

Radioaktivität

Lie.

Sie sollen in diesem Praktikum radioaktive Substanzen und ionisierende ("radioaktive") Strahlung kennen lernen sowie etwas über die Gesetze des radioaktiven Zerfalls erfahren.

Material: Apparatur zur Messung der Aktivität von Radon, Impulszähler mit Geiger-Müller-Zählrohr, Sr-90 Quelle mit Halter auf Schiene, div. andere Quellen.

Stellen Sie am Impulszähler Betriebsart "Zeitvorwahl" und Vorwahl 1 Sekunde ein. Starten Sie die Messung mit dem Knopf "Rückstellung". Das Gerät zeigt dann alle während einer Sekunde registrierten Impulse an (Zählrate: Impulse pro Sekunde).

Messungen / Informationen:

1. Halten Sie das Zählrohr direkt auf verschiedene Quellen (Uranerz, Kaliumchlorid, Gneis, etc.) und notieren Sie die Zählraten (imp/s).
2. Studieren Sie die ausgehängten Tafeln zum Thema Radioaktivität und Messgeräte. Schauen Sie die Wilson-(Nebel)kammer an. Machen Sie Notizen.
3. Messen Sie den Zerfall von Radon in einer Ionisationskammer mit dem Lehrer. Sie werden das Datenfile zur Auswertung erhalten.
4. Messen Sie die Zählrate 10 cm vor der Sr-90 Quelle. Das Eintrittsfenster des Zählrohres hat einen Radius von 10 mm. Nehmen Sie für die Messung kurz den Decke der Probe ab.

Auswertungen:

1. Schlagen Sie die Halbwertszeiten der vorhandenen Quellen nach. Studieren Sie die Zerfallsreihen der natürlichen Quellen.
2. Sind die Notizen klar für jemanden, der die Tafeln/Apparate nicht gesehen hat?
3. Zeichnen Sie die Aktivität als Funktion der Zeit mit Excel oder LoggerPro. Bestimmen Sie die Zerfallskonstante mittels einer Regression. Vergleichen Sie mit der Halbwertszeit in der FoTa. Um welches Radonisotop handelt es sich?
4. Rechnen Sie von der Zählrate auf die Aktivität der Quelle (Bq) zurück (Abb. 1). Bestimmen Sie aus der Aktivität die Anzahl Sr-90 Kerne. Die dazu benötigte Zerfallskonstante λ wird aus der Halbwertszeit berechnet. Schliesslich berechnen Sie mit Hilfe der atomaren Masse die Menge des radioaktiven Materials in (k)g. Welche Annahmen wurden getroffen? Wird dadurch der Wert, den Sie erhalten, eher zu gross oder zu klein?

Abb. 1: Die ionisierende Strahlung der Probe geht in alle Richtungen. Nur ein kleiner Teil trägt zur Zählrate bei. Mit dem Verhältnis Kugeloberfläche zu Eintrittsfenster-Kreisfläche kann die Zählrate auf die Aktivität umgerechnet werden.

