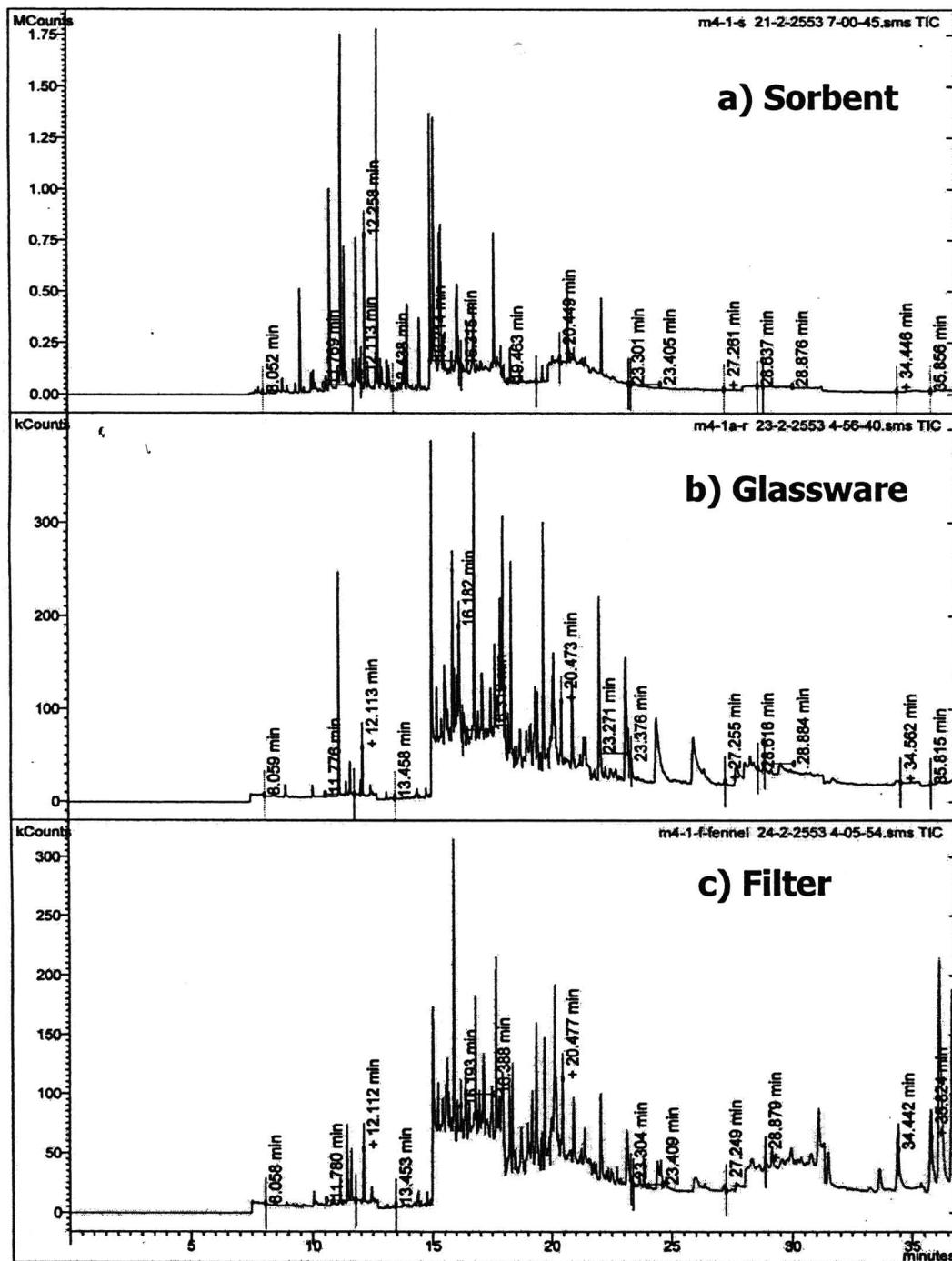


Chromatogram Plots



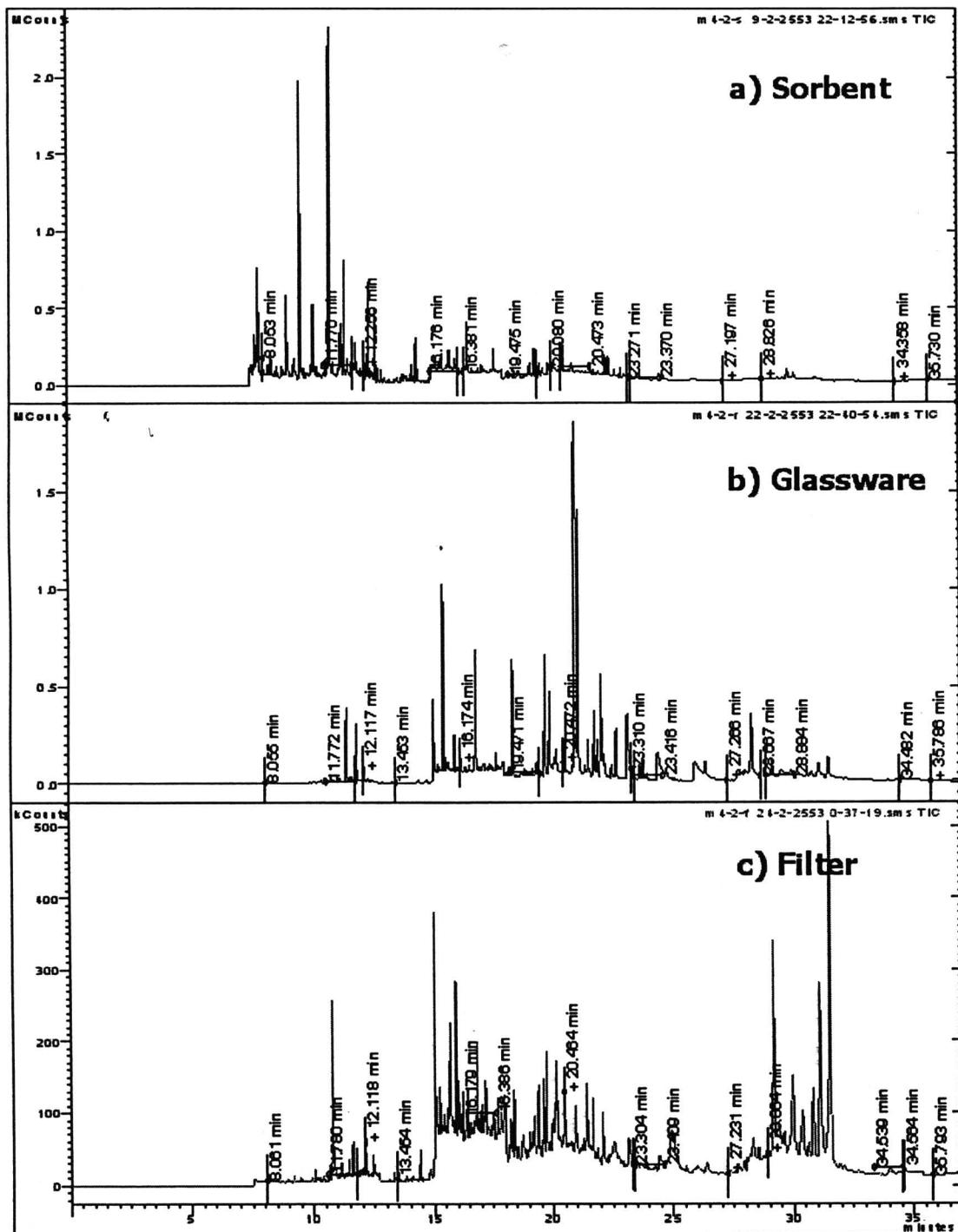
ภาพที่ ข49 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M3-4 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent, b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



