

Zerfallsgesetz für die Halbwertszeit radioaktiver Elemente:

$$N(t) = N_0 \cdot 0,5^{\frac{t}{T}}$$

$N(t)$ = restliche (nicht zerfallene) Masse zum Zeitpunkt t
 N_0 = Masse zu Beginn des Zerfalls
 t = Zerfallszeitraum
 T = Halbwertszeit des Isotops

Aufgabe 1 (Halbwertszeit)

Beim Reaktorunglück von Tschernobyl wurde eine Menge von etwa 400g radioaktives Jod 131 freigesetzt. Dieses Jod 131 hat eine so genannte Halbwertszeit von 8,0 Tagen, d.h. in jeweils 8,0 Tagen halbiert sich die Menge des noch vorhanden radioaktiven Materials Jod 131.

- Gib** die Menge $M = M(t)$ des radioaktiven Jod 131 als Funktion in Abhängigkeit von der Zeit t an.
- Bestimme**, welcher Prozentsatz der ursprünglich vorhandenen Menge $M_0 = 400\text{g}$ nach einem Tag bzw. nach 30 Tagen noch vorhanden war.
- Berechne**, wie lange man etwa warten musste, bis von den 400g Jod 131 nur noch 1 Milligramm vorhanden war.

Aufgabe 2 (Halbwertszeit)

Durch mehrere Zerfallsprozesse entsteht aus dem natürlich vorkommenden Isotop Uran ^{234}U das radioaktive Wismut ^{210}Bi . Von Wismut ^{210}Bi zerfallen wiederum jeden Tag etwa 13% und wandeln sich in zwei weitere Isotope um.

Bestimme die Menge an Wismut ^{210}Bi die von ursprünglich 20 g nach 12 Tagen noch übrig sind.

Aufgabe 3 (Halbwertszeit)

Radioaktive Stoffe wie z. B. Radium ^{226}Ra oder Caesium ^{137}Cs senden Strahlen aus und zerfallen dabei. Von den jeweiligen Isotopen sind nach der Zeit t nur noch die Hälfte vorhanden; diese Zeit t heißt "Radioaktive Halbwertszeit".

- Bei der Umwandlung des Radiumisotops ^{226}Ra beträgt die Halbwertszeit 1602 Jahre.
Berechne, nach wie viel Jahren man von ursprünglich 20 Gramm nur noch 19 Gramm des Isotops zur Verfügung hat.
- Berechne**, nach wie viel Jahren ist die radioaktive Substanz auf 1% ihrer Ausgangsmenge (20 g) zerfallen ?

Aufgabe 4 (linear oder exponentiell)

Die folgenden Tabellen beschreiben lineares oder exponentielles Wachstum. Finde heraus, um welche Art an Wachstum es sich handelt. **Gib** jeweils eine passende Funktionsvorschrift **an** und **vervollständige** die fehlenden Werte in der Tabelle.

a)

x	0	1	2	3	4	10	20
f(x)	4	10	25	62,5	?	?	?

b)

x	0	1	2	3	4	10	20
g(x)	28	23,5	19	14,5	?	?	?

c)

x	0	1	2	3	4	10	20
h(x)	120	96	76,8	61,44	?	?	?

Aufgabe 5 (Exponentialgleichungen)

Berechne die Lösungsmenge mit einem geeigneten Verfahren.

a) $2^5 \cdot 2^{x-1} = 16$

b) $2^{3x-1} = 4^{x+1}$

c) $2^{3x} = 5$

d) $5^{3x-2} = 7$

e) $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-4} = \sqrt[3]{\left(\frac{9}{16}\right)^{x-3}}$

f) $\sqrt[3]{16^x} = 4^{3x-14}$

g) $2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} = 56$