Halbwertszeit

Wie ihr bereits an der Station „Was ist Radioaktivität überhaupt“ gesehen bzw. gelernt haben, sind einige Atomkerne bzw. Nuklide instabil. Instabil heißt, dass Sie unter Aussendung von Alpha-, oder Betateilchen oder Gammaphotonen einen Zustand niedrigerer Energie einnehmen können, wann ein einzelner Atomkern zerfällt, lässt sich leider nicht vorhersagen. Lediglich für eine sehr große Zahl lässt sich die sogenannte Halbwertszeit $\mathrm{T}_{\frac{1}{2}}$ angeben, von dieser Größe habt ihr vielleicht schon einmal etwas in den Nachrichten gehört. Was dieser Begriff der Halbwertszeit überhaupt bedeutet, werdet ihr nun erarbeiten.

① Innerhalb dieses Versuches werdet ihr die Halbwertszeit des Gammastrahler $^{137\mathrm{m}}\mathrm{Ba}$ bestimmen.

- Lest zunächst die Anleitung vollständig durch. Es wichtig den Aufbau vorher verstanden zu haben, da der eigentliche Versuch recht schnell vorbei ist. Bei Fragen wendet euch vor der Durchführung an eure Betreuungsperson.
- Baut den Versuch bis auf das $^{137\mathrm{m}}\mathrm{Ba}$-Präparat auf.
- Das $^{137\mathrm{m}}\mathrm{Ba}$ -Präparat muss aus einem Isotopengenerator gewonnen werden, wobei die Betreuungspersonen dies für euch übernehmen. Fragt nun eure Betreuungsperson, ob er auch das Präparat herstellen kann
- Sobald der Taschenrechner korrekt angeschlossen ist, startet Vernier DataQuest™. Das Programm sollte das Zählrohr dann korrekt erkennen, ggf. hilt euch eure Betreuungsperson.
- Startet die Messung der Zählrate n mit den Einstellungen Modus: Zeitbasiert, Intervall $10\,\mathrm{s}/\mathrm{Stichprobe}$ und einer Dauer: $600\,\mathrm{s}$.

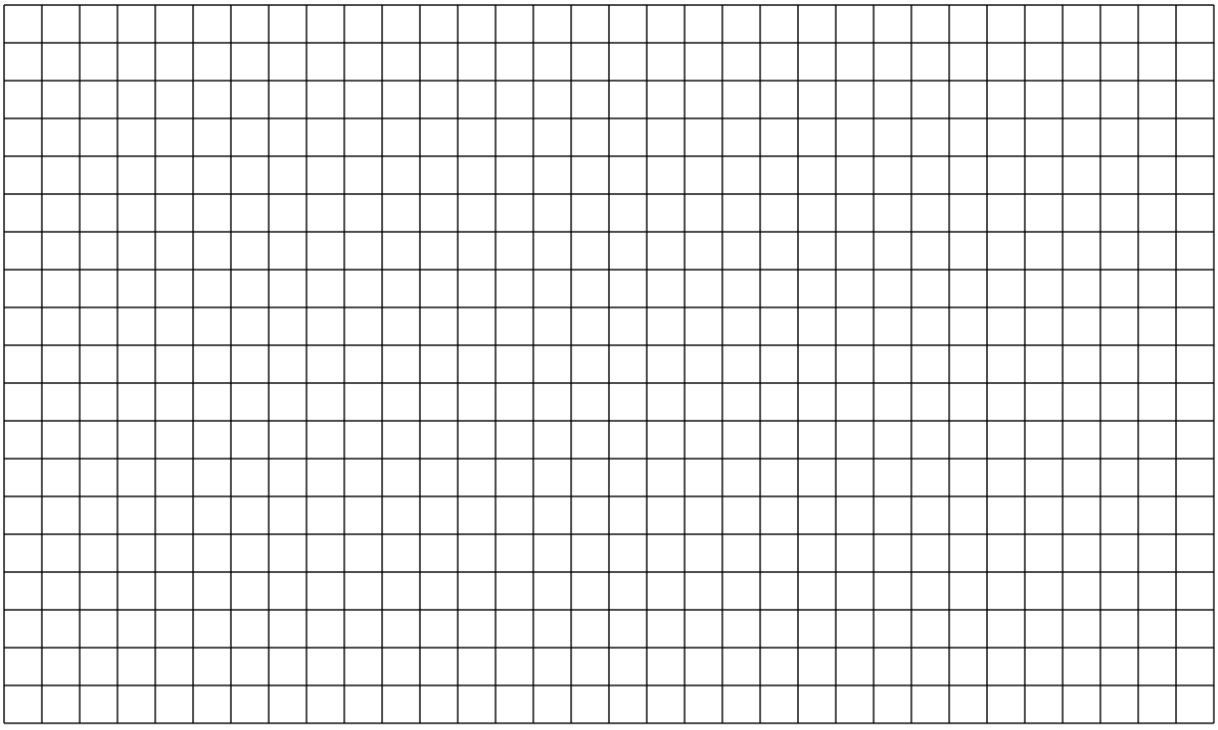
② Über den graphikfähigen Taschenrechner können wir uns nun die Zerfallskurve anzeigen lassen. Wie sieht diese Kurve aus?

- Fertige eine Skizze der Kurve an!

③ Zeichne auf der Rückseite ein eigenes Diagramm mit der korrigierten Zählrate (d.h. Zählrate minus Nullrate bzw. $(\mathrm{n}-\mathrm{n}_0)$. Dazu kannst du über die Tabelle des Programms die Datenwerte ablesen. Nutze als Punkte für dein Diagramm Zeitabstände von dreißig Sekunden ($\Delta\mathrm{t}=30s$).

- Versuche auch in deine Skizze den Nulleffekt mit einzufügen.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/21beb080



④ Die Schaffung des Wortes „Halbwertszeit“ deutet darauf hin, dass der Wert einer Größe sich während dieser Zeit halbiert.

- Wann passiert dies innerhalb deines Diagramms?
- Wann halbiert er sich erneut?

⑤ Versuche anhand des Wortes „Halbwertszeit“ eine Definition für den Begriff in den unteren Kasten zu schreiben. Füge auch deine Messung bzw. die Halbwertszeit des verwendeten Nuklides ein!

Halbwertszeit

Das Konzept der Halbwertszeit spielt auch in der Chemie oder Medizin eine wichtige Rolle. So kann man z.B. den Abbau von Alkohol durch die Leber mit Hilfe des mathematischen Konzepts der „Halbwertszeit“ beschreiben

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/21beb080