

Streszczenie

W zbiorze dziewięciu artykułów przedkładanych jako rozprawa doktorska przedstawiono wyniki pomiarów atomowych stałych spektroskopowych takich jak stałe struktury nadsubtelnej, współczynniki g_J - Landego, energie nieznanymi wcześniej poziomów energetycznych i przesunięcia izotopowe w liniach atomowych. Pomiary te wykonane zostały dla następującej grupy atomów metali: bizmutu, antymonu, talu, lantanu oraz prazeodymu. Pomiary wykonano stosując spektroskopię emisyjną wysokiej zdolności rozdzielczej (źródłem promieniowania była komórka wyładowcza) oraz techniki spektroskopii laserowej. Zastosowano dwie metody laserowej spektroskopii absorpcyjnej: spektroskopię optogalwaniczną (OG) oraz metodę laserowo indukowanej fluorescencji (LIF). Źródłem wolnych atomów była katoda wnekowa (hollow cathode) wypełniona parami metalu i gazem buforowym.

W serii publikacji przedstawiono następujące wyniki doświadczalne i teoretyczne:

- Współczynniki A struktury nadsubtelnej wyznaczono dla 10 poziomów atomowych bizmutu (3 nowe stałe) oraz 18 poziomów atomowych izotopu ^{123}Sb (7 nowych stałych). Wyniki pomiarów dla antymonu zostały użyte do analizy i rewizji struktury Sb I .
- W strukturze atomowej lantanu znaleziono 14 nowych wcześniej nieznanymi poziomów energetycznych.
- Dla 8 linii antymonu wykonano pomiary przesunięcia izotopowego. Wyniki tych pomiarów zostały użyte w obliczeniach wkładów do przesunięcia pochodzących od efektu pola i efektu masy.
- Badania struktury zemanowskiej z użyciem techniki emisyjnej były prowadzone na liniach atomowych bizmutu, antymonu i talu. W przypadku bizmutu wyznaczono 10 współczynników g_J Landego (5 nowych), w przypadku antymonu wyznaczono 18 współczynników g_J (7 nowych), a w przypadku talu 18 nowych współczynników. Wyniki pomiarów współczynników Landego dla antymonu i talu zostały wykorzystane do teoretycznej analizy struktury tych atomów.
- W przypadku lantanu pomiary struktury zemanowskiej (zaprezentowane w 4 publikacjach) przeprowadzono łącznie na 98 liniach atomowych i wyznaczono 78 nowych współczynników g_J . Pomiary te prowadzone były przy użyciu spektroskopii optogalwanicznej i techniki LIF w zakresie widmowym 562-668 nm używając pierścieniowego lasera barwnikowego pracującego na barwnikach DCM oraz R6G.
- W przypadku prazeodymu pomiary struktury zemanowskiej przeprowadzono dla 52 linii atomowych używając tylko techniki LIF z laserem barwnikowym pracującym na R6G i wyznaczono 87 współczynników g_J , w tym 78 nowych.

W serii publikacji dotyczących badań struktury zemanowskiej linii widmowych zastosowano nową technikę pomiarową wykorzystującą laserową spektroskopię absorpcyjną stosowaną uprzednio w badaniach struktury nadsubtelnej. W badaniach tych źródłem pola magnetycznego był silny stały magnes neodymowy wytwarzający w obszarze obserwacji pole magnetyczne rzędu setek Gaussów.