

Verval series

Het weergeven van verval series kan op verschillende manieren. Niet elke manier spreekt leerlingen aan, niet elke manier is voor havo danwel vwo geschikt. Een kort overzicht.

Lijstje: eenvoudige weergave, gegevens komen uit isotopen overzicht. Geeft weinig visuele informatie. Soms ook in tabel vorm.

Grafiek massagetal tegen atoomnummer: Grafische weergaven van verval. Aantal protonen (atoomnummer) uitgezet tegen aantal kerndeeltjes. Alfa en beta verval kunnen hier goed in aangegeven worden. Beetje abstract.

Grafisch: Elementen worden weergegeven in een kadertje of bolletje of begeleid met een lijntje. Bij alfa verval wordt het element "kleiner" (naar beneden), bij beta verval "groeit het element" naar rechts boven. Erg visueel. Geschikt voor havo leerlingen. De halfwaarde tijd kan er bij geschreven worden (maar dat hoeft niet).

Vervalreeks: De verval reeks kan als een grote semi scheikundige reeks worden opgeschreven. Geeft weinig inzicht in wat er nu werkelijk gebeurt.

Formules: geeft in een soort scheikundige formules weer wat er gebeurt. Helder in inzichtelijk. Wel zorgvuldig werken. Meer geschikt voor vwo.

Persoonlijk vind ik de grafische manier met de elementen in kadertjes handig. Snel op te zetten in de klas. Op het bord. Geeft veel inzicht voor leerlingen. De formules zijn voor havo leerlingen niet zo geschikt.

Lijstje

3. The Thorium Family

<i>Radioelement and Rays</i>	<i>Half life</i> <i>(years, days, hours, minutes, seconds)</i>
Thorium (Thorium 232)	14,000,000,000 y
↓ α	
Mesothorium I (Radium 228)	5.8 y
↓ β	
Mesothorium II (Actinium 228)	6.1 h
↓ β	
Radiothorium (Thorium 228)	1.9 y
↓ α	
Thorium X (Radium 224)	3.7 d
↓ α	
Thorium emanation (Radon 220)	56 s
↓ α	
Thorium A (Polonium 216)	0.15 s
↓ α or ↘ β	
Thorium B Astatine (Lead 212) (Astatine 216)	11 h, 0.0003 s
↓ β ↙ α	
Thorium C (Bismuth 212)	61 m
↓ β or ↘ α	
Thorium C' Thorium C'' (Polonium 212) (Thallium 208)	0.0000003 s, 3.1 m
↓ α ↙ β	
Thorium D (Lead 208)	Not radioactive

1. The Uranium Family

<i>Radioelement and Rays</i>	<i>Half life (years, days, hours, minutes, seconds)</i>
Uranium I	4,500,000,000 y
↓ α	
Uranium X ₁ (Thorium 234)	24 d
↓ β	
Uranium X ₂ (Protactinium 234)	1.2 m
↓ β	

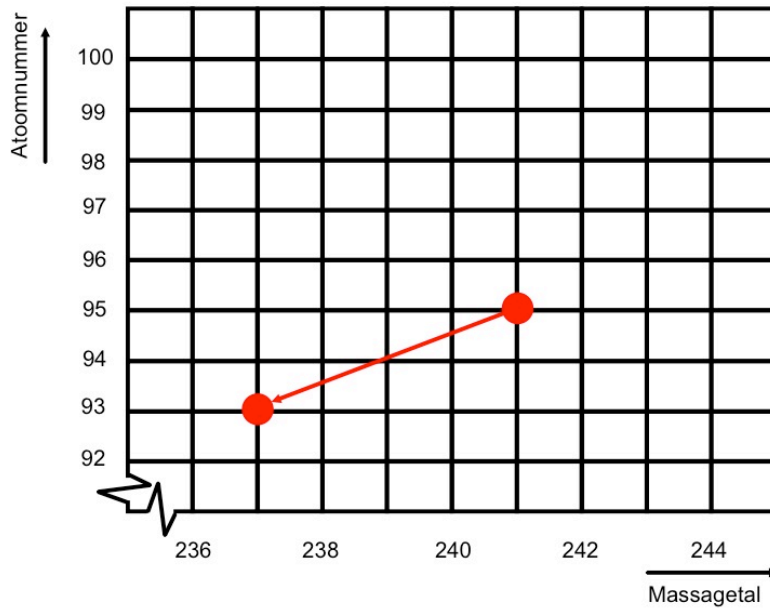
(continued)

