

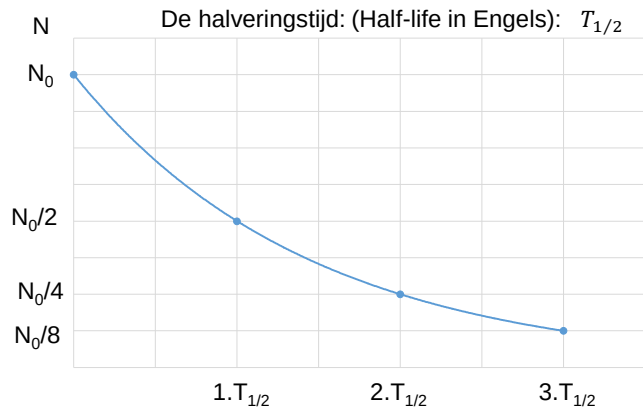
## Kernfysica 8: Halveringstijd, deel 1

Als we één kern beschouwen: wanneer vervalt die?

Dat kan direct zijn, of nog miljoenen jaren duren: dat is een toevallig proces

Maar als we er veel samen hebben: statistisch proces.

Voor elk radionuclide: een specifieke tijd waarop dat de helft van een hoeveelheid kernen vervallen is.



Hoeveelheid kernen: uitgedrukt in hoeveel er nog over zijn ten opzichte van de beginhoeveelheid

Tijdstip

t	N	N
0	$N_0$	$N_0$
$1 \cdot T_{1/2}$	$N_0/2$	$N_0/2^1$
$2 \cdot T_{1/2}$	$N_0/4$	$N_0/2^2$
$3 \cdot T_{1/2}$	$N_0/8$	$N_0/2^3$
$4 \cdot T_{1/2}$	$N_0/16$	$N_0/2^4$

Hier hebben we het getal waardoor we delen uitgedrukt als 2 tot de  $n^{\text{de}}$  macht.

Die  $n^{\text{de}}$  macht is gewoon het aantal keer de halveringstijd die verlopen is.

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

Bv: is de  $T_{1/2}$  250 jaar, dan zal  $n$  na 1000 jaar gelijk zijn aan:  $n = \frac{1000 \text{ j}}{250 \text{ j}} = 4$

Als we delen door de  $n^{\text{de}}$  macht, mogen we ook zeggen vermenigvuldigen met de  $-n^{\text{de}}$  macht.

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

Voorbeeld:

Polonium-210 heeft een halveringstijd van 138 dagen. Als we  $1.10^{20}$  kernen hebben op tijdstip 0, hoeveel kernen hebben we dan nog na 500 dagen?

$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T_{1/2}}} \quad N = 1.10^{20} \cdot 2^{\frac{-500}{138}} \quad N = 8.10^{18}$$

Onze hoeveelheid kan gegeven zijn in gram ipv in aantal kernen: hoe omzetten?

$$N_0 = \frac{m(\text{gram}) \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{A}$$

Als we een onbekende hoeveelheid van Polonium hebben. Hoeveel % zal er over zijn na 200 dagen?

We hebben geen gegevens over  $N$ , noch over  $N_0$ ... Maar die hebben we ook niet nodig. We moeten enkel een percentage of verhouding uitkomen:

$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T_{1/2}}} \quad \frac{N}{N_0} = 2^{\frac{-t}{T_{1/2}}}$$
$$\frac{N}{N_0} = 2^{\frac{-200}{138}} \quad \frac{N}{N_0} = 0.37 = 37\%$$