



Abschlussarbeit am IAP-TLK

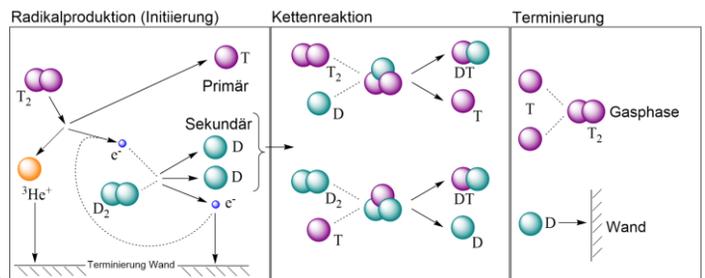
Experimentelle Charakterisierung der radio-induzierten Equilibrierung tritierter Gasmischungen

Motivation

In vielen Tritiumanwendungen sind Mischungen der Wasserstoffisotope Protium, Deuterium und Tritium von grundlegender Bedeutung. Dabei muss in der Regel das Isopenverhältnis genau bekannt sein. Durch radio-induzierte Prozesse ändern sich tritierte Gasmischungen jedoch kontinuierlich. Bis heute existiert noch kein geschlossenes Modell zu Beschreibung dieser Reaktionskinetik. Ein belastbares Reaktionsmodell ist jedoch fundamental für den Betrieb von Tritiumkreisläufen in der Fusion und Astroteilchenphysik (KATRIN)

Arbeitsumfeld

Die Arbeit wird vor Ort von Dr. Robin Größle und Dr. Simon Niemes betreut und durch Frau Prof. Dr. Kathrin Valerius begleitet. Das Tritium Labor Karlsruhe (TLK) befasst sich im Rahmen des KATRIN Experiments vorrangig mit den Systematiken der Tritium-Quelle. Dazu wird in eigenständigen Experimenten das Verhalten tritierter Gase untersucht.



Mithilfe der TRIHYDE-Anlage können akkurate Gasmischungen aller sechs Wasserstoff-Isotopologe (H_2 , D_2 , T_2 , HD , HT und DT) hergestellt und in-situ charakterisiert werden.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen gezielt Probenmischungen aus H_2 und T_2 hergestellt werden und die Dynamik der Reaktion zu HT untersucht werden. Zum einen soll das chemische Gleichgewicht und die Reaktionsordnung überprüft und darüber hinaus die Geschwindigkeit der Austauschreaktion in Abhängigkeit von Absolut-Druck und Gaszusammensetzung untersucht werden.

Mit den so gewonnen Daten soll ein empirisches Modell erweitert werden, das die radio-induzierte Reaktionsdynamik beschreibt.

Je nach Voranschreiten der Arbeiten sind noch weiterführende Aufgaben möglich. Dies können beispielsweise Experimente unter Beimischung von Edelgasen wie Helium oder Xenon sein, oder eine deutlich detailliertere Simulation bis hin zu MC basierten Ansätzen.

Gliederung der Abschlussarbeit

Einarbeitungsphase:

- Studium der theoretischen Grundlagen, Studium der bisherigen Arbeiten, Erstellen eines Projekt- und Messplans, Einarbeiten und Einweisung in Arbeiten im Strahlenschutzbereich des TLK
- Antrittsvortrag

Experimentierphase:

- Herstellen und Charakterisieren tritiiertes Gasproben
- Analyse und Parameterstudie der radio-induzierten Austauschreaktion
- Datenanalyse und Erstellung des empirischen Modells

Schreibphase:

- Erstellung der Abschlussarbeit

Abschlussvortrag:

- Nach Abgabe der Arbeit

Grundlegende Themengebiete

- Chemische Reaktionsdynamik
- Strahlenschutz
- Tritium-Analytik und Wasserstoffanalytik allgemein
- Sicherer Umgang mit radioaktiven Proben und Herstellen tritiiertes Referenzproben
- Wissenschaftliche Arbeitsweise in einem Forschungsumfeld (Schreiben von Berichten, Halten von wissenschaftlichen Vorträgen, Verhalten gemäß guter wissenschaftlicher Praxis).

(Vorkenntnisse in diesen Gebieten sind hilfreich, aber keine Voraussetzung)

Was hilfreich ist

- Grundlegende Kenntnisse in Gaskinetik (keine Voraussetzung)
- Spaß an Laborarbeit und eine verantwortungsvolle Arbeitsweise

Wissenschaftliche Betreuung:

Prof. Kathrin Valerius

kathrin.valerius@kit.edu

Dr. Robin Größle

robin.groessle@kit.edu

Dr. Simon Niemes

simon.niemes@kit.edu

Beginn: Ab sofort

Die Abschlussarbeit wird am IAP-TLK auf dem Gelände des Campus Nord durchgeführt.