1. The Uranium Family—(continued)

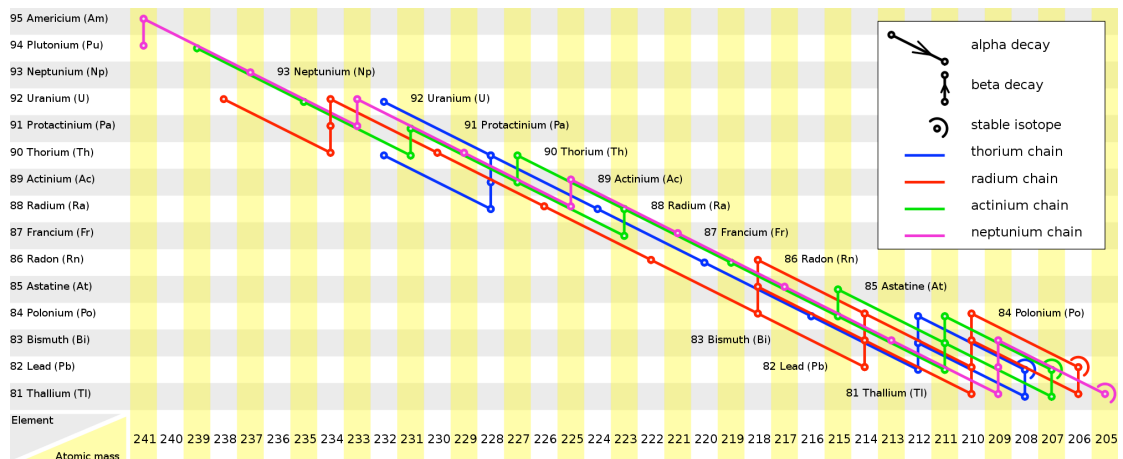
<i>Radioelement and Rays</i>	<i>Half life (years, days, hours, minutes, seconds)</i>
Uranium II (Uranium 234)	240,000 y
↓ α	
Ionium (Thorium 230)	77,000 y
↓ α	
Radium (Radium 226)	1,600 y
↓ α	
Radium emanation (Radon 222)	3.8 d
↓ α	
Radium A (Polonium 218)	3.1 m
↓ α or ↘ β	
Radium B Astatine	27 m, 2 s
(Lead 214) (Astatine 218)	
↓ β ↙ α	
Radium C (Bismuth 214)	20 m
↓ β or ↘ α	
Radium C' Radium C''	0.00016 s, 1.3 m
(Polonium 214) (Thallium 210)	
↓ α ↙ β	
Radium D (Lead 210)	22 y
↓ β	
Radium E (Bismuth 210)	5.0 d
↓ β or ↘ α	
Radium F Thallium	140 d, 4.2 m
(Polonium 210) (Thallium 206)	
↓ α ↙ β	
Radium G (Lead 206)	Not radioactive

Nuclide	Half-Life	Major Radiations
Uranium-238	4.47 billion years	alpha, x-rays
Thorium-234	24.1 days	beta, gamma, x-rays
Protactinium-234m	1.17 minutes	beta, gamma
Uranium-234	245,000 years	alpha, x-rays
Thorium-230	77,000 years	alpha, x-rays
Radium-226	1600 years	alpha, gamma
Radon-222	3.83 days	alpha
Polonium-218	3.05 minutes	alpha
Lead-214	26.8 minutes	beta, gamma, x-rays
Bismuth-214	19.7 minutes	beta, gamma
Polonium-214	164 microseconds	alpha
Lead-210	22.3 years	beta, gamma, x-rays
Bismuth-210	5.01 days	beta
Polonium-210	138 days	alpha
Lead-206	stable	

