

MS 8: Ionenquellen, -optik und Detektionssysteme

Zeit: Dienstag 17:30–18:15

Raum: 3E

MS 8.1 Di 17:30 3E

A carbon cluster ion source for mass calibration at TRIGA-TRAP — ●CHRISTIAN SMORRA¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, KLAUS EBERHARDT³, GEORG EITEL¹, RAFAEL FERRER¹, SEBASTIAN GEORGE^{1,2}, JENS KETELAER¹, DIRK LIEBE^{2,3}, SZILARD NAGY¹, and JULIA REPP¹ — ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — ²GSI, 62491 Darmstadt, Germany — ³Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany

TRIGA-TRAP is a high-precision Penning trap mass spectrometer installed at the research reactor TRIGA Mainz in order to determine the masses of short-lived fission products and - in addition to that - also the masses of actinide elements ranging from uranium up to californium. In order to determine precisely the masses of the nuclides of interest, the superconducting magnet providing the strong magnetic field for the Penning trap has to be calibrated by measuring the cyclotron frequency of an ion with well-known mass, which is, if possible, an isobaric nuclide of the ion of interest. Therefore, the best possible choice for mass calibration is to use carbon clusters as mass references, as demonstrated at the ISOLTRAP facility at ISOLDE / CERN [1].

A laser ablation ion source for the production of carbon clusters has been developed using a frequency-doubled Nd:YAG laser. The design, current status, and results of the production of carbon cluster ions, using C₆₀ and Sigradure® samples, as well as other ions will be presented.

[1] A. Kellerbauer et al.: Eur. Phys. J. A 22, 53 (2003).

MS 8.2 Di 17:45 3E

Selektivität bei der Produktion radioaktiver Ionenstrahlen - LIST und andere Tricks — ●FABIO SCHWELLNUS¹, KLAUS BLAUM¹, VALENTIN FEDOSSEEV², HANS-JÜRGEN KLUGE³, CHRISTOPH MATTOLAT¹, MARIANO MENNA², CHRISTIAN OHLERT¹, FABIAN ÖSTERDAHL⁴, SEBASTIAN RAEDER¹, VOLKER SONNENSCHNEIN¹ und KLAUS WENDT¹ — ¹Universität Mainz — ²ISOLDE/CERN, Genf — ³GSI Darmstadt — ⁴Royal Institute of Technology, Stockholm

Die elementselektive Ionisation durch resonante Laserstrahlung ist heutzutage die vielseitigste und effizienteste Methode zur Produktion radioaktiver Ionenstrahlen an on-line Massenseparatoreinrichtungen wie beispielsweise ISOLDE/CERN. Da sowohl das Produktions-

target, als auch die Ionenquelle zur schnellen Freisetzung kurzlebiger Nuklide auf Temperaturen in der Größenordnung von 2000 K geheizt werden, ist die Isobareselektivität der Laserionisation durch die Bildung von Oberflächenionen limitiert. Die Kontamination eines Ionenstrahls durch isobare Oberflächenionen ist in vielen Fällen so stark, daß sie vorgesehene Experimente an seltenen, instabilen Nukliden verhindert. An der Universität Mainz werden in Zusammenarbeit mit ISOLDE gegenwärtig zwei Methoden zur Verbesserung der Selektivität bei der Laserionisation entwickelt: Zum einen der Einsatz spezieller Quellenmaterialien mit niedriger Austrittsarbeit, welche die Bildung von Oberflächenionen unterdrücken; zum anderen die sog. LIST (Laser Ion Source and Trap), welche eine lineare Paulfalle als Ionenquelle implementiert. Resultate aus Meßkampagnen in Mainz und bei ISOLDE werden vorgestellt.

MS 8.3 Di 18:00 3E

Effizienzoptimierung der Laserionisation bei LIST und HR-RIMS / Messung von Atomstrahlprofilen — ●VOLKER SONNENSCHNEIN, SILKE FIES, FABIO SCHWELLNUS, SEBASTIAN RAEDER und KLAUS WENDT — Johannes Gutenberg Universität Mainz

Die Effizienz der Laserspektroskopie an Atomstrahlen ist stark abhängig von der Kollimation des Atomensembles, bzw. vom Überlapp von Atom- und Laserstrahl. Die Möglichkeiten reichen von Laserionisation direkt im Ofenröhrchen über Selbstkollimation durch die Ofenwände bis hin zu überschallschnellen Gasjets. Bei der Laserionenquellenfalle (LIST) sind Atomisations- und Ionisationsregion voneinander getrennt, wodurch eine wirksame Unterdrückung von Oberflächenionen ermöglicht wird. Zusätzlich ist Kühlung und Bunching der Ionen möglich. Diese Vorteile werden jedoch bislang durch signifikant reduzierte Effizienz erkauft. Zur Untersuchung von verschiedenen Quelledesigns wurden zwei verschiedene Methoden entwickelt um Atomstrahlprofile zu vermessen und die erzielten Ergebnisse mit Monte-Carlo Simulationen verglichen.

Mit Hilfe von MALDI-TOF MS wurden Sigradur-Probensträger analysiert, die zuvor mit einem Element-Mix aus einem Graphit-Ofen bedampft wurden. Aufgrund der Massenauflösung lassen sich elementspezifische Verteilungen ausmessen. Die zweite Methode stützt sich auf die dopplerabhängige Absorption eines durchstimmbaren blauen Diodenlasers an einem Ca-Atomstrahl.