

**X-선 형광분석기를 이용한 Methlyene Diphenyl Isocyanate 용액 중의
Bromine, Iron, Chlorine의 원소 분석**

**(Element Analysis Method of Bromine, Iron, Chlorine Content in Liquid
Methlyene Diphenyl Isocyanate by X-ray Fluorescence Spectrometer)**

경남대학교 양성구, 강종봉, 하영훈

Polyurethane 산업에서 원료로 사용되는 MDI(Methlyene Diphenyl Isocyanate)는 COCl₂용액과 MDA를 혼합하여 제조하며, 이 중 COCl₂는 천연암염의 용액에서 거의 모든 불순물이 혼입되고 있다. Polyurethane의 중간원료인 MDI용액 내에 존재하는 Fe, Br 등의 원소는 ppm단위에서 분석과 제어를 요구하고 있다. MDI용액 분석은 Fe 2~44 mg/kg, Br 2~222 mg/kg, Cl 0.01~0.89 %의 농도범위에서 요구되므로 아래와 같은 농도분포의 표준용액을 만들었다.

Table 1. standard sample specification

SD Name	Fe (mg/Kg)	Br (mg/Kg)	Cl (%)	SD Name	Fe (mg/Kg)	Br (mg/Kg)	Cl (%)	SD Name	Fe (mg/Kg)	Br (mg/Kg)	Cl (%)
A0	0	0	0	B0	0	0	0.309	C0	0	0	1.032
A1	10.0	50	0.002	B1	10.0	50	0.310	C1	10.0	50	1.030
A2	20.0	100	0.004	B2	20.0	100	0.310	C2	20.0	100	1.031
A3	50.0	250	0.011	B3	50.0	250	0.316	C3	50.0	250	1.040

각각의 원소별 검정곡선을 작성하여 검정곡선의 RE'(The Relative Error Factor)와 RMS'(The Root Mean Square Value)가 다음과 같이 나타났다.

Table 2. RMS and RE value of each element calibration line.

	RMS	RE
Bromine(Br)	3.02184	0.00344
Iron(Fe)	0.70143	0.00069
Chlorine(Cl)	0.00826	0.01065

$$* \text{ RMS} = \sqrt{\frac{1}{n-k} \sum (C_{\text{chem}} - C_{\text{calc}})^2} \quad ** \text{ RE} = \sqrt{\frac{1}{n-k} \sum \left[\frac{C_{\text{chem}} - C_{\text{calc}}}{C_{\text{chem}} + C_0} \right]^2}$$

여기서 n은 사용한 표준용액의 수, k는 regression으로 계산된 계수의 수