

Klasse 9/10 mV (11)	Radioaktivität
	AB

Materialien für das Experiment

Glühstrumpf (alternativ: Katzenstreu, Fliesen aus dem Baumarkt, radioaktives Präparat ...) • Geiger-Müller-Zählrohr • Dauermagnet



1. Glühstrumpfe werden in Gaslampen durch die Flamme zum Leuchten angeregt. Der Glühstrumpf wird in dieser Aufgabe als radioaktiver Strahler genutzt.
 - a) Nimm das Geiger-Müller-Zählrohr und miss die Strahlendosis, die vom Glühstrumpf ausgeht. Vergleiche die Größenordnung mit anderen dir bekannten Strahlendosen von radioaktiven Stoffen oder Körpern.
 - b) Verändere den Versuch, indem du die Aluminiumplatte zwischen Glühstrumpf und Zählrohr einsetzt oder den Magnet in die Nähe des Glühstrumpfes bringst. Beschreibe jeweils deine Beobachtung und erkläre.
2. Nuklidkarte
 - a) Erläutere mithilfe der Nuklidkarte (siehe Arbeitsblatt) die Uran-Radium-Zerfallsreihe (Beginn: U-238, Ende: Pb-206).
 - b) Ben behauptet: „Die Hälfte des Poloniums aus der Zerfallsreihe (Po-210) ist nach etwa 138 Tagen zerfallen. Weil der Zerfall ja mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit geschieht, ist das Polonium nach einem Jahr komplett verschwunden.“ Nimm Stellung zu Bens Behauptung.
3. Gegner der Kernenergie begründen ihre Haltung unter anderem mit der Gefährlichkeit der Radioaktivität bzw. von radioaktiven Strahlern. Erläutere aus Sicht der Gegner die Gefahren für

Element	Symbol	Atommasse in u	Stabiles Nuklid	Häufigkeit im natürlichen Isotopengemisch in %	Instabiles Nuklid	Symbol, Nukleonenzahl	Halbwertszeit T _{1/2}	Energie der Strahlung in MeV	α	β	γ	Neutronenzahl N
89	Ac	227,0337215	Pa215	0,0000000000	Pa215	Pa	17,0 min	5,0 MeV	α	β	γ	132
90	Th	232,03772496	Th232	100	Th232	Th	14,05 y	4,0 MeV	α	β	γ	138
91	Pa	231,0368881	Pa231	100	Pa231	Pa	32,7 y	5,2 MeV	α	β	γ	142
92	U	238,02891	U238	99,2742	U238	U	4,468 y	4,2 MeV	α	β	γ	146
93	Np	237,0481734	Np237	0,0000000000	Np237	Np	2,14 y	4,7 MeV	α	β	γ	142
94	Pu	239,0521634	Pu239	0,0000000000	Pu239	Pu	24,1 y	5,2 MeV	α	β	γ	144
95	Am	241,063288	Am241	0,0000000000	Am241	Am	4,32 y	5,9 MeV	α	β	γ	148
96	Cm	247,070351	Cm247	0,0000000000	Cm247	Cm	15,0 y	6,2 MeV	α	β	γ	150

mit der Erde entstanden radioaktives „Urnuklid“

U238 199,2742 y

U235 703,8 y

U234 2,455 x 10⁵ y

instabiles Nuklid

Symbol, Nukleonenzahl

Halbwertszeit T_{1/2}

Energie der Strahlung in MeV

α, β, γ

(nur häufigste bzw. niedrigste Werte)

Stabiles Nuklid

Symbol, Nukleonenzahl

Häufigkeit im natürlichen Isotopengemisch in %

Li6 7,5

Li7 92,5

bezeichnet, dass der Kern spontan in leichtere Kerne zerfallen kann

α-Zerfall

β-Zerfall

Elektroneneinfang

durch den Kern

Häufigkeit der Zerfallsart

α-Zerfall öfter als 50% (oben)

β-Zerfall weniger als 50% (unten)

Farben und Zerfallsarten

stabil

α-Zerfall

β-Zerfall

Elektroneneinfang

durch den Kern

Protonenzahl Z

Neutronenzahl N

Positronen-Zerfall: p → n + β⁺ + ν

Elektroneneinfang von einem Proton (meist aus der K-Schale: p + e⁻ → n + ν)

α, β, γ oder y ohne Zahlenangabe bedeuten unbekannte Energie des Überganges