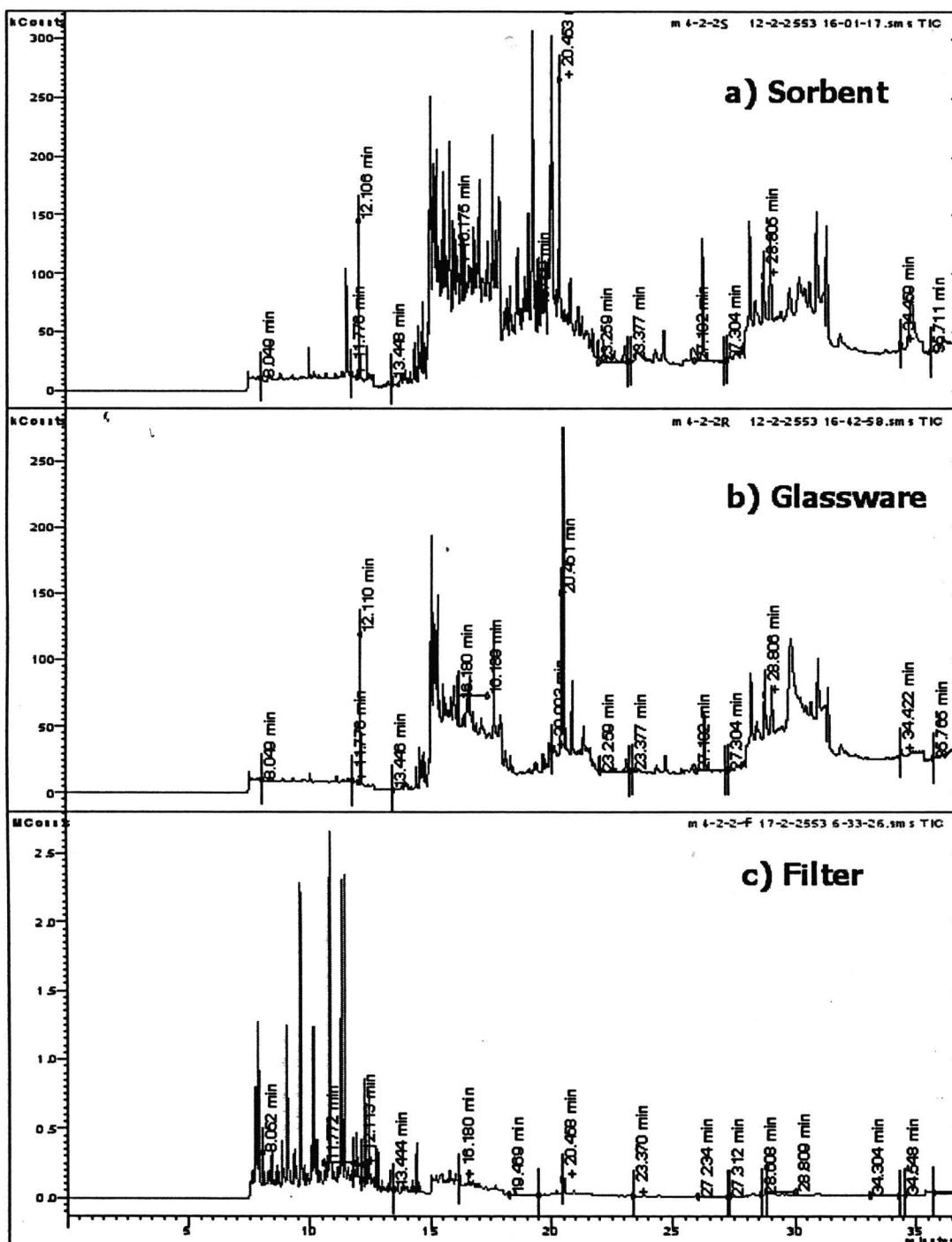
ภาพที่ ข50 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