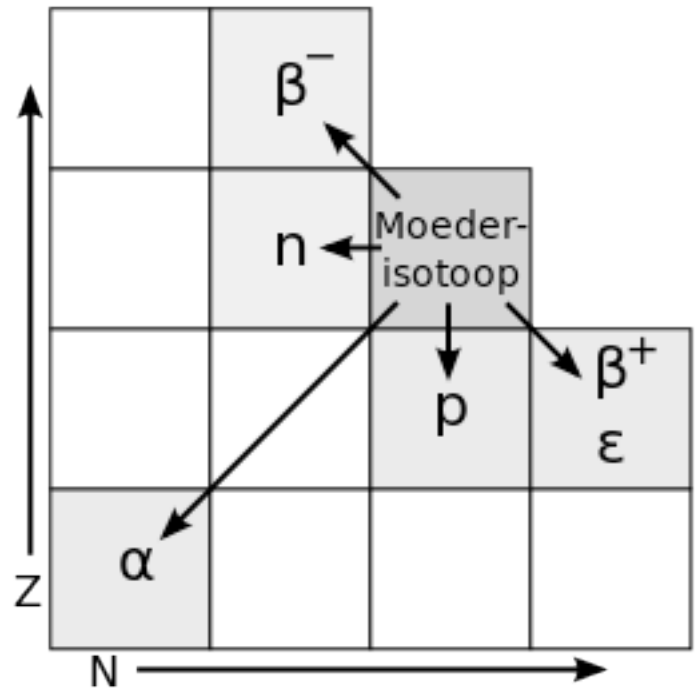
Grafiek massagetal tegen atoomnummer



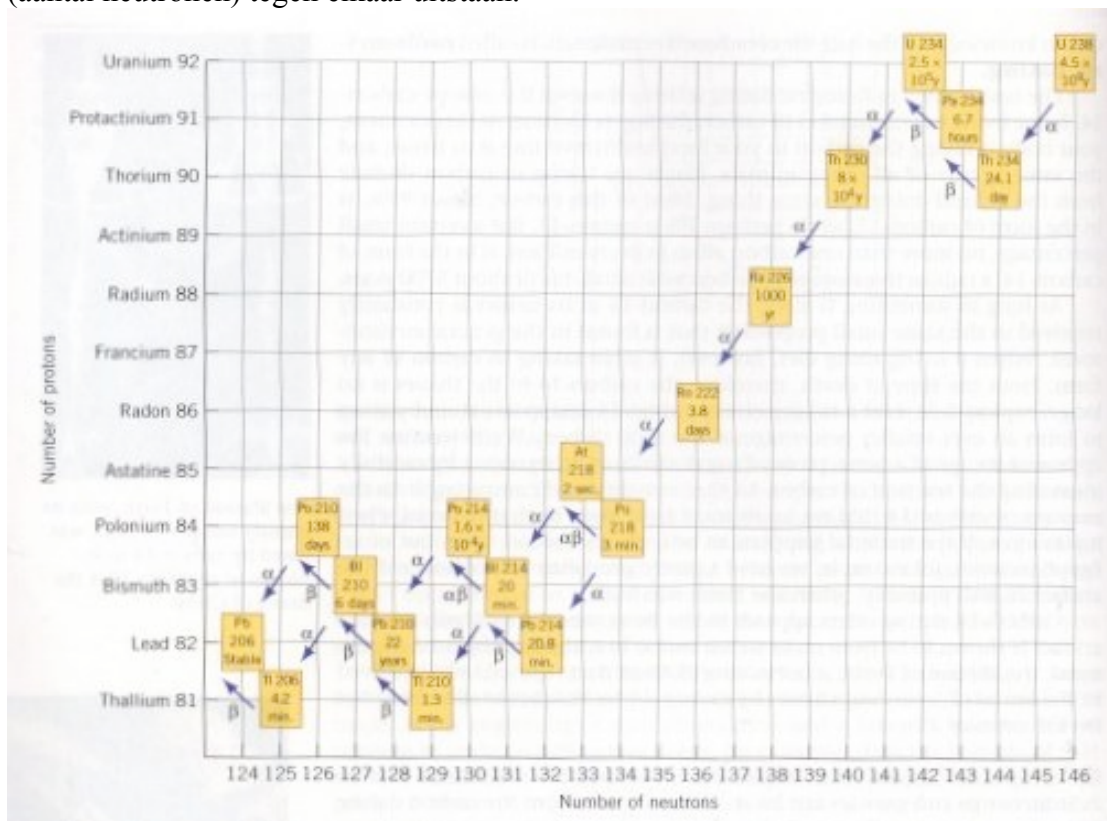
Het atoomnummer geeft het element aan (en dus het aantal protonen). Het massagetal het aantal deeltjes in de kern. In het plaatje gaat Am-241 over in Np-237 onder invloed van alfa verval.



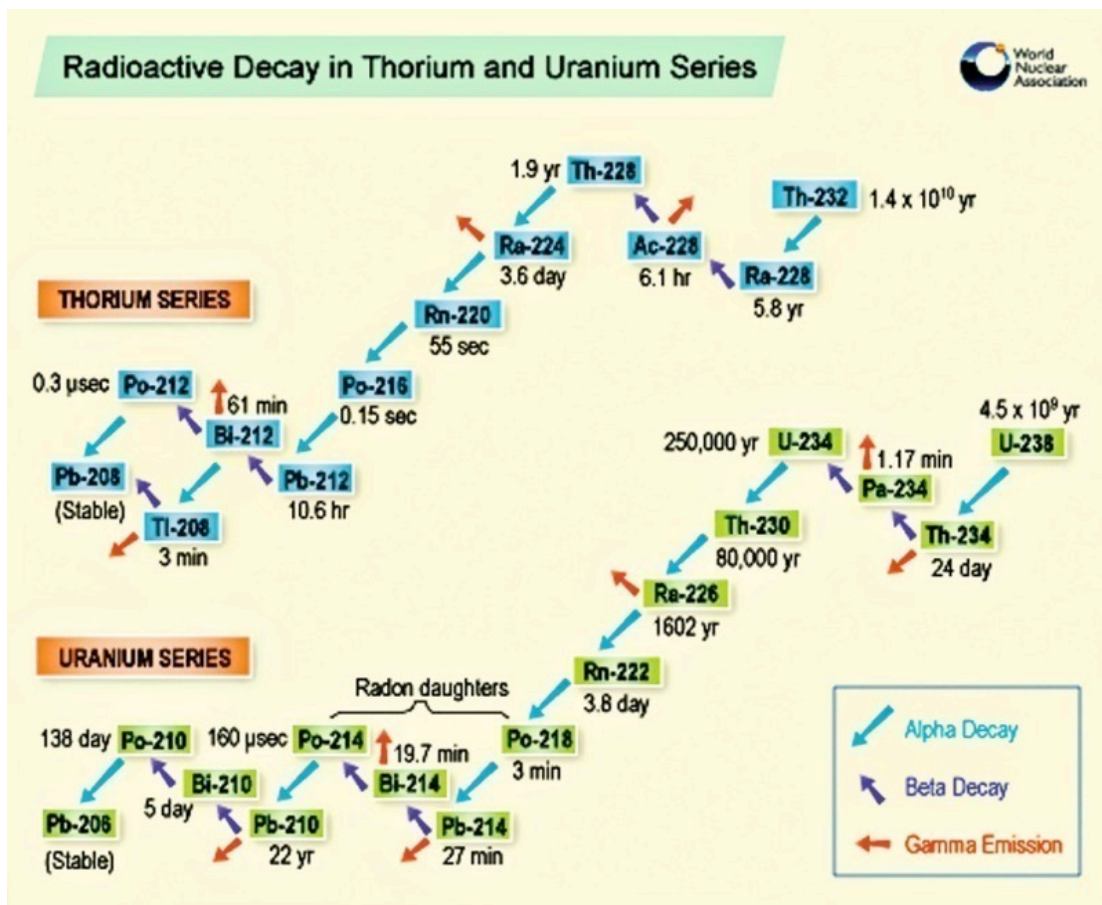
Hier is het massagetal aflopend gebruikt.



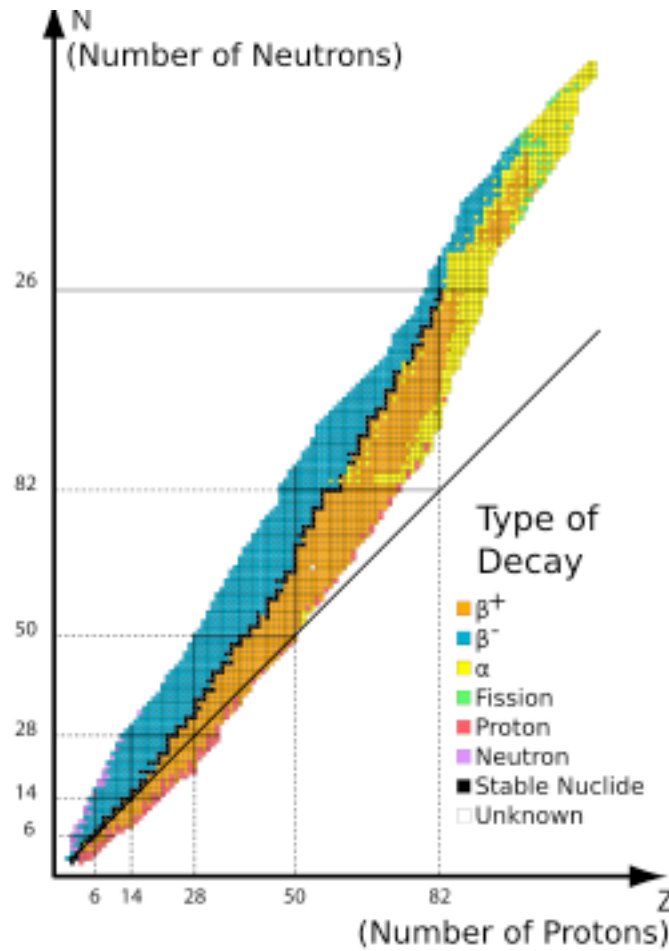
De basis van de mogelijke verval reacties in grafiek. waarbij Z (aantal protonen) en N (aantal neutronen) tegen elkaar uitstaan.



