


| | |
|---|--|
|  MLF Experimental Report | 提出日 Date of Report 2011.07.12. |
| 課題番号 Project No. 2010A0046 実験課題名 Title of experiment Study on the relation between molecular structure and muon state of the first step of muon capture phenomena for nitrogen and oxygen compounds(2) 実験責任者名 Name of principal investigator 二宮 和彦 所属 Affiliation JAEA | 装置責任者 Name of responsible person 三宅康博 装置名 Name of Instrument/(BL No.) MUSE-D1 実施日 Date of Experiment 2010/6/23-25 |

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

| |
|--|
| 1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form. ネオン(Ne)、気体、1.0気圧 二酸化窒素(NO ₂)、気体、0.4気圧 酸素(O ₂)、気体、0.4気圧 窒素(N ₂)、気体、0.4気圧 |
|--|

| |
|--|
| 2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。) Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons. 電子の代わりにひとつ負の電荷をもったミュオンが、原子核の周りに原子軌道を作っている原子である、ミュオン原子の形成過程を理解するために、低圧の酸化窒素へのミュオン捕獲過程の観察を行った。本研究では 2009B0035 において実験を行った、NO および N ₂ O に加えて、NO ₂ , N ₂ , O ₂ を試料に用いた。 実験は図1に示すように、専用のガスチェンバーに試料を充填しミュオンを照射して、ミュオンが試料に停止して形成するミュオン原子から放出される、ミュオン特性エックス線を半導体検出器で測定した。得られたミュオン特性エックス線スペクトルを図2に示す。ミュオン特性エックス線スペクトルを解析することで、NO ₂ の O 原子ひとつに対する N 原子ひとつのミュオン捕獲比として、 $A(N/O)_{NO_2} = 1.003 \pm 0.009$ が得られた。この値は、これまで最も受け入れられているミュオン捕獲比を求める経験則である、LMM モデル(Nucl. Phys., A312(1978)419)からの予想値 0.648 から大きく外れた値であった。また以前の実験である NO および N ₂ O の結果とも比較したところ、モデルによる計算では NO ₂ について窒素原子へのミュオン捕獲確率が最小になるはずのところ、実験では NO ₂ で窒素原子に対して最大の捕獲確率が得られた。 |
|--|

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

このことは、既存のミュオン捕獲の考え方でミュオンの捕獲現象が起こっていないという明確な証拠であり、ミュオン捕獲現象がどのように進んでいるのかについて議論を進めている。

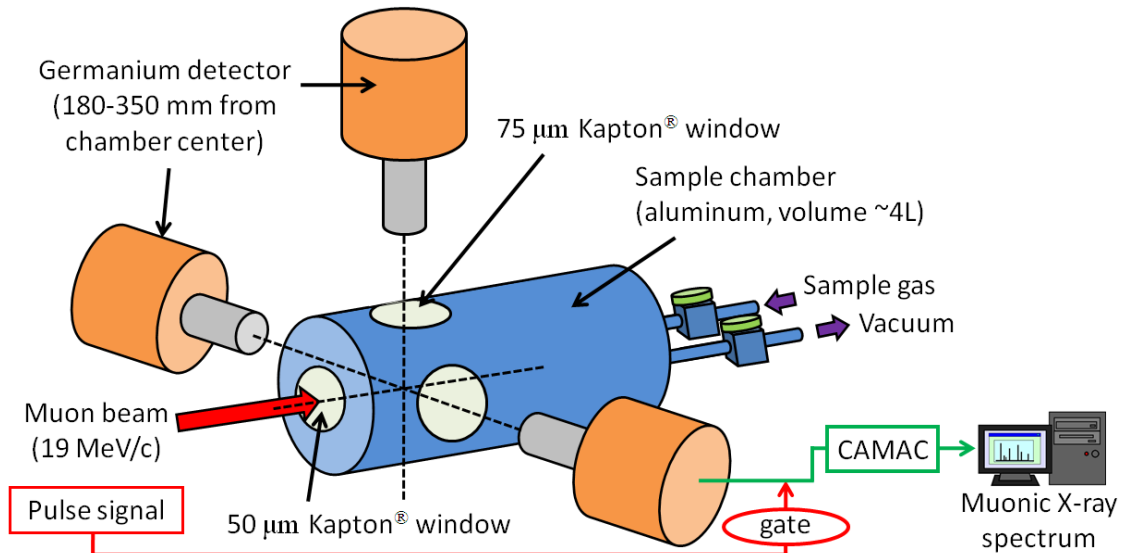


図1: 実験セットアップ

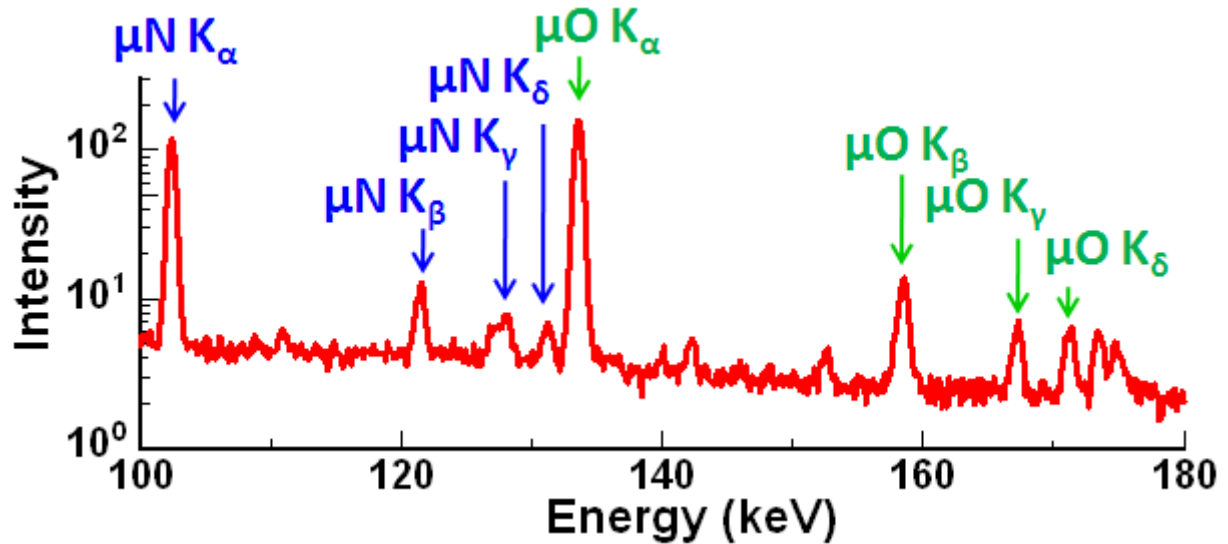


図2: NO_2 にミュオンを照射したときに得られたミュオン特性엑스線スペクトル
試料分子を構成するN原子およびO原子に負ミュオンが捕獲された後に放出される
Lyman系列のミュオン特性엑스線が観測されている