

TRI-37-1: SEM-EDX

한국고분자시험연구소(주)에서는 유/무기재료의 정밀한 성분분석을 위하여 SEM-EDX를 이용한 기기분석서비스를 수행하고 있습니다. SEM-EDX는 전자현미경으로 시료를 관찰하면서, 그 부분의 함유된 원소의 종류와 함량(%)을 분석하는데 사용됩니다.

▶ SEM-EDX 서비스 개요

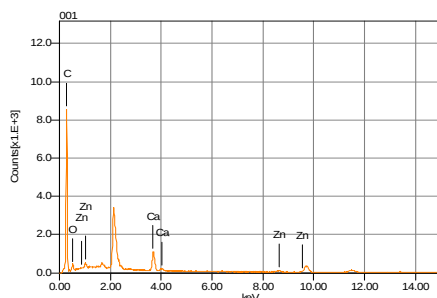
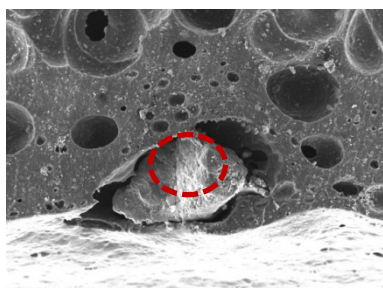
분석기기명	기기명 설명	분석내용
SEM-EDX (EDS)	Scanning Electron Microscope- Energy Dispersive X-ray Spectrometer	EDX는 SEM에 검출기를 부착하여 사용하는 장비로서 시료 표면과 전자 beam의 상호작용으로 방출되는 여러 signal 중characteristic X-rays를 검출하여 미세 구조의 화학성분을 정성·정량적으로 분석이 가능한 장비입니다. 미세시료의 B(붕소)~U(우라늄)까지의 표면원소분석이 가능하며 EDS, EDAX라고도 합니다.

▶ SEM-EDX 로 측정 가능한 원소

Periodic Table Of The Elements

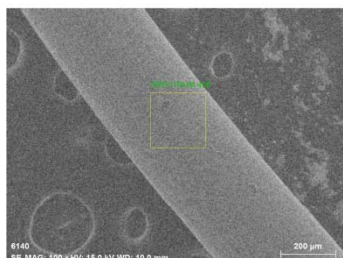
Periodic Table of The Elements																		8(0)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1A												2A												2		H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1.01												4.00												helium																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
hydrogen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3		Li		4		Be												13(3B)		14(4B)		15(5B)		16(6B)		17(7B)		10		N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6.94		lithium		9.01		beryllium												26.98		28.09		30.97		32.07		35.45		39.95		18		Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11		Na		12		Mg												13		Al		14		Si		15		P		16		S		17		Cl		A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22.99		sodium		24.31		magnesium												26.98		28.09		30.97		32.07		35.45		39.95		18		Ar		A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
39.10		potassium		40.08		calcium		44.96		scandium		47.87		titanium		50.94		vanadium		52.00		chromium		54.94		manganese		55.85		iron		58.93		cobalt		58.69		nickel		63.55		copper		65.41		zinc		31		Ga		32		Ge		33		As		34		Se		35		Br		36		Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
85.47		rubidium		87.62		strontium		88.91		yttrium		91.22		zirconium		niobium		95.94		molybdenum		technetium		(98)		ruthenium		101.07		rhodium		106.42		palladium		107.87		silver		112.41		cadmium		114.82		indium		118.71		tin		121.76		antimony		127.60		tellurium		126.90		iodine		131.29		xenon																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
55		Cs		56		Ba		57		La		72		Hf		73		Ta		74		W		75		Re		76		Os		77		Ir		78		Pt		79		Au		80		Hg		81		Tl		82		Pb		83		Bi		84		Po		85		At		86		Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
132.91		cesium		137.33		barium		138.91		lanthanum		178.49		hafnium		tantalum		tungsten		rhenium		186.21		osmium		190.23		iridium		195.08		platinum		196.97		gold		200.59		mercury		204.37		thallium		207.20		lead		208.98		(209)		polonium		(210)		astatine		(222)		radon																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
87		Fr		88		Ra		89		Ac												49		In		50		Sn		51		Sb		52		Te		53		I		54		Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
(223)		francium		(226)		radium		(227)		actinium												114		Pb		115		Bi		116		Po		At		117		Ts		118		Og																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

▶ 고무 내 이물의 SEM-EDX 분석 예시

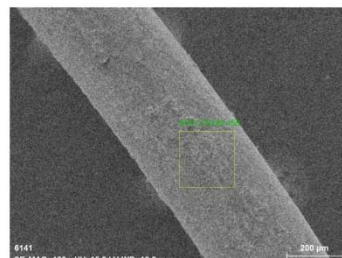


분석항목	단위	분석방법	분석결과
C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	90.4
O (Oxygen)	wt %		1.1
Ca (Calcium)	wt %		4.0
Zn (Zinc)	wt %		4.5
Total	wt %	-	100.0

▶ 정상 부위, 변색 부위의 SEM-EDX 비교 분석 예시



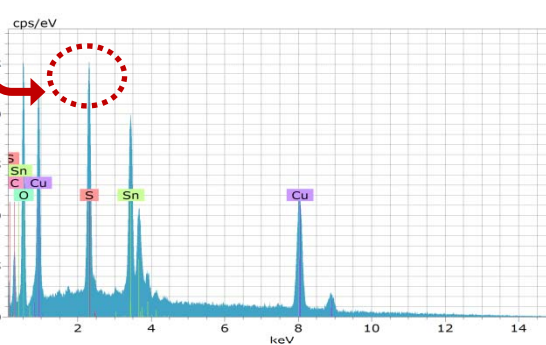
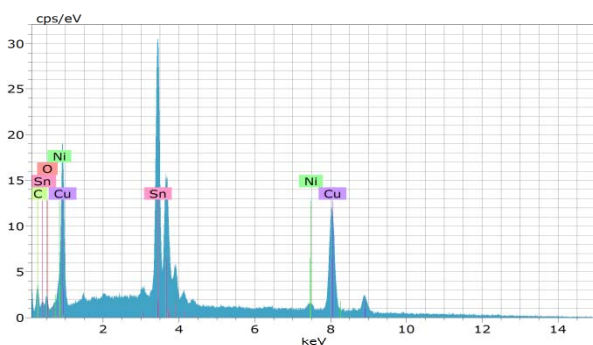
정상 부위



변색 부위

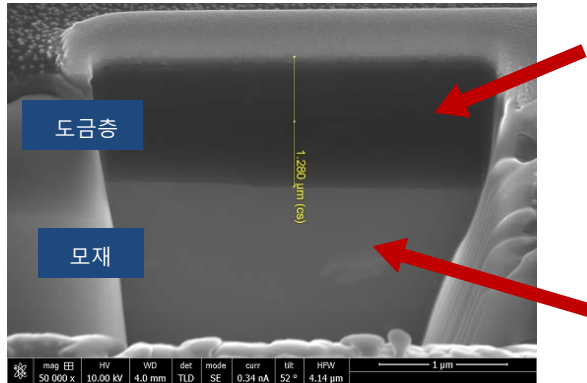
분석항목	단위	분석방법	분석결과
C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	13.6
O (Oxygen)	wt %		3.1
Cu (Copper)	wt %		57.7
Sn (Tin)	wt %		25.6
Total	wt %	-	100.0

분석항목	단위	분석방법	분석결과
C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	17.1
O (Oxygen)	wt %		34.2
S (Sulfur)	wt %		5.4
Cu (Copper)	wt %		27.2
Sn (Tin)	wt %	-	16.1
Total	wt %		100.0



정상 부위와 변색 부위의 SEM-EDX 비교 분석을 통해 변색 부위에서만 S(Sulfur)가 확인되었습니다.
이를 통해 변색 부위의 경우, S(Sulfur) 및 황 화합물에 의한 영향을 받았을 것으로 추정됩니다.

▶ 금속 단면의 SEM-EDX 분석 예시

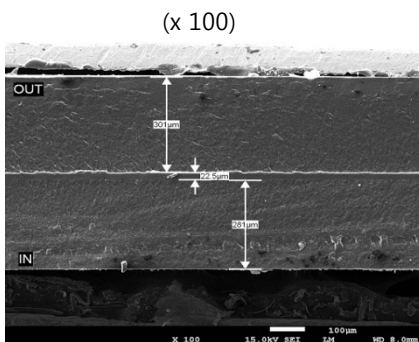


분석항목	단위	분석방법	분석결과
C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	74.6
O (Oxygen)	wt %		10.9
Al (Aluminium)	wt %		14.5
Total	wt %	-	100.0

분석항목	단위	분석방법	분석결과
C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	14.5
O (Oxygen)	wt %		2.1
Al (Aluminium)	wt %		83.4
Total	wt %	-	100.0

도금층의 경우, C, O가 주된 원소로 확인되어 유기 코팅층으로 추정해 볼 수 있습니다.
 모재가 되는 금속의 경우, Al이 주된 원소로 확인되어 알루미늄 금속으로 추정해 볼 수 있습니다.

▶ 다층 필름의 각 층별 SEM-EDX 분석 예시



분석부위	분석항목	단위	분석방법	분석결과
	C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	67.3
	O (Oxygen)	wt %		32.7
	Total	wt %		100.0
	Al (Aluminium)	wt %	SEM-EDX	100.0
	Total	wt %		100.0
	C (Carbon)	wt %	SEM-EDX	65.5
	O (Oxygen)	wt %		34.5
	Total	wt %		100.0

SEM 단면 분석으로 다층필름의 층 수 및 두께를 확인하고, SEM-EDX 분석으로 **각 층별 주요 원소 조성**을 확인할 수 있습니다.