

## Übung zur Atom- und Molekülphysik C. Laubschat

- 13)** Rubidium (Ordnungszahl 37) hat die Rydberg-Korrekturen (Quantendefekt)  $\Delta(s) = 0.804$  und  $\Delta(p) = 0.279$ .
- Geben Sie die Elektronenzustände an, die dem jeweils niedrigsten Niveau der S-, P-, D- und F-Termpolge entsprechen!
  - Berechnen Sie die jeweils größte Wellenlänge, die bei den S $\rightarrow$ P-Übergängen ( $\lambda_1$ ) und den P $\rightarrow$ S-Übergängen ( $\lambda_2$ ) vorkommt.
- 14)** Die Wellenlänge des M $\rightarrow$ L-Röntgenübergangs beim Zirkonium ( $Z=40$ ) beträgt  $\lambda=0.606$  nm.
- Wie groß ist die Abschirmkonstante  $\sigma_n$ ?
  - Welche Wellenlängen hat der gleiche Übergang beim Chrom ( $Z=24$ ) und beim Uranium ( $Z=92$ )?
- 15)** Welche Energie  $E$  und Wellenlänge  $\lambda$  hat der einzig mögliche Röntgenübergang beim Lithium (Ordnungszahl 3)?
- 16) Diamagnetismus:** Bei der Behandlung des Atoms im homogenen Magnetfeld tritt im Hamilton-Operator neben dem linearen Term in  $B$ , der zu Zeeman-Effekt und Paramagnetismus führt, noch ein quadratischer Term auf. Behandeln Sie diesen Term in erster Ordnung Störungstheorie und diskutieren Sie das Ergebnis. Berechnen Sie den Beitrag dieses Terms für den Grundzustand des Wasserstoffs. Für welche Felder erreicht dieser Beitrag die Größenordnung der Zeeman-Aufspaltung, und ist in diesem Fall der störungstheoretische Ansatz noch vertretbar?