

Atomhülle und -kern 13_1 eA

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern die Quantisierung der Gesamtenergie von Elektronen in der Atomhülle.
- nennen die Gleichung für die Gesamtenergie eines Elektrons in diesem Modell.

- wenden dazu das Modell vom eindimensionalen Potenzialtopf mit unendlich hohen Wänden an.
- leiten die Gleichung für die Gesamtenergie eines Elektrons in diesem Modell her.
- beschreiben die Aussagekraft und die Grenzen dieses Modells auch unter Berücksichtigung der Unbestimmtheitsrelation.

- erläutern quantenhafte Emission anhand von Experimenten zu Linienspektren bei Licht und Röntgenstrahlung.
- erläutern einen Versuch zur Resonanzabsorption.
- beschreiben einen Franck-Hertz-Versuch.

- erklären diese Beobachtungen durch die Annahme diskreter Energieniveaus in der Atomhülle.
- beschreiben Wellenlängen-Intensitäts-Spektren von Licht.
- stellen einen Zusammenhang zwischen den Leuchterscheinungen in einer mit Neon gefüllten Franck-Hertz-Röhre und der Franck-Hertz-Kennlinie dar.
- ermitteln eine Anregungsenergie anhand einer Franck-Hertz-Kennlinie.
- nennen Unterschiede zwischen einer Anregung mit Photonen und einer Anregung mit Elektronen.

- erklären den Zusammenhang zwischen Spektrallinien und Energieniveauschemata.
- beschreiben die Vorgänge der Fluoreszenz an einem einfachen Energieniveauschema.

- benutzen vorgelegte Energieniveauschemata zur Berechnung der Wellenlänge von Spektrallinien und ordnen gemessenen Wellenlängen Energieübergänge zu.
- erklären ein charakteristisches Röntgenspektrum auf der Grundlage dieser Kenntnisse.
- berechnen die Energieniveaus von Wasserstoff und von wasserstoffähnlichen Atomen mit der Balmerformel.
- erläutern und bewerten die Bedeutung der Fluoreszenz in Leuchtstoffen an den Beispielen Leuchtstoffröhre und „weiße“ LED.

- beschreiben die Orbitale des Wasserstoffatoms bis $n = 2$.
- beschreiben die „Orbitale“ bis $n = 2$ in einem dreidimensionalen Potenzialtopf.
- nennen das Pauliprinzip.

- stellen einen Zusammenhang zwischen den Orbitalen und Nachweiswahrscheinlichkeiten für Elektronen anschaulich dar.
- erläutern Gemeinsamkeiten zwischen den Orbitalen des Wasserstoffatoms und denen des dreidimensionalen Potenzialtopfs.
- bestimmen die maximale Anzahl der Elektronen im dreidimensionalen Potenzialtopf bis $n = 2$.

- erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Geiger-Müller-Zählrohrs als Messgerät für Zählraten.

- erläutern das Zerfallsgesetz.

- stellen Zerfallsvorgänge grafisch dar und werten sie unter Verwendung der Eigenschaften einer Exponentialfunktion zur Basis e aus.
- übertragen dieses Vorgehen auf andere Abklingvorgänge.
- beurteilen Gültigkeitsgrenzen der mathematischen Beschreibung aufgrund der stochastischen Natur der Strahlung.
- modellieren einen radioaktiven Zerfall mit dem Differenzenverfahren unter Einsatz einer Tabellenkalkulation oder eines Modellbildungssystems.
- wenden dieses Verfahren auf einen Mutter-Tochter-Zerfall an.

- stellen Zerfallsreihen anhand einer Nuklidkarte auf.

- ermitteln aus einer Nuklidkarte die kennzeichnenden Größen eines Nuklids und die von ihm emittierte Strahlungsart.
- beschreiben grundlegende Eigenschaften von α -, β - und γ -Strahlung.

- erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Halbleiterdetektors für die Energiemessung von Kernstrahlung.
- interpretieren ein α -Spektrum auf der Basis der zugehörigen Zerfallsreihe.

- beschreiben die in Energiespektren verwendete Darstellungsform (Energie-Häufigkeits-Diagramm).
- wenden in diesem Zusammenhang die Nuklidkarte an.
- erläutern die Bedeutung der Bragg-Kurve in der Strahlentherapie.

- beschreiben die Quantisierung der Gesamtenergie von Nukleonen im eindimensionalen Potenzialtopf.

- schätzen die Größenordnung der Energie bei Kernprozessen mithilfe des Potenzialtopfmodells ab.