(8)

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Fachbereich Physik

Experimentelle Physik I

Klausur

Atom- und Kernphysik 1995

1. Mit welcher Spannung ist ein Elektron zu beschleunigen, so daß seine kinetische Energie gleich seiner Ruheenergie wird? Wie groß ist der Impuls des Elektrons? 5 Pkt.

2. Ein schwarzer Strahler hat die Temperatur T_1 =2900 K. Nach einer Abkühlung verschiebt sich das Maximum der spektralen Energieverteilung um $\Delta\lambda$ = 9 µm. Auf welche Temperatur wurde der Strahler abgekühlt? 4 Pkt.

3. Unter welchem Winkel haben die Photonen die minimale Energie beim Comptoneffekt? Wie groß ist die Wellenlängenverschiebung? 4 Pkt.

4. Leiten Sie die Formel für die Berechnung der Verschiebung der langwelligsten Linie der Lymanserie (n_e = 1) von doppelt ionisiertem Lithium der Isotope $^6_3$Li und $^7_3$Li her! 4 Pkt.

5. Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Mg (Z = 12) an! Ermitteln Sie die Terme des Grund- sowie des ersten angeregten Zustandes ($3s^1\,4p^1$) unter Annahme der Russell-Saunders-Kopplung! Welche Übergänge sind möglich? 6 Pkt.

6. Gesucht ist die Halbwertszeit eines Präparates, wenn sich dessen Masse in 2,5 Tagen um 20,5 % verringert. 5 Pkt.

7. Wievielfach spaltet das $4F_{5/2}$ Elektronen-Energieniveau der Hülle bei Kopplung mit einem Kernspin von 4 auf? Es sind die dazugehörigen F-Quantenzahlen anzugeben. Die Einstellmöglichkeit des Gesamt-Elektronendrehimpulses im äußeren Feld sind graphisch darzustellen 5 Pkt.

8. Es ist zu zeigen, daß die Bindung eines Protons (Ruheenergie 1 GeV) im Kern (Durchmesser 10^{-15}) nicht der Unbestimmtheitsrelation widerspricht, wenn berücksichtigt wird, daß die Bindungsenergie pro Nukleon im Kern 6 bis 8 MeV beträgt ($h = 6{,}6 \cdot 10^{-16}$ eVs) 4 Pkt.