

放電中ランプ陰極原子の仕事関数測定

Work Function Measurements of Atoms in Hollow-Cathode of a Discharged Lamp

埼玉大教育 °大向 隆三, (B4) 中砂 友希

Saitama Univ. °Ryuzo Ohmukai, Yuki Nakasuna

E-mail: ohmukai@mail.saitama-u.ac.jp

我々は大学や高校の授業で利用できる仕事関数測定の実験教材開発を目的に、原子吸光分析用光源の中空陰極ランプ (HCL) を光電管として利用する測定法を新たに提案し、遮光が不要で様々な金属の仕事関数を比較的簡単に求めることができる実験教材の実現を目指している。今まで、この測定法の原理実証のため、バッファガス (Ne) が封入されていない HCL を使用し、電極間に電圧を印加しても放電しない状態で仕事関数測定を試み、その陰極に含まれる Cs、K、Eu の仕事関数を求めることができた。[1–3] しかし、これらの HCL はメーカーに特注で製造してもらった製品であった。今回は、本来の原子吸光分析用光源として市販されている HCL を使用し、放電した状態の HCL 陰極中にある原子の仕事関数測定を従来と同じ方法で試み、この測定法の汎用性向上に取り組んだ。

実験配置を図 1 に示す。ハロゲンランプからの光を狭帯域透過フィルター (透過率の半値全幅 10 nm) に通して単色化し、それを放電した HCL の陰極へ照射した。入射光波長を 10 nm ずつ変えながら、放電した HCL の電極間インピーダンス変化を高感度に検出した。実験結果の一例を図 2 に示す。HCL 陰極に含まれる元素は Cs、印加電圧は 200 V で、横軸は照射光波長 (λ) の逆数、縦軸は光電効果信号電圧 (S) から計算した $\sqrt{S}$ である。量子効率の影響で $\sqrt{S}$ は $(1/\lambda)$ の一次関数となることが知られており、その傾き α と切片 β から限界波長の値は $\alpha/|\beta|$ で求められる。実験データのフィッティング結果から Cs の限界波長は 645 ± 62 nm となり、バッファガスのない HCL で実験した結果から求めた値と誤差の範囲で一致した。発表では異なる印加電圧での測定結果、K や Eu の測定結果も合わせて報告する。

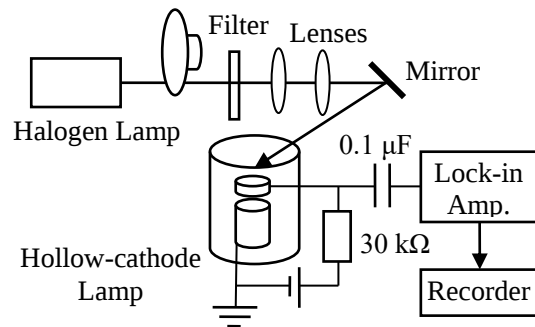


Fig. 1 Experimental setup

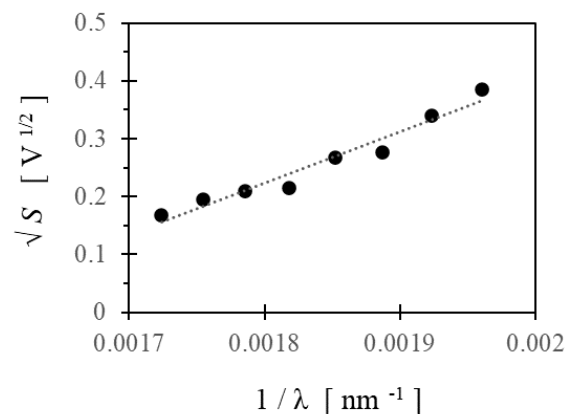


Fig. 2 Experimental result

[1] 大向隆三ほか 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 21a-P2-6.

[2] 大向隆三ほか 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 21a-PA1-10.

[3] 大向隆三ほか 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会 22a-P01-6.