

DE ENERGIEKETEN. RADIOACTIVITEIT

1. Historiek

1896: H. Becquerel: Een zout van *uraan* (*U*) maakt fotografisch papier zwart, door papier heen.

1898: Pierre en Marie Curie: *polonium* (*Po*) en *radium* (*Ra*) zijn nog veel sterker radioactief dan uraan

2. soorten straling

α -straling alfastralen	β -straling bètastralen	γ -straling gammastralen
+ geladen deeltjes	- geladen deeltjes	geen lading
heliumkernen	elektronen	elektromagne- tische emissie
weinig doordringend	weinig doordringend	zéér doordringend

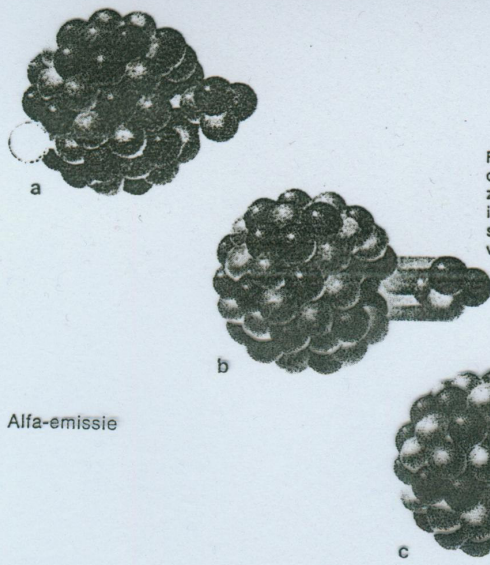


Fig. 6. De kernen van een alfastraler stoten een alfa-deeltje (heliumkern) uit. In (a) begint zo'n deeltje zich van een kern los te maken, in (b) is het los, en in (c) heeft het 'gat' in de moederkern zich weer gesloten, terwijl het alfadeeltje met grote snelheid wegvliegt.

α

Alfa-emissie

α + +

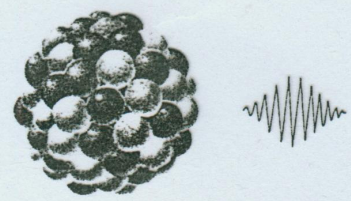


β

Bèta-emissie

- β

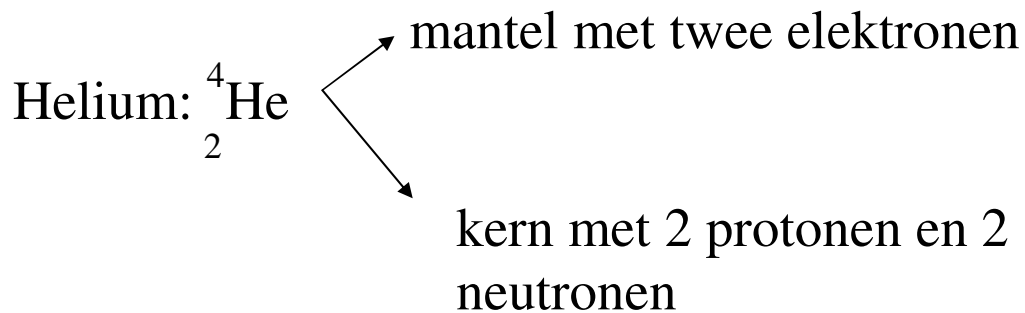
γ



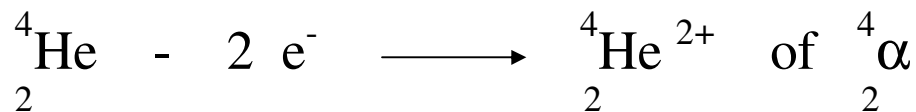
Gamma-emissie

3. α -straling

bestaat uit kernen van helium.



Een heliumkern alléén is dus



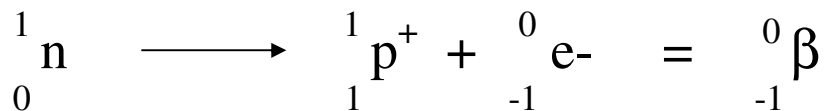
en zijn zelfs met papier tegen te houden

- α -stralen komen dus niet door de opperhuid heen, en die bestaat uit dode cellen (keratine), geen schade mogelijk.
- α -stralen die binnen het lichaam worden vrijgemaakt (na inademen of inslikken van α -stralers) kunnen wél mutaties veroorzaken.

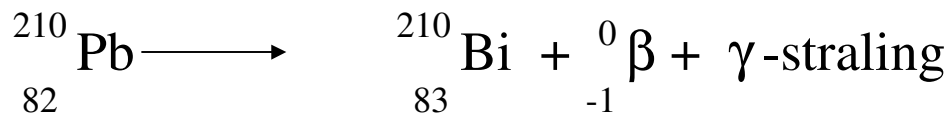
4. β -straling

Bestaat uit electronen. Dat is geen vanzelfsprekende kernstraling want in de kern komen geen e^- voor.

