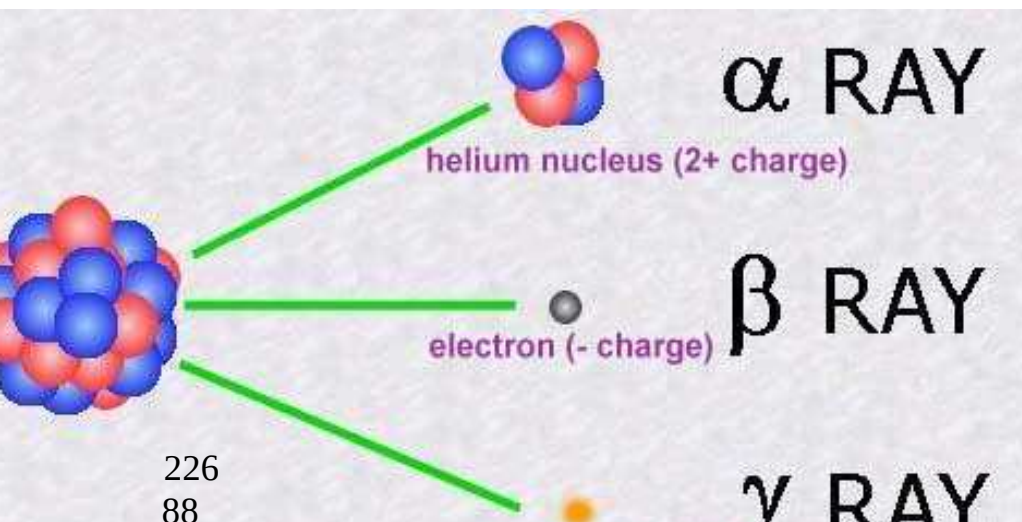
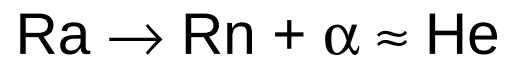


PELURUHAN RADIOAKTIF

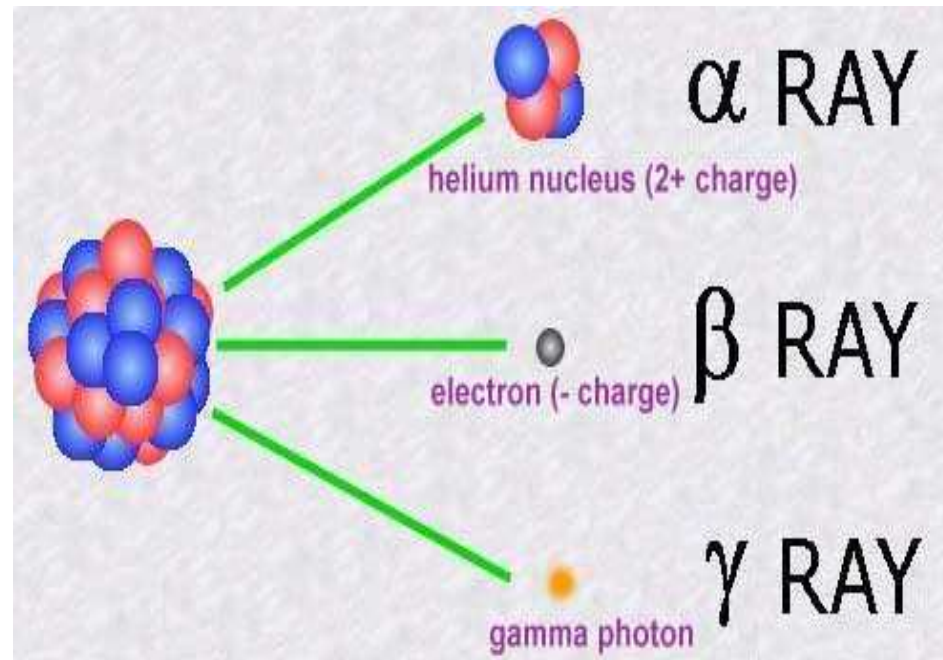
NANIK DWI NURHAYATI, S.Si, M.Si

Radioaktivitas alam

Inti tdk stabil $\Rightarrow$ meluruh $\Rightarrow$ radiasi



Tembus : $\alpha < \beta < \gamma$
ionisasi : $\alpha > \beta > \gamma$



α ➡ dpt ditahan oleh lapisan kulit
dpt ditahan selembat kertas

β ➡ dpt ditahan papan kayu atau Al

γ ➡ dpt menembus & merusak organ
dpt ditahan oleh beberapa cm Pb

LAJU PELURUHAN DAN WAKTU PARUH

Kebolehjadian suatu nuklida untuk meluruh tidak tergantung lingkungan (suhu, tekanan, keasaman, dll). Tetapi, bergantung pada jenis dan jumlah nuklida.

