

A 23: Interaction of Matter with Ions

Zeit: Donnerstag 10:30–12:30

Raum: VMP 6 HS-B

Fachvortrag A 23.1 Do 10:30 VMP 6 HS-B

A simple parameter-free one-center one-electron description of H₂ molecules — ●ARMIN LÜHR, YULIAN V. VANNE, and ALEJANDRO SAENZ — Institut für Physik, AG Moderne Optik, Humboldt-Universität zu Berlin, Hausvogteiplatz 5-7, D-10117 Berlin, Germany.

A peculiarity in quantum mechanics is the fact that in the case of hydrogen most experimental efforts were done for *molecules* while the theoretical description concentrates mainly on *atomic* hydrogen. This discrepancy is motivated experimentally by the reactivity of atomic hydrogen and theoretically with the complexity of the full description of the molecular systems including, e.g., two electrons as well as rotational and vibrational degrees of freedom. A direct comparison — if possible — of results obtained with a full molecular and a model description can yield the importance of two-electron or molecular effects, like the deviation from a spherical symmetric charge distribution.

A simple one-electron, single-centered model potential was proposed recently [1] and applied to various physical problems [2]. The model potential is designed to agree in the ionization potential and long-range Coulomb potential with the H₂ molecule. Thereby, the model potential can be used for arbitrary internuclear distances. By comparison of excitation energies, transition moments, photo-electron spectra and collisional cross sections for H₂ with those determined with the model its applicability shall be examined.

[1] Y. V. Vanne and A. Saenz, *J. Mod. Opt.* **55**, 2665 (2008)[2] A. Lühr *et al.*, *Phys. Rev. A* **78**, 042510 (2008)

Fachvortrag A 23.2 Do 11:00 VMP 6 HS-B

Dynamik des Elektroneneinfangs in Stößen von hochgeladenen Ionen mit Atomen — ●D. FISCHER¹, Y. XUE¹, S. KNOOP², M. ZAPUKHLYAK³, T. KIRCHNER³, K.-U. KÜHNEL¹, R. GINZEL¹, S. HAGMANN⁴, R. HOEKSTRA², J. R. CRESPO LÓPEZ-URRUTIA¹, R. MOSHAMMER¹ und J. ULLRICH¹ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — ²KVI, Groningen, Holland — ³Institut für theoretische Physik, TU Clausthal-Zellerfeld — ⁴GSI, Darmstadt

Mit Hilfe der COLTRIMS-Technik ("cold target recoil ion momentum spectroscopy") wurde Elektroneneinfang in Stößen zwischen hochgeladenen Ionen und Atomen im Bereich von einigen keV/amu bis hin zu MeV/amu differentiell untersucht. Für den Einfachelektroneneinfang in langsamen Stößen zwischen Ar^{q+}-Ionen (q>14) und Atomen wurden zustandsaufgelöste, winkeldifferentielle Wirkungsquerschnitte gewonnen. Neueste Gekoppelte-Kanäle-Rechnungen zeigen gute Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Beim Mehrfachelektroneneinfang wurde nicht nur der Zustand, in den die Elektronen eingefangen wurden, bestimmt, sondern auch die durch Autoionisation des Projektils emittierten Elektronen wurden koinzident detektiert. Diese Resultate bieten Einblicke in die Relaxationsprozesse hochangeregter Ionen. Bei schnellen Stößen stellt die Vermessung des Einfangs, aufgrund der sehr kleinen Querschnitte, eine große Herausforderung dar. In einem Pilotexperiment am Speicherring ESR der GSI konnte erstmals der Einfang in ein schnelles U⁹²⁺-Projektil differentiell untersucht werden. Weitere Experimente sind geplant, bei denen insbe-

sondere radiative Transferreaktionen beobachtet werden sollen.

Fachvortrag A 23.3 Do 11:30 VMP 6 HS-B

ECC und Elektronenkontinua in Ion-Atomstößen mit $q/v \gg 1$ — ●SIEGBERT HAGMANN — Inst. f. Kernphysik, Univ. Frankfurt und GSI Darmstadt

Wir haben doppelt-differentielle Wirkungsquerschnitte (DDCS) für einfache und doppelte Elektronenemission für die Stoßsysteme F^{8+,9+} und I^{23+,25+} + He über Elektron-Recoil Koinzidenzen gemessen. Dabei wurde erstmals der gesamte wesentliche Phasenraum $0^0 \leq \Theta_e \leq 360^0$ und $0 < v_e/v_{proj} \leq 2$ abgedeckt. Wir beobachten, daß der $v_e = v_{proj}$ Cusp bei großem q_{proj}/v_{proj} überwiegend aus der Doppelionisation des Targets stammt. Das Projektilkontinuum dominiert ganz deutlich über das Targetkontinuum. Wir diskutieren die auffälligen Strukturen der koinzidenten DDCS.

A 23.4 Do 12:00 VMP 6 HS-B

Impulsspektroskopische Untersuchung des Elektroneneinfangs in Proton-Helium Stößen — ●HONG-KEUN KIM — Institut für Kernphysik, Goethe Universität Frankfurt am Main

Bei H⁺-Helium Stößen wurde der streuwinkel differenzielle Wirkungsquerschnitt des Einelektronentransfers (single capture, SC) bestimmt. Bei Projektilenergien zwischen 600 und 1200 keV/u wurden sowohl der Einfluss großer bzw. sehr kleiner Störungen abgedeckt. Zur experimentellen Untersuchung kam die Technologie der Rückstossionenimpulsspektroskopie (COLTRIMS) zum Einsatz. Bei den höchsten untersuchten Einschussenergien gab es Evidenzen für Prozesse höherer Ordnung wie den Elektron-Kern-Thomas-Prozess. Die experimentell erfassten Daten stehen in guter Übereinstimmung mit neuen theoretischen Ergebnissen der four-body one-channel distorted wave Modelle (CDW-BFS, CDW-BIS und BDW).

A 23.5 Do 12:15 VMP 6 HS-B

Anwendung eines kryogenischen Mikrojets als internes Target am ESR der GSI — ●NIKOLAOS PETRIDIS, MATTHIAS KÜHNEL und ROBERT GRISENTI — Institut für Kernphysik Frankfurt

Am experimentellen Speicherring an der GSI in Darmstadt wurde ein neuartiges System zur Erzeugung von Clusterstrahlen als Anwendung für ein internes Target installiert. Durch Expansion eines kryogenisch gekühlten Gases durch eine wenige Mikrometer große Düse werden Flächendichten in der Interaktionszone mit dem Ionenstrahl des ESR erreicht, die um Größenordnungen höher liegen als diejenigen, die mit dem alten Aufbau des internen Targets erreicht werden konnten. Während der Testphase des Aufbaus wurden einige Eigenschaften des neuen Targets ermittelt. Das Augenmerk lag auf den erreichbaren Flächendichten, dem Einfluss auf das Vakuum im Speicherring und mögliche Verbesserungen für einen Einsatz im zukünftigen neuen Speicherring der GSI, dem NESR. In diesem Vortrag wird über die Ergebnisse der Teststrahlzeiten und die Eigenschaften des neuen Targets berichtet.