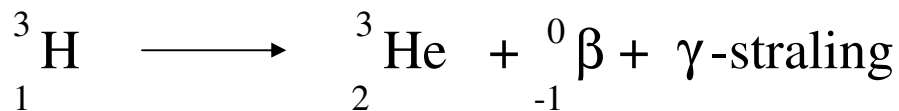
Een neutron uit de kern kan omzetten in een proton en een electron:



Het e^- wordt weggeschoten, het proton blijft achter.
Voorbeelden van β -stralers:



Ook het door mensen gemaakt *Tritium* is een β -straler (garnalen!).



β -straling is niet erg doordringend, kleding schermt al veel β -straling af. Effect wordt op of onder de huid verwacht.

Let op bij consumptie van β -stralers (garnalen!)

5. γ -straling

Is elektromagnetische straling met een zéér kleine golflengte ($< 10^{-10}$ m), zéér hoogfrequent en met een zéér groot doordringend vermogen.

Het zijn geen deeltjes maar fotonen (energie-
quanta)

γ -straling begeleidt meestal β -straling en soms ook α -straling.

Voor γ -straling maakt het niet uit of de bron zich binnen of buiten het lichaam bevindt, vanwege het groot doordringend vermogen.

α , β , γ , en X-stralen zijn alle ioniserende stralen.
Schade aan cellen is mogelijk:

Begrippen:

Mutageen

Carcinogeen

Lethaal

Verloop van kanker: zie les

Begrippen: primaire tumor, metastasen
(= secundaire tumoren)

RADIOACTIVITEIT

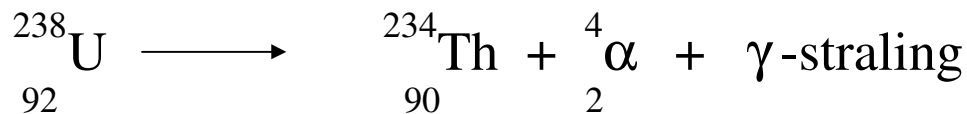
NATUURLIJKE EN KUNSTMATIGE α -STRALERS

Er komen op de aarde 92 natuurlijke elementen voor: van ${}^1_1\text{H}$ (*waterstof*) tot het zwaarste ${}^{92}_{92}\text{U}$

(*Uraan*). Daar zijn natuurlijke alfastralers bij. Deze α -emissie wordt vaak vergezeld van γ -straling

Voorbeeld:

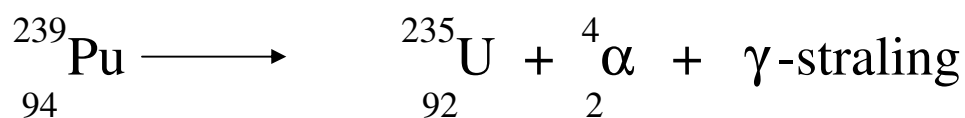
Uit *Uraan* wordt *Thorium* gevormd ($t_{1/2} = 4,5$ miljard jaar) :



Er zijn ook kunstmatige instabiele elementen gemaakt door mensen

Voorbeeld:

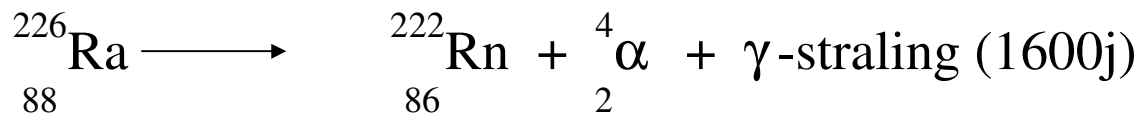
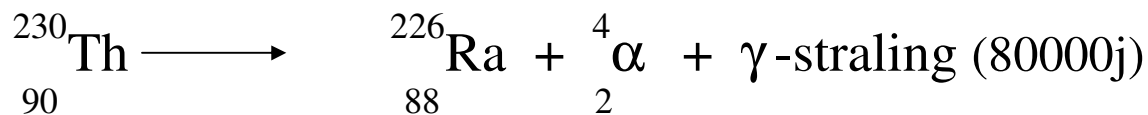
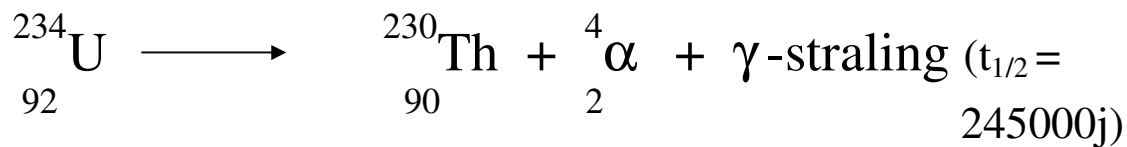
Plutonium vervalt als volgt met $t_{1/2} = 24400$ jaar



RADIOACTIVITEIT RADON-GAS

Radon ontstaat als tussenproduct in de natuurlijke vervalreeks van *uraan* tot *lood*.

Radon ontstaat dus in uraanrijke bodems, meer in Wallonië dan in Vlaanderen.



Dit radongas stijgt op uit de bodem en kan in goed geïsoleerde woningen blijven hangen.

Daar kan het ingeademd worden, wat kan leiden tot bestraling van het longweefsel want:

