

Prüfung vom 01.02.2013 (Hilfsmittel: keine)

1. Teil Wester

1.1 Molekulare Bindung:

- Was bedeutet $(\sigma_g 1s)^2(\sigma_u 1s)$ in der Beschreibung eines Moleküls? Wofür stehen die Indizes "g" und "u"?
- Um welches Molekül könnte es sich handeln und welche Bindungsenergie erwarten Sie in etwa? Begründen Sie Ihre Antwort.

1.2 Ionenerzeugung und Massenbestimmung

- Skizzieren Sie die Photoionisation eines zweiatomigen Moleküls anhand von schematischen Potentialkurven. Was ist anders als bei der Photoionisation von Atomen?
- Erklären Sie, wie die absolute Ionenmasse mit einem Quadrupol-Massenspektrometer gemessen werden kann. Welchen Einfluss könnte die Photoionisation für Moleküle im Vergleich zu Atomen auf die Genauigkeit haben?

1.3 Ion-Atom-Stöße:

- Beschreiben Sie das Einfang-Modell für die Bestimmung von Wirkungsquerschnitten für Ion-Atom-Stöße.
- Ratenkoeffizienten für Ion-Atom-Stöße liegen in der Nähe von $10^{-9} \text{ cm}^3/\text{s}$. In der Ionosphäre bewege sich eine Ion mit der Geschwindigkeit von 10^5 m/s . Der Luftdruck entspricht einer Gasdichte von 10^{12} 1/cm^3 . Welches ist für die gegebenen Zahlenwerte die typische Zeitskala zwischen zwei Stößen und die Entfernung, die das Ion dabei zurücklegt?

2. Teil Kendl

2.1 Kontinuumsbeschreibung von Vielteilchensystemen:

- Erläutern Sie die Bedeutung der Knudsen-Zahl für Vielteilchensysteme.
- Wie lautet die Vlasov-Maxwell-Gleichung für Vielteilchenkontinua und Fluidgleichungen?
- Wie ist der Zusammenhang mit makroskopischen Variablen und Fluidgleichungen?
- Wie lautet die inkompressible Navier-Stokes-Gleichung in dimensionsloser Schreibweise? Welche Näherung steckt hinter der Inkompressibilitätsbedingung?

2.2 Instabilitäten und Strukturbildung in Fluiden und Plasma:

- Skizzieren und beschreiben Sie die Umströmung eines Zylinders für verschiedene Größenordnungen der Reynoldszahl (wie ist diese definiert)?
- Erklären und skizzieren Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen der Rayleigh-Taylor-Instabilität in neutralen Fluiden und Plasmen, und der Austausch-Instabilität in magnetischen Plasmen.

2.3 Wellen in Plasmen:

- In welchem Frequenzbereich relativ zu zwei charakteristischen Frequenzen (wie definiert?) in magnetischen Plasmen findet man Whistler-Wellen? Erläutern Sie kurz die Entstehung, Eigenschaften und typische Frequenzen (Hz) in der Erdatmosphäre.
- Erklären Sie die plasmaphysikalische Ursache für die unterschiedliche Reichweite und Ausbreitungsverhalten von MW- und UKW-Radiowellen in der Erdatmosphäre.