Ook zonder assenstelsel te gebruiken:



Hieronder zijn N en Z omgedraaid!



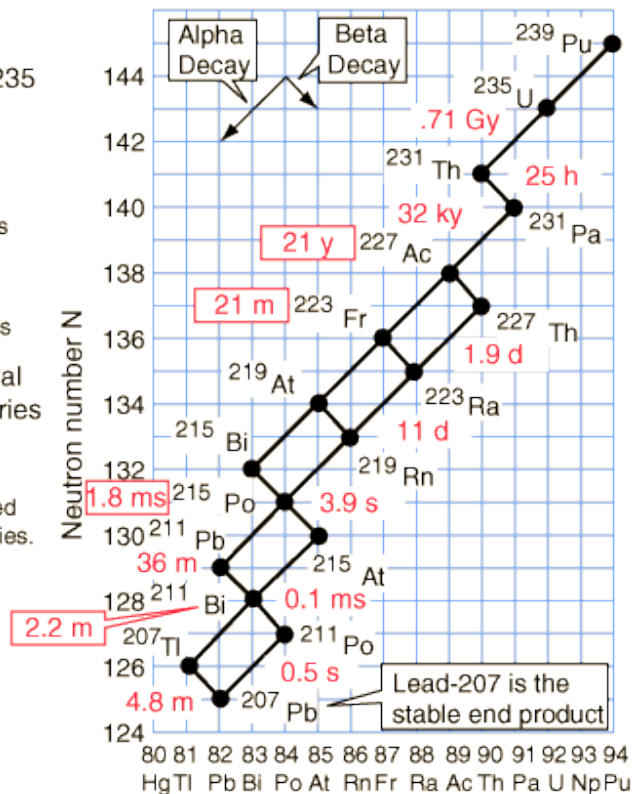
The Uranium-235 Decay Series

- ²³⁵U Series
- ²³²Th Series
- ²³⁸U Series
- ²³⁷Np Series

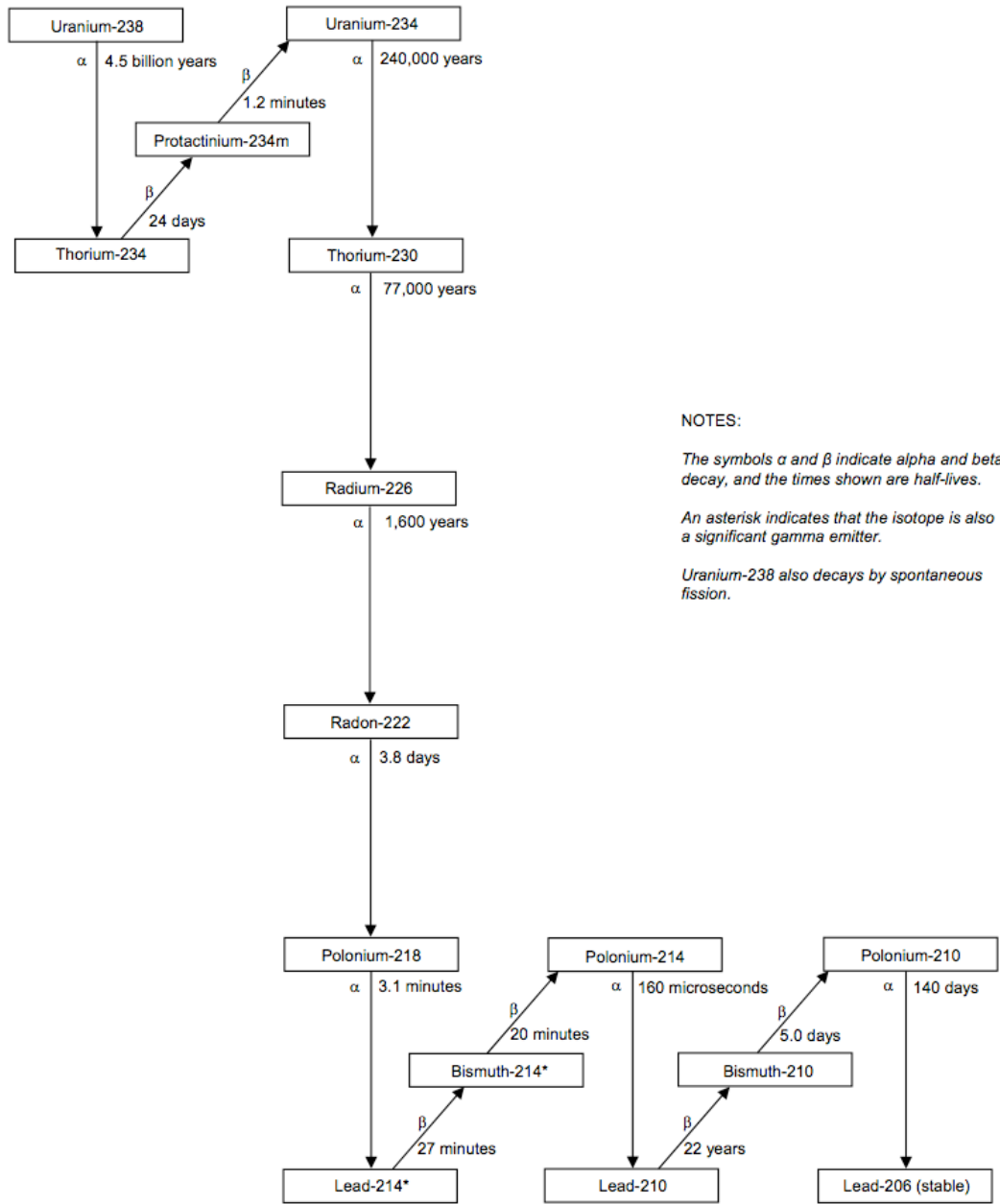
The four natural radioactive series

This series is traditionally called the Actinium series.