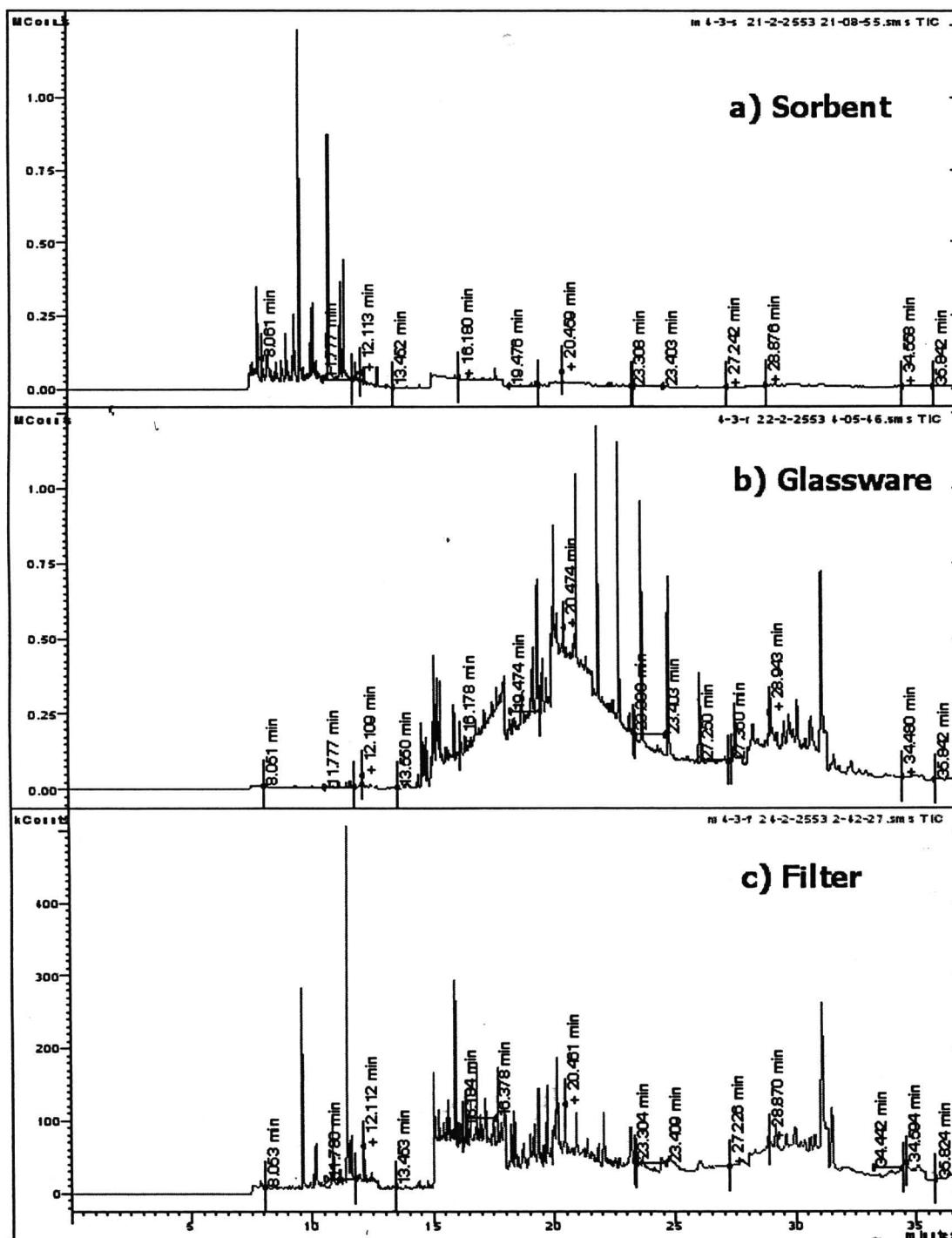
ภาพที่ ข51 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-2/1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



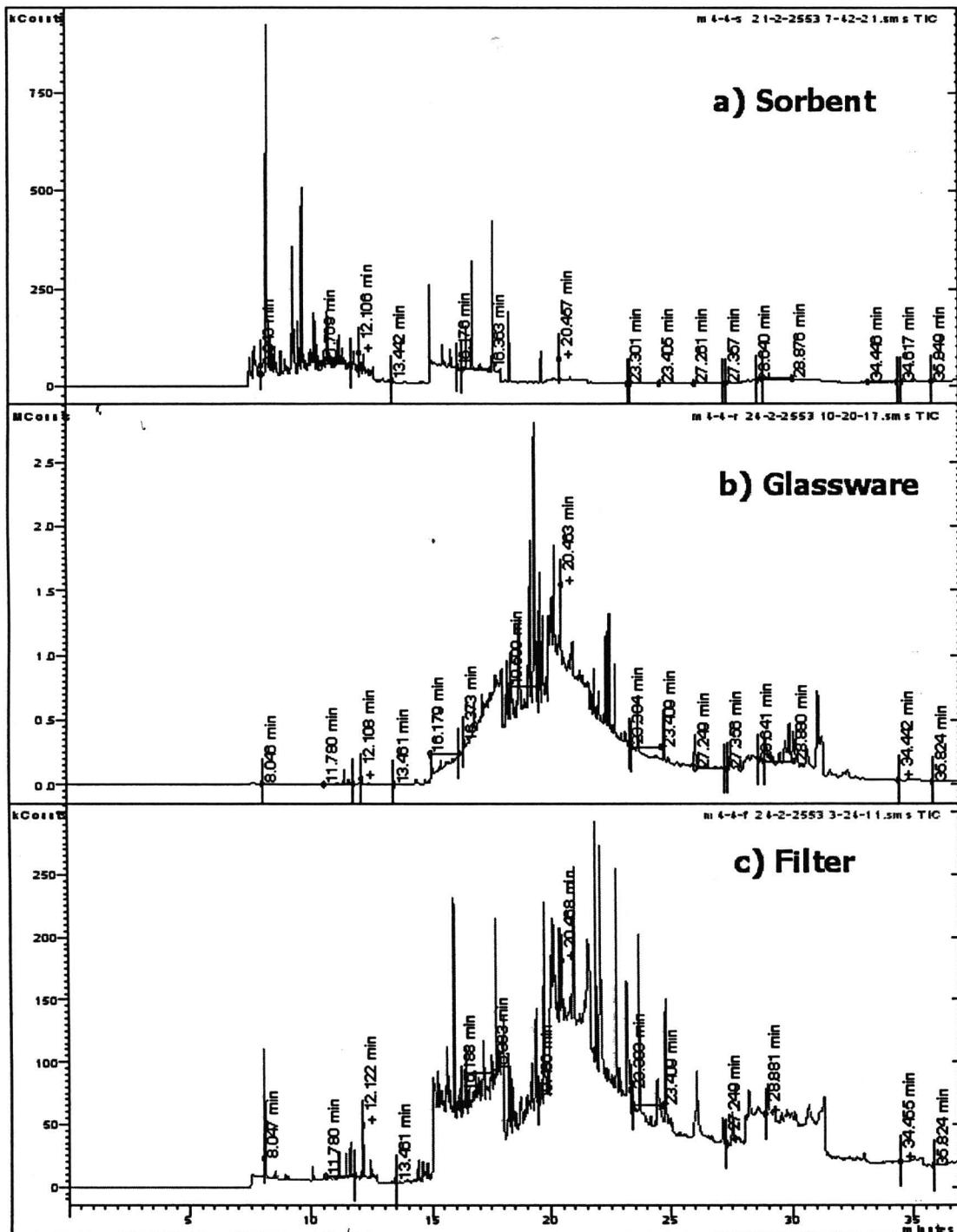
ภาพที่ ข52 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-2/2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



