

5.4.A Kondensator/Entladekurve – Arbeitsblatt

- Bearbeitungsdauer: 20 min
- Ergebnissicherung: Auf dem Blatt
- Hilfsmittel: Lerntext

Aufgabe 1: Exponentialfunktion 2^{-x}

Beim Zerfall eines radioaktiven Stoffes gilt die Formel:

$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{t_H}}$$

Dabei ist t_H die Halbwertszeit: Die Hälfte der radioaktiven Kerne sind nach t_H zerfallen. Po214 hat z.B. die Halbwertszeit $t_H = 0,15$ ms.

In einem Laborversuch sei ein kleines Stück Po214 vorhanden, das aktuell nur noch $N_0 = 18\,000\,000\,000\,000$ radioaktive Kerne besitzt.

- Wie viele Kerne N_1 sind nach weiteren $t_1 = 0,45$ ms noch vorhanden?
- Nach welcher Zeit t_2 sind nur noch $N_2 = 18$ Kerne vorhanden?

Aufgabe 2: Zeitkonstante τ

Beim Entladevorgang eines Kondensators gibt die Zeitkonstante an, nach welcher Zeit die Spannung U_C am Kondensator auf 37% des vorherigen Wertes abgesunken ist.

- In welcher Einheit kann die Zeitkonstante angegeben werden?
- Berechnen Sie die Zeitkonstante für $R = 10$ k Ω und $C = 1000$ μ F!
- Berechnen Sie die Zeitkonstante für $R = 10$ k Ω und $C = 2200$ μ F!
- Berechnen Sie die Zeitkonstante für $R = 22$ k Ω und $C = 2200$ μ F!

Aufgabe 3: Spannungsverlauf am Kondensator

Ein Fahrradstandlicht wird mit einem Goldcap-Kondensator realisiert. Die Spannung des Dynamo im Fahrbetrieb sei $U = 6$ V. Der Kondensator habe eine Kapazität $C = 10$ F. Der Verbraucher (eine LED-Schaltung mit Vorwiderstand $R_v = 47$ Ω) kann (grob) annähernd durch einen einfachen Widerstand mit $R = 52$ Ω dargestellt werden.

- Legen Sie eine Wertetabelle für U_c an ($t = 100$ s, 200 s, 300 s, ...)!
- Zeichnen Sie den Verlauf von U_c !
- Bei $U_c = 1,6$ V verlöschen die LEDs völlig. Nach welcher Zeit ist das der Fall?