Boxed values for half-life are for multiple decay paths



Grafisch

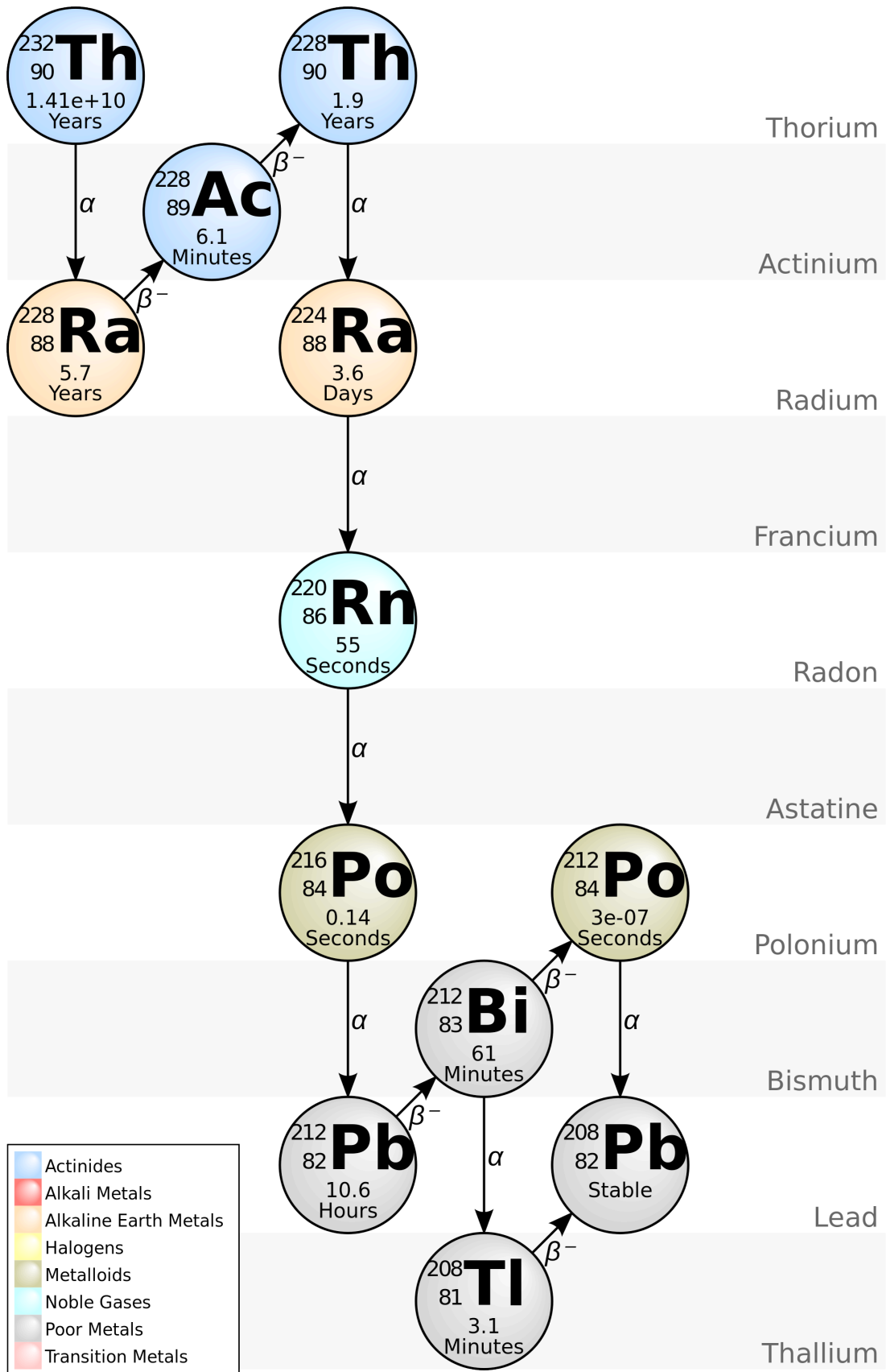


NOTES:

The symbols α and β indicate alpha and beta decay, and the times shown are half-lives.

An asterisk indicates that the isotope is also a significant gamma emitter.

Uranium-238 also decays by spontaneous fission.