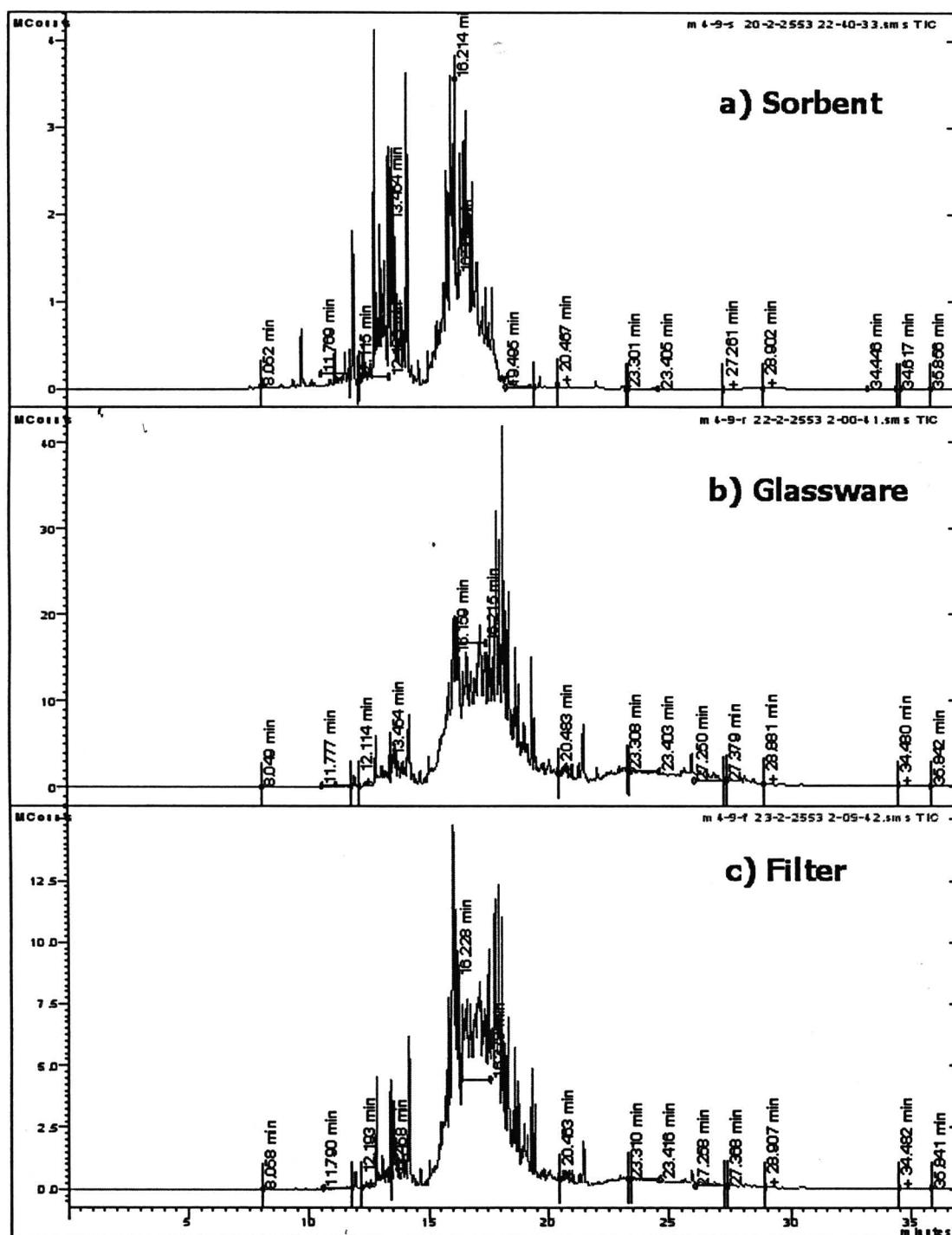
ภาพที่ ข53 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-3 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



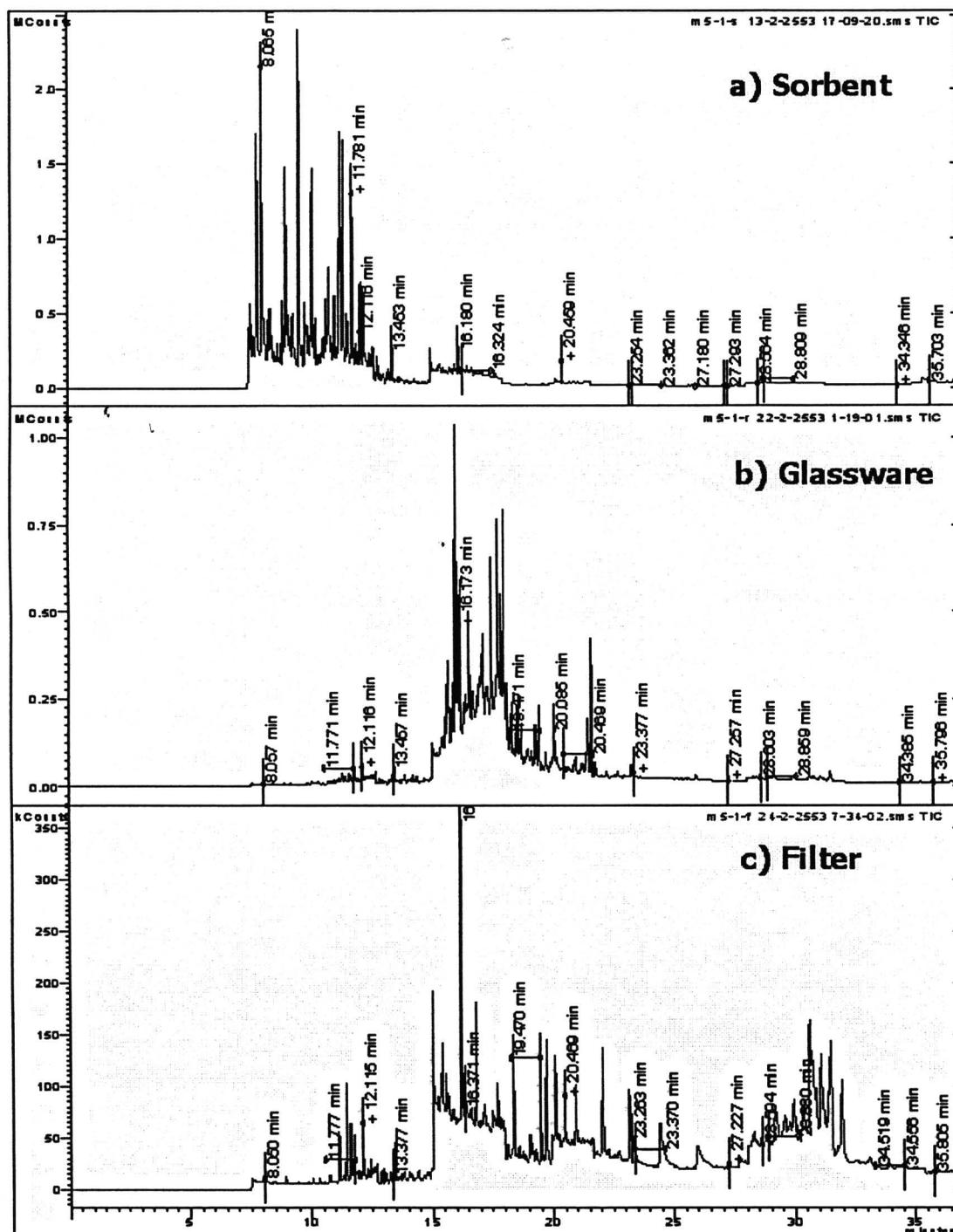
ภาพที่ ข54 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-4 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



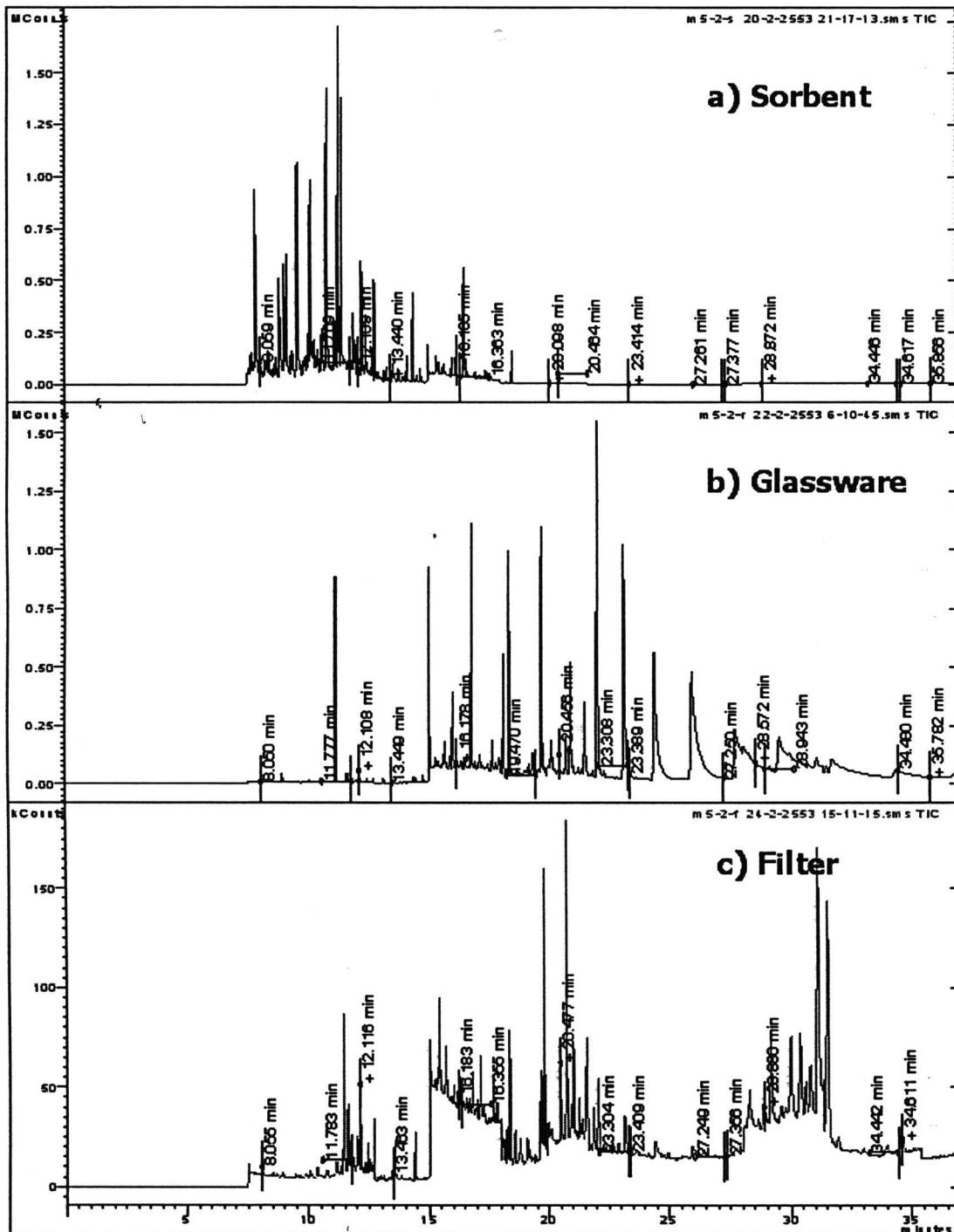
ภาพที่ ข55 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M4-9 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
 b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



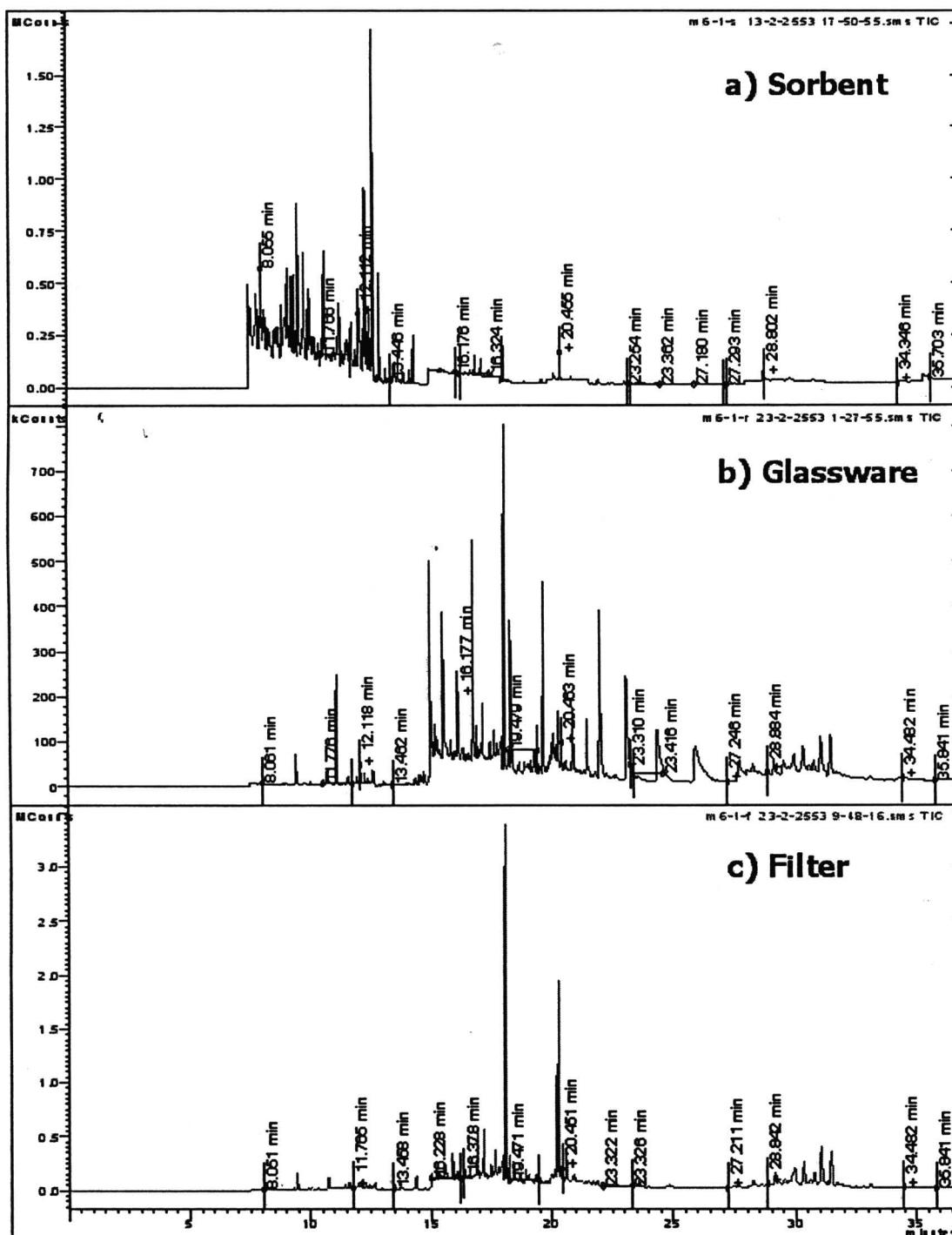
ภาพที่ ข56 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M5-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



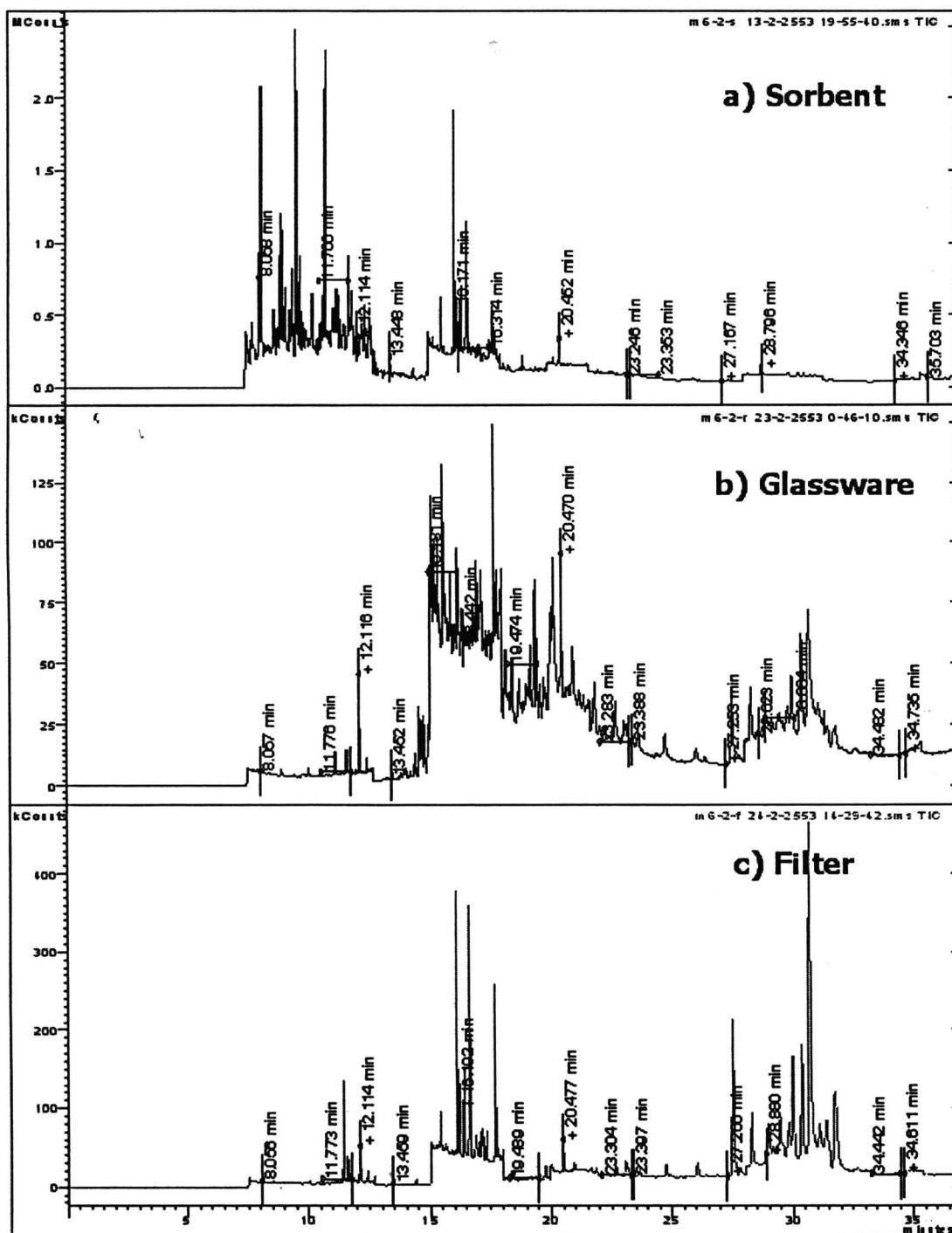
ภาพที่ ข57 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M5-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



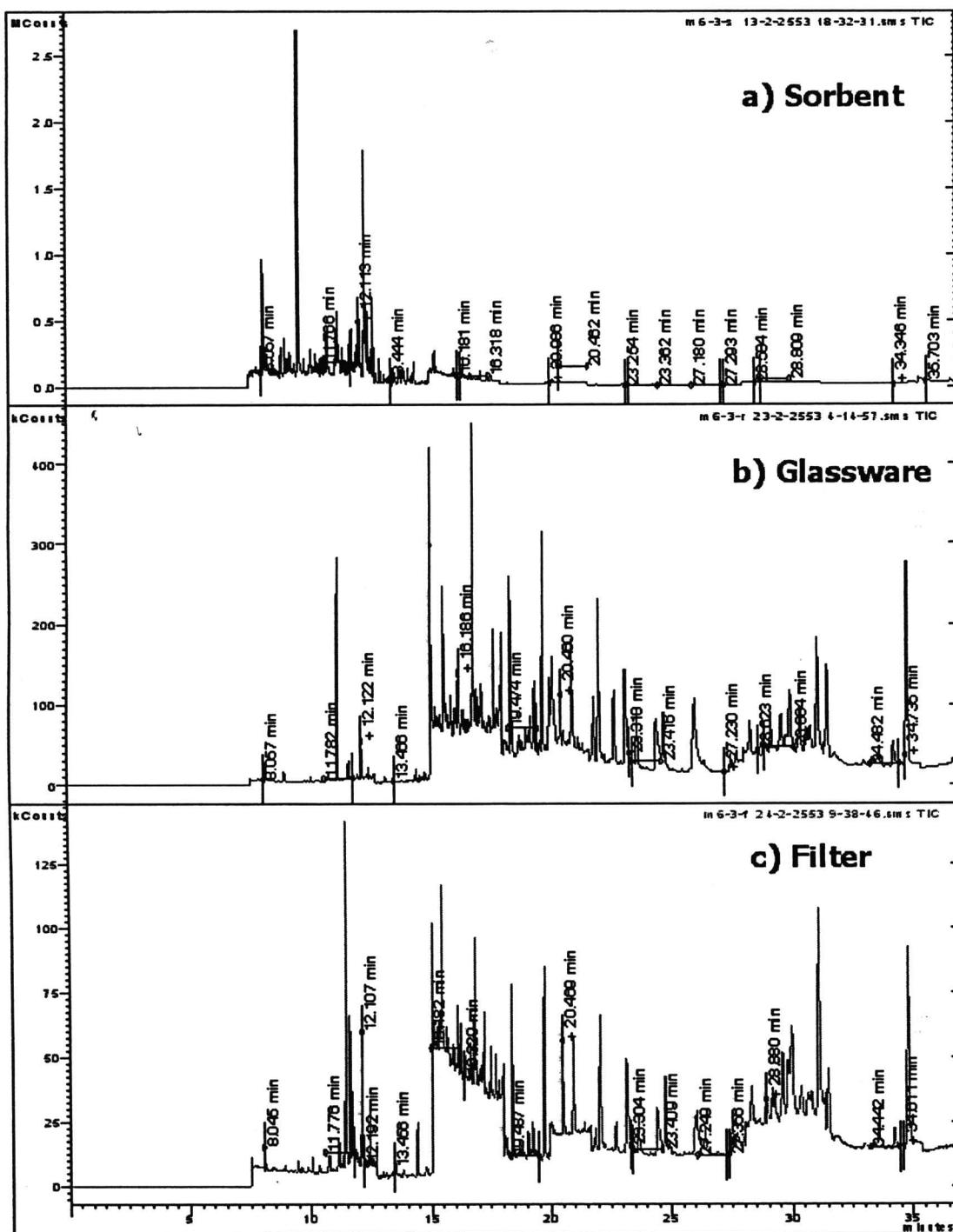
ภาพที่ ข58 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M6-1 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