Kecepatan peluruhan berbanding lurus dengan jumlah radionuklida, yang dinyatakan dengan:

$$-dN/dt \approx N$$

dengan N =jumlah radionuklida,
 t =waktu

Jika N_0 dan λ diketahui maka dapat dihitung radionuklida N pada tiap waktu t .

Jika $t = t_{1/2}$, maka $N = \frac{1}{2} N_0$

$$\ln \frac{1}{2} N_0 / N_0 = - \lambda t_{1/2}$$

$$\lambda t_{1/2} = \ln 2$$

$$\lambda t_{1/2} = 0,693 \rightarrow t_{1/2} = 0,693 / \lambda$$

waktu paruh dari Au-198 adalah 3 hari, tentukan

SATUAN KERADIOAKTIFAN

Keaktifan suatu zat radioaktif adalah jumlah peluruhan (disintegrasi) per satuan waktu.

Satuan keaktifan zat radioaktif adalah Curie (Ci), semula didasarkan pada laju disintegrasi 1 gram radium, tetapi sekarang didefinisikan sebagai $3,7 \times 10^{10}$ disintegrasi S^{-1} .

$3,7 \times 10^{10}$ pelrhn/dtk = $3,7 \times 10^{10}$ dps

Satuan keaktifan dalam SI adalah becquerel (Bq) yang didefinisikan sebagai 1 disintegrasi S^{-1} .

1 Bq = 1 disintegrasi/S

1 Bq = 1 dps

Keaktifan jenis adalah keaktifan per gram cuplikan zat radioaktif.

Satu rad adalah jumlah energi radiasi yang diserap 100 erg per gram bahan.

Waktu Paruh

Waktu waktu yang diperlukan unsur radioaktif untuk meluruh hingga tinggal setengahnya dari semula. Waktu paruh merupakan sifat khas yang dimiliki unsur radioaktif, dirumuskan $\lambda = \underline{0,693}$

$$t_{1/2}$$

Aktivitas radioaktif dinyatakan:

$$A = \lambda N$$

Secara eksponensial dinyatakan

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$${}^9_5\text{B } t_{1/2} = 8 \times 10^{-19} \text{ detik}$$

$${}^{238}_{92}\text{U } t_{1/2} = \text{lama sekali}$$

Contoh :

berapa fraksi atom radioaktif tersisa setelah 5 waktu paruh?

Jawab:

Setelah 1 waktu paruh, tersisa $1/2$ bagian

Setelah 2 waktu paruh, tersisa $1/2 \times 1/2 = 1/4$ bagian

Setelah 3 waktu paruh, tersisa $1/2 \times 1/4 = 1/8$ bagian

Setelah 4 waktu paruh, tersisa $1/2 \times (1/2)^3 = (1/2)^4 = 1/16$ bagian

Setelah 5 waktu paruh, tersisa $1/2 \times (1/2)^4 = (1/2)^5 = 1/32$ bagian

Bila dimulai dgn 16 juta atom radioaktif, berapa yg tertinggal setelah 4 waktu paruh?

Jawab:

$$\text{Tersisa} = (1/2)^4 = 1/16 \times 16 \text{ juta} = 1 \text{ juta atom}$$

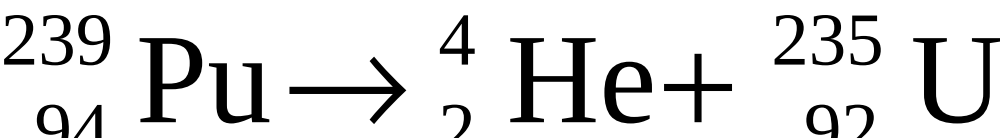
Setelah n kali waktu paruh, tersisa $(1/2)^n$ bagian

Tabel Peluruhan Radioaktif & Perubahan inti

Jenis Radiasi	Simbol	No. Massa	Muatan	Perub No massa	Perub No. Atom
Alfa	α	4	2	Berkurang 4	Berkurang 2
Beta	β	0	1-	Tetap	Tambah 1
Gamma	γ	0	0	Tetap	Tetap

Contoh :

Plutonium meluruh dgn memancarkan partikel alfa. Unsur apakah yg terbentuk?



