

Aufgabensammlung

Im folgenden einige Übungsaufgaben zum Thema Radioaktivität.

Diese sind auf ZK-Niveau und außerdem auch für Mathematik interessant, da Ihr dort dieses Jahr auch Wachstum/Zerfall behandelt (habt) und Zufall kennenlernen werdet.

Tschernobyl-Unfall 1986

Da Ihr da noch nicht auf der Welt gewesen seid, kurze Info: Der Reaktorunfall passierte in der Ukraine (damals Sowjetunion) und hatte weltweite Auswirkungen. In dieser Aufgabe untersuchen wir, wieviel vom damaligen „Dreck“ heute noch da ist. Zur Aufgabe:

Radioaktive Stoffe senden Strahlen aus und zerfallen dabei. Die Masse eines radioaktiven Stoffes nimmt exponentiell mit der Zeit ab. 1986 wurden beim einem Reaktorunfall unterer anderem radioaktives Iod-131 und Caesium-137 freigesetzt. Dabei ist die Notation „Element-Massenzahl“ gängig, da dadurch das Isotop eindeutig festgelegt ist.

- Die Masse des radioaktiven Iod-131 nimmt pro Tag um 8% ab. Wie viel Milligramm sind nach 10 Tagen noch vorhanden, wenn es ursprünglich 100 mg waren?
- Caesium-137 hat eine Halbwertszeit von 30 Jahren. Welcher Anteil (in Prozent) der anfangs vorhandenen Menge Caesium-137 ist heute noch vorhanden?
- Zeichne ein Diagramm für das Caesium-137 für die letzten 25 Jahre!

Experiment mit Blei-211

Der radioaktive Zerfall von Blei-211 wurde experimentell sehr genau untersucht. Dabei ergab sich das in Abbildung 1 gezeigte Schaubild.

- Entnimm dem Bild die Halbwertszeit von Blei-211.
- Gib die Zerfallsgleichung an!
- Wie könnte man die Halbwertszeit genauer bestimmen? Ideen?

Experiment mit Protactinium-234

Der Zerfall von Protactinium wurde experimentell untersucht. Dabei ergab sich das in Abbildung 2 gezeigte Schaubild.

- Entnimm dem Bild die Halbwertszeit. Versuche, dabei möglichst genau zu sein!
- Gib die Zerfallsgleichung an!

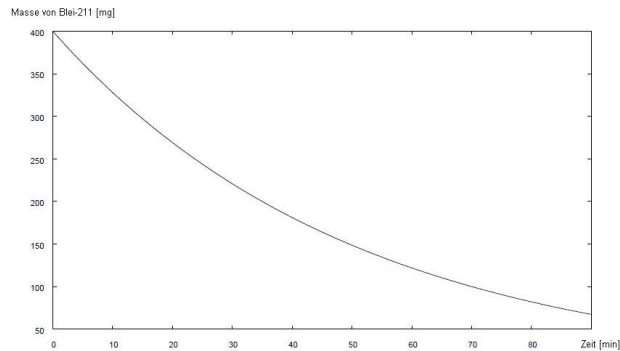


Abbildung 1: Messdaten zu einem Pb-211-Zerfalls.

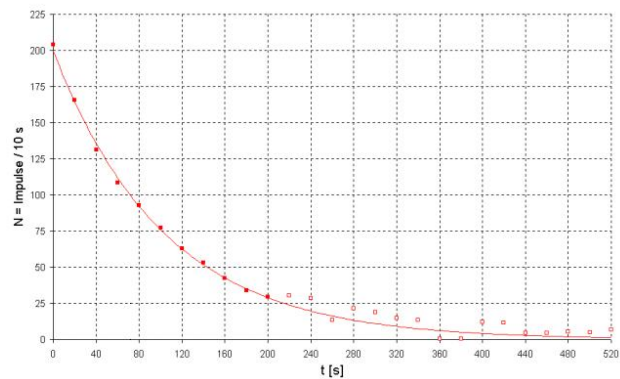


Abbildung 2: Messdaten eines Pa-234-Zerfalls.

Verständnisfragen

Diese Fragen sind eigentlich nur dafür da, sich noch einmal gedanklich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Man muss nichts rechnen!

- Wieso gibt es auf der Erde fast kein natürliches Polonium?
- Die Erde ist etwa $4.6 \cdot 10^9$ a alt. Wie alt ist das in Normaldeutsch? Gibt es Stoffe, die gerade mal eine Halbwertszeit hinter sich haben? Kennt Ihr ein Beispiel?
- Warum denkst Du, spricht man oft von der biologischen Halbwertszeit, wenn ein radioaktiver Stoff in einen Menschen gelangt ist? Vermutest Du, dass diese biologische Halbwertszeit etwa der realen entspricht, oder könnte sie deutlich darunter liegen?