

## MO 21: Stossprozesse, Energietransfer

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: Poster C1

MO 21.1 Do 16:30 Poster C1

**Electron impact ionisation of water molecules** — ●ARNE SENTLEBEN, XUEGUANG REN, ALEXANDER DORN, and JOACHIM ULLRICH — Max-Planck-Institut für Kernphysik, 69117 Heidelberg

The single ionisation of water molecules by 95 eV electrons has been studied in a kinematically complete experiment. By employing a seeded supersonic beam vibrationally and rotationally cold  $H_2O$  molecules were accessible in the gas phase. The distributions of momenta for electrons and ions after the ionisation were measured using the reaction microscope technique. For non-dissociative ionisation of water fully differential cross-sections (FDCS) could be obtained. Additionally the dissociative ionisation channel leading to  $OH^+$  and  $H$  was investigated. Dependencies of the cross sections on the emission angle of the  $OH^+$  ions were found.

MO 21.2 Do 16:30 Poster C1

**Electron-Exchange Parameter Measurements For Molecular Open-Shell-Targets** — ●INGO HOLTKÖTTER and G. FRIEDRICH HANNE — Physikalisches Institut, 48149 Münster, Germany

Electron collisions with simple open-shell molecules such as  $O_2$ ,  $NO$  or  $NO_2$  are important processes in both atmospheric physics and plasma chemistry. In our experiment, exchange collisions are observed directly by measuring the change of spin polarization after scattering of polarized electrons from unpolarized molecules with energies between 8 and 20 eV and scattering angles up to  $130^\circ$ . Since previous experimental results and theoretical calculations with  $O_2$  and  $NO$  as target were not in satisfactory agreement, we revived these measurements to gain deeper insight into spin-exchange effects with open shell-molecules. For  $NO_2$ , we present the first experimental results for differential elastic electron exchange scattering at low energies.

With our recent measurements, we get a detailed view of the discrepancies between the experimental and older theoretical results. New calculations for electron exchange processes with  $O_2$  as target show a very good agreement with our data. In other cases, however, there are still discrepancies between the experimental results and theoretical calculations.

At the conference, we will present our data for the electron exchange parameter for elastic scattering of spin-polarized electrons with  $O_2$ ,  $NO$  or  $NO_2$  at energies between 8 and 20 eV and compare them to available theoretical models.

MO 21.3 Do 16:30 Poster C1

**Dissoziativer Zweifachelektroneneinfang in  $Ar^{8+}$  und  $H_2$  Stoßprozessen** — ●DOROTA HANT, NADINE NEUMANN, LOTHAR SCHMIDT, JASMIN TITZE, MARKUS SCHÖFFLER, OTTMAR JAGUTZKI, HORST SCHMIDT-BÖCKING und REINHARD DÖRNER — Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt, Deutschland

Um dynamische Korrelationen in Atomen und Molekülen beschreiben zu können, ist ein genaues Wissen aller inneren Freiheitsgrade des Grundzustands erforderlich. Mit Hilfe der Quantenmechanik kann der Grundzustand eines atomaren oder molekularen Systems berechnet werden. Eine genaue Messung dieses Grundzustands ist jedoch mit experimentellen Methoden nicht möglich. Die Entwicklung eines geeigneten experimentellen Aufbaus sollte die Messung aller externen Freiheitsgrade und dadurch einen Rückschluss auf den Grundzustand ermöglichen. Bei dem hier vorgestellten Experiment gilt ein besonderes Augenmerk dem Zweifachelektroneneinfang, welcher bei der Reaktion von  $Ar^{8+}$  auf molekularen Wasserstoff untersucht werden soll. Die langsamen, hochgeladenen Projektilionen werden aus der Elektron-Zyklotron-Resonanz (EZR) Ionenquelle am Institut für Kernphysik in Frankfurt mit jeweils 5 und 15 keV/u beschleunigt und in der Reaktionszone mit einem Überschallgasjet gekreuzt. Der Nachweis der Wasserstoffionen erfolgt dann mit Hilfe der Impulsspektroskopie (COLTRIMS). Ziel des Experiments ist der Vergleich zwischen dem schnellen, direkten und dem langsamen Verlauf (over-barrier Modell) des Zweifachelektroneneinfangs.

MO 21.4 Do 16:30 Poster C1

**Dissociative electron capture in collisions between  $Ar^{8+}$  and  $CO_2$**  — ●NADINE NEUMANN, DOROTA HANT, LOTHAR PH. H. SCHMIDT, JASMIN TITZE, MARKUS SCHÖFFLER, ACHIM CZASCH, OTTMAR JAGUTZKI, HORST SCHMIDT-BÖCKING, and REINHARD

DÖRNER — Institut für Kernphysik, J.W. Goethe Universität Frankfurt, Max-von-Laue Str. 1, D-60438 Frankfurt

We are using the Cold Target Recoil Ion Spectroscopy (COLTRIMS) to investigate the break up of  $CO_2$  molecules in impact processes with slow highly charged ions. While the slow highly charged ions passes the  $CO_2$  molecule electron capture into the projectile causes a conformation change of the  $CO_2$  molecule. With the COLTRIMS set up we are able to measure the  $4\pi$  solid angle in momentum space of the dissociating ion fragments. The motivation for this experiment is to ascertain the change of the  $CO_2$  molecule conformation.

MO 21.5 Do 16:30 Poster C1

**Dissoziation von dreiatomigem Wasserstoff** — ●FRANK BAUMGARTNER, MICHAEL GISI und HANSPETER HELM — Universität Freiburg

Das neutrale dreiatomige Wasserstoffmolekül wurde in den letzten Jahren zum Gegenstand zahlreicher theoretischer und experimenteller Studien [1,2]. Besonderes Interesse kommt dabei dem Dreiteilchenzerfall in die Fragmente  $H(1s)+H(1s)+H(1s)$  zu, welcher direkten Einblick in die molekulare Dynamik nicht-adiabatischer Prozesse erlaubt. Dazu werden die Impulsvektoren aller entstehenden Dissoziationsfragmente mit Hilfe einer Dreifach-Koinzidenz-Technik erfasst. Durch eine Modernisierung der Elektronik konnte die Ortsauflösung des bestehenden Detektors verdoppelt und die Zeitauflösung um einen Faktor drei gesteigert werden. Zugleich wurde das Datenaufnahmesystem stark verbessert und ermöglicht nun eine komplette Datenauswertung schon während der Messung.

Wir stellen erste experimentelle Ergebnisse vor, die den Dreiteilchenzerfall hochangeregter Rydbergzustände des  $H_3$  zeigen. Es deutet sich an, dass dabei vorwiegend lineare Zerfallsgeometrien auftreten. Diese Beobachtung steht in Übereinstimmung mit Untersuchungen zur dissoziativen Rekombination von  $H_3^+$  Ionen [3] nach dem Einfang langsamer Elektronen.

[1] U. Galster, M. Jungen, Phys. Rev. A **72** 062506 (2005)[2] R. E. Continetti et. al, Phys. Rev. Lett. **93** 153202 (2004)[3] D. Zajfman et. al, Phys. Rev. A **66** 032719 (2002)

MO 21.6 Do 16:30 Poster C1

**Elektronentransfer in ausgerichtete Wasserstoff-Molekülonen bei langsamen Stößen mit Helium** — ●SVEN SCHÖSSLER, LOTHAR PH. H. SCHMIDT, LUTZ FOUCAR, HORST SCHMIDT-BÖCKING und REINHARD DÖRNER — Institut für Kernphysik der J.W.Goethe Universität, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main, Deutschland

Bei Stoßgeschwindigkeiten unter 1 a.u. wurde der dissoziative Elektronentransfer bei der Reaktion  $H_2^+ + He \rightarrow H_2^* + He^+ \rightarrow H + H + He^+$  untersucht. Das  $He^+$  Rückstoßion wurde mit der COLTRIMS-Methode vermessen und koinzident dazu die beiden neutralen Wasserstoff-Atome des Projektils auf einem ortsauflösenden multihitfähigen MCP-Detektor mit Delay-Line-Auslese detektiert.

Die kinematisch vollständige Messung erlaubt die Selektion des Reaktionskanals, bei dem sowohl die Molekülfragmente als auch das  $He^+$  Target im elektronischen Grundzustand sind. Für diesen Kanal werden die Daten in inverser Kinematik (ein He-Atom streut an einem  $H_2^+$  Molekül) präsentiert. Aus der Aufbruchrichtung des Moleküls kann die Orientierung beim Stoß bestimmt werden. Für die Reaktionen, bei denen das Molekül senkrecht zur Strahlrichtung gestanden hat, wird für das He-Ion ein Beugungsmuster beobachtet, das mit guter Näherung als Interferenz von zwei Kugelwellen beschrieben werden kann.

MO 21.7 Do 16:30 Poster C1

**Nonadiabatic molecular dynamics simulations of  $C_{60}$ - $C_{60}$  collisions** — ●JAN HANDT and RÜDIGER SCHMIDT — Institut für Theoretische Physik, Technische Universität Dresden, D-01062 Dresden

We present a theoretical study of the high-energy collision dynamics as well as of the low-energy collision dynamics influenced by laser irradiation. In both the cases electronic excitation has to be considered, i.e. a nonadiabatic approach is necessary. Using a combination of molecular dynamics and time-dependent density functional theory we can describe the nonadiabatic dynamics. We show computational results of collisions up to energies of 1 MeV where electronic excita-

tion dominates, and effects of the laser light for fusion processes in the | low-energy range.