

48. Oszillatormodell

- a) Welche Quantenzahlen können zur Charakterisierung der Nukleonenzustände in einem sphärischen Oszillatorpotential verwendet werden.
- b) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Haupt-, radialer und Bahndrehimpulsquantenzahl ?
- c) Gib für die untersten sechs Oszillatorschalen die Unterschalen und ihre Entartung an. Welche magischen Zahlen ergeben sich nach dem reinen Oszillatormodell?
- d) Schätze die Tiefe des Neutronpotentials für ^{208}Pb ab. Verwende dazu den Oszillatorparameter $\hbar\omega$ und die Neutronseparationsenergie von $S_n(^{208}\text{Pb}) = 7,3682 \text{ MeV}$.

49. Potentialformen

- a) Beschreibe die qualitativen Unterschiede in den Energieniveaus für das Oszillator-, Rechteck- und Woods-Saxon Potential.
- b) Bezüglich welcher Quantenzahlen sind Oszillatorpotential, Rechteckpotential und Woods-Saxon Potential ohne Spin-Bahn Kopplung entartet?

50. a) Welche Unterschalen sind in ^{12}C abgeschlossen?

- b) In welcher j-Unterschale befindet sich das unpaarige Proton oder Neutron in folgenden Kernen: ^3He , ^7Li , ^{15}O , ^{17}O , ^{41}K , ^{209}Pb ?
- c) Welche Werte für die Gesamtdrehimpulsquantenzahl und Parität I^Π ergeben sich daher ?
- d) Vergleiche die Anregungszustände von ^{57}Ni und ^{209}Pb mit den Vorhersagen des Modells Unabhängiger Teilchen. item Welche Anregungszustände sind für ^{207}Pb zu erwarten?

51. Paritätserhaltung im α -Zerfall
Verifiziere am Beispiel des α -Zerfalls aus dem 14 MeV Niveau des ^{20}Ne , siehe Abb. 4.51, dass die Parität für den α -Zerfall erhalten bleibt.
52. Welche Werte kann der Gesamtdrehimpuls F der folgenden Atome annehmen: $^3\text{H}(^2\text{S}_{1/2}, I = 1/2)$, $^6\text{Li}(^2\text{S}_{1/2}, I = 1)$, $^9\text{Be}(^1\text{S}_0, I = 3/2)$, $^{14}\text{N}(^4\text{S}_{3/2}, I = 1)$, $^{15}\text{N}(^4\text{S}_{3/2}, I = 1/2)$, $^{35}\text{Cl}(^2\text{S}_{3/2}, I = 3/2)$.
53. Radioaktives Gleichgewicht
- Zeichne in der N,Z-Ebene den Zerfall von ^{222}Rn zu ^{214}Bi ein.
 - In welchem Verhältnis stehen die Nuklidzahlen von ^{222}Rn und ^{214}Bi .
54. Zerfallsgesetz
 ^{238}U hat eine Halbwertszeit $t_{1/2} = 4,47 \cdot 10^9$ a und ^{235}U von $0,704 \cdot 10^9$ a. In natürlichem Uran ist ihr Häufigkeitsverhältnis 99,3 % zu 0,7 %. Berechne, wann die beiden Isotope im Verhältnis 1:1 vorhanden waren.
55. Ra - Zerfall
Im Jahre 1908 bekam das Radiuminstitut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ein Gramm Radium geschenkt. Dieses wurde im Jahre 1990 aus Strahlenschutzgründen abgegeben. Wieviel Radium war damals noch vorhanden?
56. Vergleich Kernenergie - chemische Energie
Vergleiche den Heizwert von Kohle mit der Energie, die durch Kernspaltung aus 1 kg Uran gewonnen werden kann.