

MS 7 Fullere: Eigenschaften und MS-Kalibration

Zeit: Donnerstag 11:40–12:40

Raum: H1

MS 7.1 Do 11:40 H1

Absolute Mass Measurements at SHIPTRAP by use of a Carbon-Cluster Ion Source — ●ANKUR CHAUDHURI^{1,2} and THE SHIPTRAP COLLABORATION² — ¹Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, D-17487, Germany — ²GSI, Planckstrasse 1, Darmstadt, D-64291, Germany

A carbon-cluster ion source has been installed and tested at SHIPTRAP, a Penning trap mass spectrometer for precision mass measurements of very heavy elements at GSI [1]. The cluster ions are produced by means of laser induced desorption, fragmentation and ionization of Sigradur[®]. A precision mass measurement is carried out by measuring the ion cyclotron frequency $\omega_c = qB/m$, where q/m is the charge to mass ratio of the ion and B is the magnetic field. The unknown mass of the ion of interest is obtained from the comparison of its cyclotron frequency ω_c with that of a well known reference ion. Carbon clusters are the mass reference of choice since the unified atomic mass unit is defined as 1/12 of the mass of the ¹²C atom. Thus the masses of carbon clusters ¹²C_n, n=1,2,3,... are exact multiples of the unified atomic mass unit (the atomic binding energies can be neglected) and their use as reference ions has allowed first on-line absolute mass measurements at SHIPTRAP. In addition, cross reference mass measurements between carbon clusters of different size have been performed recently to investigate the accuracy of SHIPTRAP following an approach described in [2].

References

1. M. Block et al., Eur. Phys. J. A 25, S 01, 49-50 (2005)
2. A. Kellerbauer et al., Eur. Phys. J. D 22, 53-64 (2003)

MS 7.2 Do 11:55 H1

Kohlenstoffcluster als Referenzmassen für die Flugzeitmassenspektrometrie — ●ZHENG WANG¹, WOLFGANG PLASS¹, CHRISTOPH SCHEIDENBERGER², TIMO DICKEL¹, SERGEY ELISEEV^{1,2}, HANS GEISEL^{1,2} und MARTIN PETRICK¹ — ¹II. Physikalisches Institut, JLU Gießen, 35392 Gießen — ²GSI, 64291 Darmstadt

Die Verwendung von Kohlenstoffclustern als absolute Massenreferenz ist ein wichtiger Beitrag zur Präzisionsmassenmessung. Für die Flugzeitmassenspektrometrie an exotischen Nukliden wurde daher eine neue Laserablationsionenquelle zur Erzeugung von Kohlenstoffclusterionen entwickelt.

In der Quelle wird eine Probe aus Fulleren (C₆₀) bzw. SIGRADUR (glasartiger Kohlenstoff) mit einem frequenzverdoppelten Nd:YAG-Laser beschossen. Dabei lösen sich Kohlenstoffcluster von der Probenoberfläche und werden teilweise ionisiert und fragmentiert. Die Clusterbruchteile überdecken einen breiten Massenbereich von 12u bis zu 720u.

Die Cluster-Quelle wurde in Betrieb genommen, in ihren Eigenschaften charakterisiert und zur Untersuchung eines Flugzeitmassenspektrometers eingesetzt. Die Kurz- und Langzeitstabilität der Quelle, ihre Fokussierungseigenschaft und die Abhängigkeit der Massenverteilung von dem Probenmaterial (C₆₀, SIGRADUR) wurden untersucht. Zur Ionenkühlung und Modifikation der Zeitstruktur der Ionenpakete, die durch die Laserpulse gebildet werden, wurde ein gasgefüllter RF-Quadrupol eingesetzt. Mit Hilfe der Clusterionen wurden systematische Fehler des Flugzeitmassenspektrometers, seine Massengenauigkeit und sein Massenaufklärungsvermögen untersucht.

MS 7.3 Do 12:10 H1

Erzeugung von positiven und negativen Fullerenionen durch Laserablation einer MALDI-Matrix (DHB) — ●JOCHEN MAUL und GERHARD HUBER — Institut für Physik, Staudingerweg 7, Johannes Gutenberg-Universität, D-55099 Mainz

In der MALDI-TOF-Massenspektrometrie werden organische Analytmoleküle in eine organische Matrix eingebettet, mit gepulstem Laserlicht im Bereich der Matrix-Absorptionsbande bestrahlt, daraufhin zerstörungsfrei desorbiert und massenspektrometrisch nachgewiesen. Die Matrix selbst fragmentiert während des Desorptionsprozesses allerdings weitgehend.

Wir verwenden eine MALDI-Matrix (2,5-Dihydroxybenzoesäure, DHB), um bei gepulster Laserbestrahlung mit erhöhter Fluenz gezielt Fullerenionen zu erzeugen. Dabei werden sowohl Anionen als auch Kationen in einen weiten Massenbereich zwischen 500 und 3000 u beobachtet. Anhand der Massenverteilung positiv geladener Fullerene konnte ihr Bildungsmechanismus in der Gasphase analysiert werden. Die erhaltenen

Fulleren-Spektren, sowie die statistische Analyse der Massenverteilungen, werden vorgestellt.

MS 7.4 Do 12:25 H1

Neues von ClusterTrap: Untersuchung von Clusterionen in der Penningfalle — ●FRANKLIN MARTINEZ¹, NOELLE WALSH¹, ALEXANDER HERLERT², GERRIT MARX¹ und LUTZ SCHWEIKHARD¹ — ¹Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, 17487 Greifswald, Germany — ²CERN, Physics Department, 1211 Geneva 23, Switzerland

Es werden Ergebnisse zu Untersuchungen an Clusterionen in verschiedenen Ladungszuständen vorgestellt. Insbesondere wurden über Elektronenanlagerung durch gleichzeitiges Speichern von einfach negativ geladenen Ionen und niederenergetischen Elektronen in einer Penningfalle bereits früher Dianionen von Gold- und Silberclustern [1], sowie kürzlich von Fullerenen (C_n²⁻, n ≥ 70) [2] erzeugt. Das Verfahren soll nun auf die Dianionen-Produktion von Aluminiumclustern übertragen werden. Es ist geplant, positiv und negativ geladene Aluminiumcluster und Fullerene durch Stossprozesse und mit Photonen zu aktivieren und die Zerfallskanäle zu untersuchen. Dabei ist die Konkurrenz zwischen Dissoziation und Elektronenemission bei den anionischen Clustern von besonderem Interesse.

- [1] A. Herlert, et. al., Int. J. Mass Spectrom. 229 (2003) 19.
- [2] A. Lassesson, et. al., Eur. Phys. J. D 34 (2005) 73.