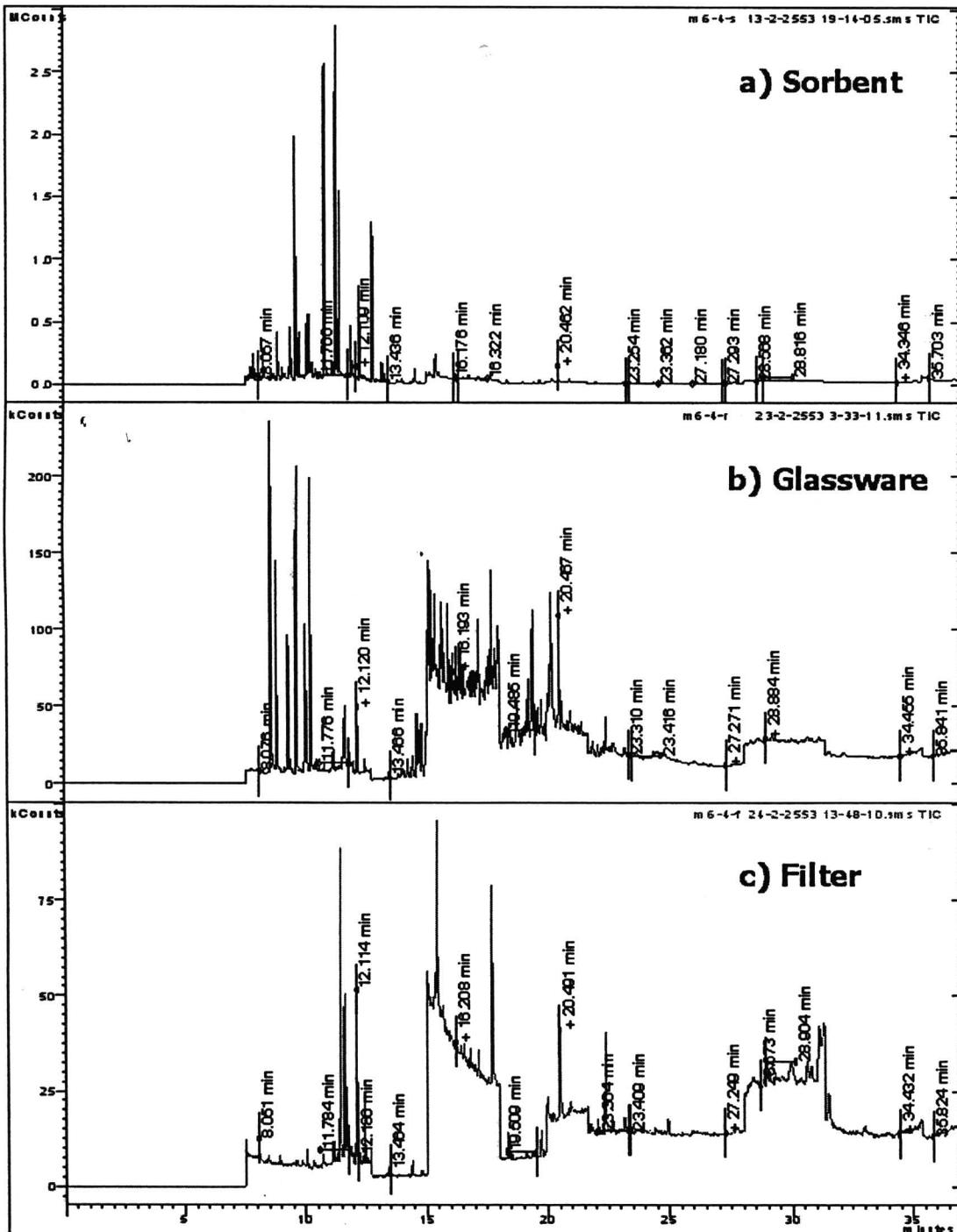
ภาพที่ ข59 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M6-2 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



ภาพที่ ข60 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M6-3 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane

Chromatogram Plots



ภาพที่ ข61 TIC สาร PAHs ในควันตัวอย่าง M6-4 ส่วน a) XAD-2 resin Sorbent,
b) การชะอุปกรณ์แก้วที่ใช้เก็บควัน และ c) PTFE filter membrane



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววิภาดา ขจรเอนกกุล
วัน เดือน ปีเกิด	7 พฤษภาคม 2512
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	5 ถนนพระราม 2 ซอย 31 แขวงบางมด เขตจอมทอง กรุงเทพฯ
สถานที่ทำงาน	กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี
ตำแหน่ง	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2553	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ