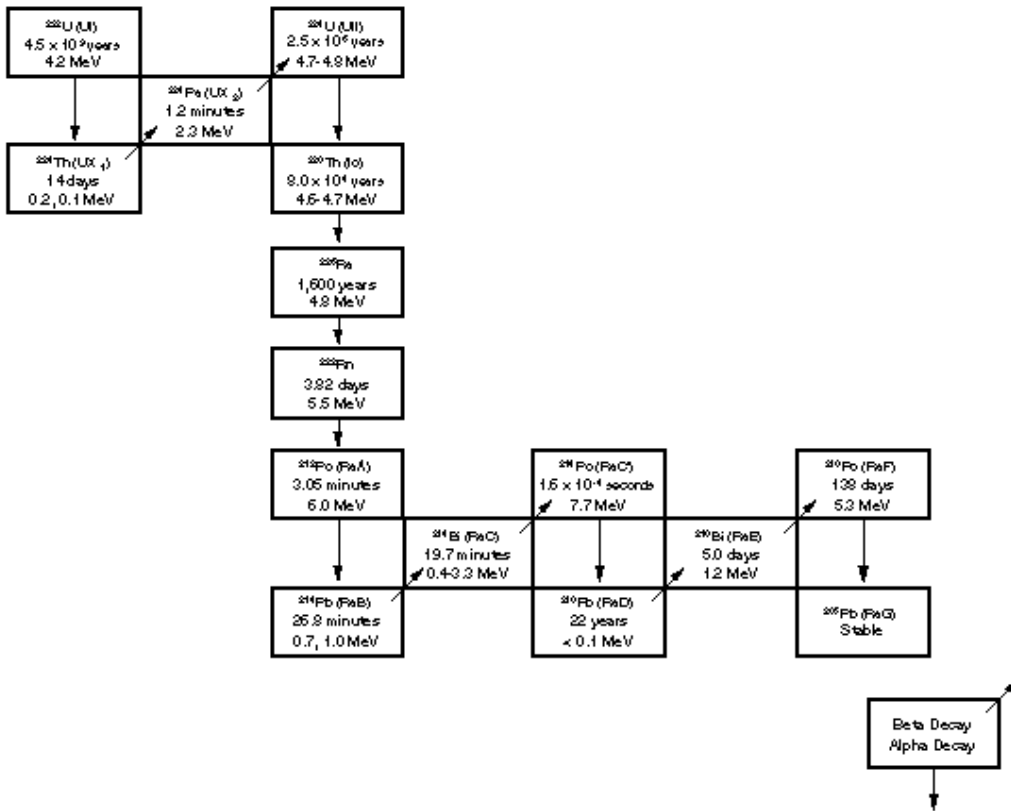
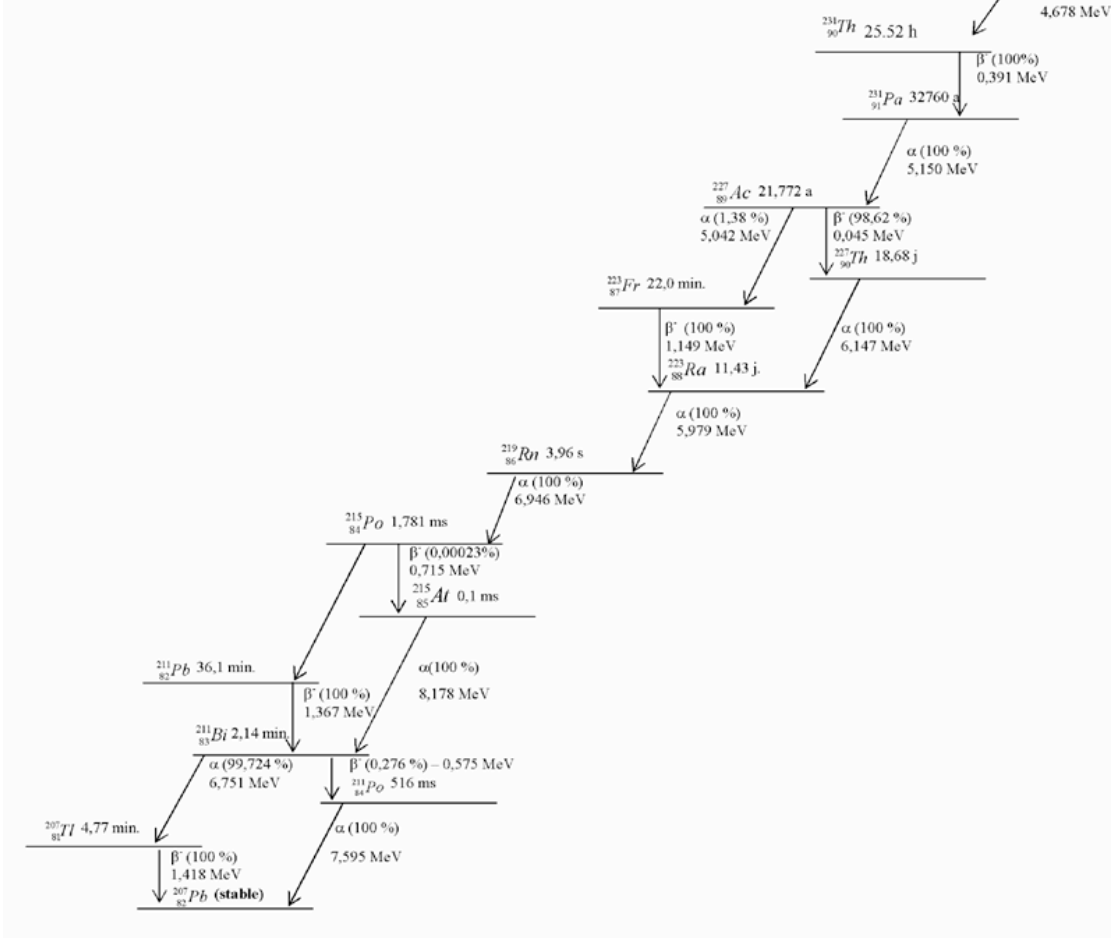
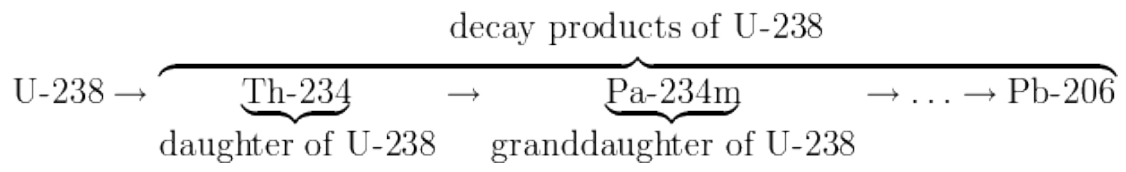


Schéma de désintégration de l'uranium-235 ($^{235}_{92}\text{U}$) – Série de l'actinium en $4n+3$
 Decay scheme of uranium-235 ($^{235}_{92}\text{U}$) – Actinium series type $4n+3$

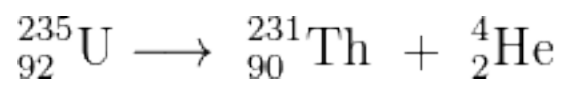


In dit schema staan gelijksoortige atomen niet op dezelfde hoogte. Het gaat hier vooral om de vervalreeks als geheel. Op welke manieren kan uranium vervallen. Het is meer een chronologische verval reeks. Niet zo geschikt voor het verkrijgen van inzicht. Wel kan je goed uitrekenen hoe lang het verval duurt via elke mogelijke weg.

Vervalreeks



Formules



soms korter geschreven:

