

TASSAレポート # 3(03-3-95)

Alウィンドウの厚さとX線透過率の関係

1. 目的

本レポートはX線光電子分光法 (XPS) における励起源のX線管に使用されるAlウィンドウの厚さと透過率の関係について解説する。

2. 意義

- 2.1 励起X線源のAlウィンドウの厚さによりX線の透過率が異なる。本レポートからAlウィンドウの透過率に関する知見を得ることができる。
- 2.2 この記述の適用によりなにか問題が生じてもそれはすべて適用者の責任に帰するものである。

3. 用語

透過率とはAlウィンドウを透過する前後のX線強度の比を言う。

4. 参考文献

- 1) W.H. McMaster et al, "Compilation of X-Ray Cross Sections", Lawrence Radiation Laboratory, University of California Livermor. (1980)

5. 適用範囲

XPSにおける励起X線源に適用可。

6. 内容

X線管球のAlウィンドウは管球内部の電場成形だけでなく、試料を浮遊電子や熱から遮断する機能を持ち合わせている。同時に、発生されるX線、特に特性X線にとって十分な透過率を持つ厚さである必要がある。

厚さ t [cm] のAlウィンドウを透過したX線の強度 I は次の吸収の関係式で表される。

$$I = I_0 \cdot \exp [- (\mu / \rho) \cdot \rho \cdot t]$$

μ / ρ : 質量吸収係数 [cm²/g]
 ρ : 密度 [g/cm³]

図1はAlウィンドウの厚さが2, 4, 6, 8, 10 μ mのときの透過率を示したものである。1.5keV付近の段差はAlのK吸収端である。図2はAl-K α およびMg-K α のウィンドウの厚さに対する透過率を示している。Mg-K α のエネルギーがAlの吸収端から離れているため透過率はAl-K α に比べて小さい。透過率だけを考慮すればできるだけ薄いウィンドウであることが望ましいが、一般には厚さ2 μ m程度のウィンドウがよく使用されている。

尚、計算に用いた質量吸収係数は文献¹⁾から引用し、Alの密度は2.70g/cm³を使用した。

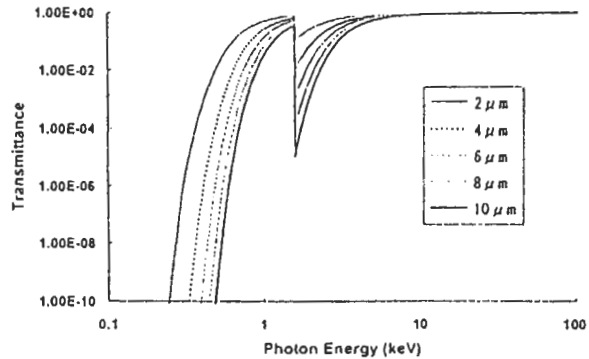


図1. Alウィンドウの透過特性 (t=2, 4, 6, 8, 10 μ m)

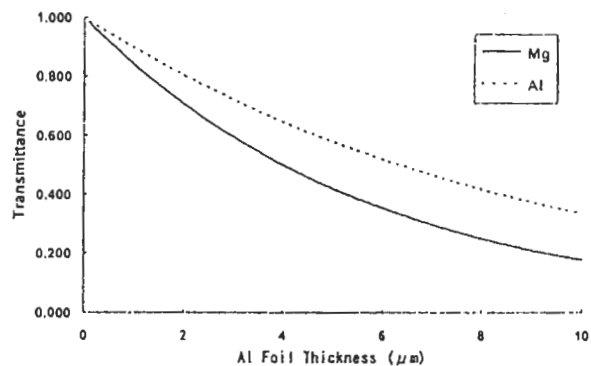


図2. Mg-K α およびAl-K α に対するAlウィンドウの透過特性

提案者 (二澤宏司)