

6. ~~Onzekerheid~~ Onzekerheid halfwaardetijd uit aantal kernen

$$u(t^{1/2})^2 = \left(\frac{\partial t}{\partial G} u(G) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial f} u(f) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial \epsilon} u(\epsilon) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial r_{c,0}} u(r_{c,0}) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial N_A} u(N_A) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial p} u(p) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial M} u(M) \right)^2$$

$$\frac{\partial t}{\partial G} = \frac{\epsilon f N_A p \ln 2}{M r_{c,0}}, \quad \frac{\partial t}{\partial f} = \frac{\epsilon G f N_A p \ln 2}{M r_{c,0}}, \quad \frac{\partial t}{\partial \epsilon} = \frac{\epsilon G f N_A p \ln 2}{M r_{c,0}}$$

$$\frac{\partial t}{\partial \epsilon} = \frac{f N_A G p \ln 2}{M r_{c,0}}, \quad \frac{\partial t}{\partial r_{c,0}} = \frac{\epsilon G f p \ln 2}{M r_{c,0}^2}, \quad \frac{\partial t}{\partial N_A} = \frac{\epsilon G f p \ln 2}{M r_{c,0}}$$

$$\frac{\partial t}{\partial M} = -\frac{\epsilon f G N_A p \ln 2}{M^2 r_{c,0}} \quad \text{Verwaarloosbaar: } u(N_A), u(M), u(p)$$

Onzekerheid halfwaardetijd uit n .

$$t^{1/2} = \frac{N_A p G f r_{c,0} \Delta t \ln 2 \epsilon}{M r_{c,0}}$$

$$u(t^{1/2})^2 = \left(\frac{\partial t}{\partial G} u(G) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial f} u(f) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial \epsilon} u(\epsilon) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial r_{c,0}} u(r_{c,0}) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial M} u(M) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial p} u(p) \right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial N_A} u(N_A) \right)^2$$

$$\frac{\partial t}{\partial f} = \frac{N_A p G f r_{c,0} \Delta t \ln 2 \epsilon}{M r_{c,0}}, \quad \frac{\partial t}{\partial \epsilon} = \frac{N_A p G f r_{c,0} \Delta t \ln 2}{M r_{c,0}^2}$$

$$\frac{\partial t}{\partial \epsilon} = \frac{N_A p G f r_{c,0} \Delta t \ln 2}{M r_{c,0}}, \quad \frac{\partial t}{\partial r_{c,0}} = \frac{N_A p G f \Delta t \ln 2}{M r_{c,0}}$$

Verwaarloosbaar: $u(N_A), u(p), u(M), u(\Delta t)$

Titel experiment: IE2 Halfwaardetijd ^{40}K bepalen.

Begindatum: -10-2019

Verwachte einddatum: 12-11-2019

Partner: Moechtar Gafoer

Doel experiment: Bepalen halveringstijd van kalium-40 met 2 methoden.

Onderzoeksvraag: Wat is de halfwaardetijd van ^{40}K en komt dit overeen met de literatuurwaarde van $1,3 \times 10^9$ jaar?

Verwachting: De halfwaardetijd zal dicht in de buurt liggen van de literaire waarde.

Gewenste nauwkeurigheid: 1×10^8 jaar nauwkeurig.

Voorbereiding:

Opdrachten: zie p.1

Meetprocedure: ① 200 x meten hoeveel elektronen er op de detector vallen, steeds in een tijd van 6 seconden. Het Alle metingen worden uitgevoerd met hetzelfde preparaat.

② 5 x een meting van 20 minuten elk met een verschillend preparaat met een andere dikte en een andere hoeveelheid KCl. Daarnaast nog 1 meting waarin alleen de achtergrond straling wordt gemeten (ook 20 minuten) \rightarrow ~~data~~.

Theorie: Zie: C.F.J. Pols, IE2: Bepaling halfwaardetijd ^{40}K , 2019. (p.3-10)

Onafhankelijke variabele:

Afhankelijke variabele: dikte, hoeveelheid KCl

Gecontroleerde variabele:

Meetinstrumenten & instellingen:

* Geiger-Müller teller: Meet in een tijdsinterval hoeveel elektronen er op de detector vallen. De gemeten tijd heeft een onzekerheid van $1/50^{\circ}$ s.

* Schuifmaat: om de dikte van het preparaat te meten waar de kaliumchloride in zit. De onzekerheid is 0,05 mm. We zetten hem eerst op 0.

* Weegschaal: om het gewicht van de KCl te meten. Met een onzekerheid van 0,1 gram.

Opstelling: Zie: C.F.J. Pols, IE2: Bepaling halfwaardetijd ^{40}K , 2019. (p.8)