

Physik der Materie I, WS 2018/2019 - Übungsblatt 10

Übungstermin: 23.1.2019

Aufgabe 1

- Geben Sie die Elektronenkonfiguration des Nickelions Ni^{2+} im Grundzustand gemäß des Aufbauprinzips an. Bestimmen Sie mit Hilfe der Hundschen Regeln die Quantenzahlen für den Gesamtdrehimpuls L , den Gesamtspin S , den Gesamtdrehimpuls J , sowie die korrekte Termbezeichnungen und bestimmen Sie das maximal beobachtbare magnetische Moment des Ions.
- Führen Sie das Gleiche für das Manganion Mn^{2+} durch.
- In der Realität besetzen die äußersten Elektronen beim Mn^{2+} Ion (anders als durch das Aufbauprinzip vorhergesagt) statt der 4s Unterschale die 3d Schale. Geben Sie für diesen Fall die obigen Größen an.
- Erklären Sie anhand analoger Überlegungen, warum Holmiumionen Ho^{3+} für starke Permanentmagnete geeignet sind.

Aufgabe 2

Zirkoniumatome besitzen im Grundzustand zwei ungepaarte Valenzelektronen in der 4d Schale; alle weiteren Elektronen befinden sich in vollständig gefüllten Unterschalen. Untersuchen Sie die Drehimpulskopplung in einem angeregten Zirkoniumatom, in dem sich eines der beiden 4d Elektronen in der 5d Schale befindet.

Geben Sie jeweils für den Fall der

- LS-Kopplung
 - jj-Kopplung
- alle möglichen Zustände und die zugehörigen Termsymbole an.
- Zeigen Sie, dass die gesamte Anzahl von Zuständen für jj-Kopplung genauso groß wie die für LS-Kopplung ist.

Aufgabe 3

Bei der Untersuchung einer Materialprobe mittels Röntgenfluoreszenzanalyse wird beobachtet, dass Röntgenstrahlung mit der Photonenenergie 367 eV und der Energie 6375 eV von der Probe emittiert wird.

- Um was für ein Material handelt es sich? Nehmen sie dazu an, dass diese Fluoreszenzlinien beide von K_α Strahlung herrühren und verwenden Sie die in der Vorlesung angegebenen Formeln („Moseley Gesetz“), um herauszufinden, aus welchen Elementen die Probe zusammengesetzt ist.
- Bei welcher Energie würden die L_α Fluoreszenzlinien der Atome dieser Probe liegen? Könnten Sie mit der K_α Strahlung eines anderen Elements verwechselt werden?