Contoh soal:

Waktu paruh Bi adalah 5 hari. Jika mula-mula di
simpan beratnya adalah 40 gram, maka setelah
disimpan 15 hari beratnya berkurang sebanyak?

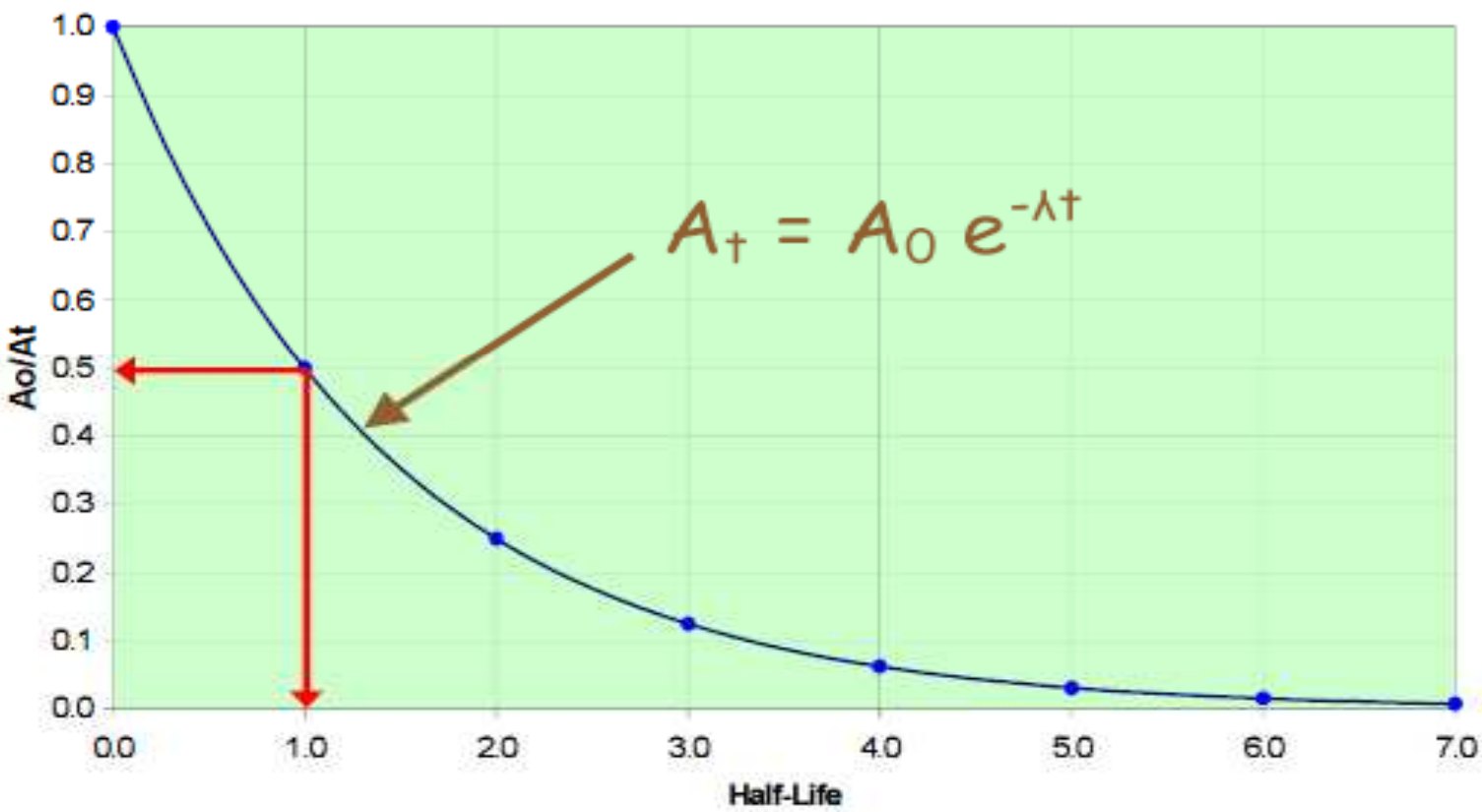
Jwab:

$$N/N_0 = (1/2)^{T/t_{1/2}}$$

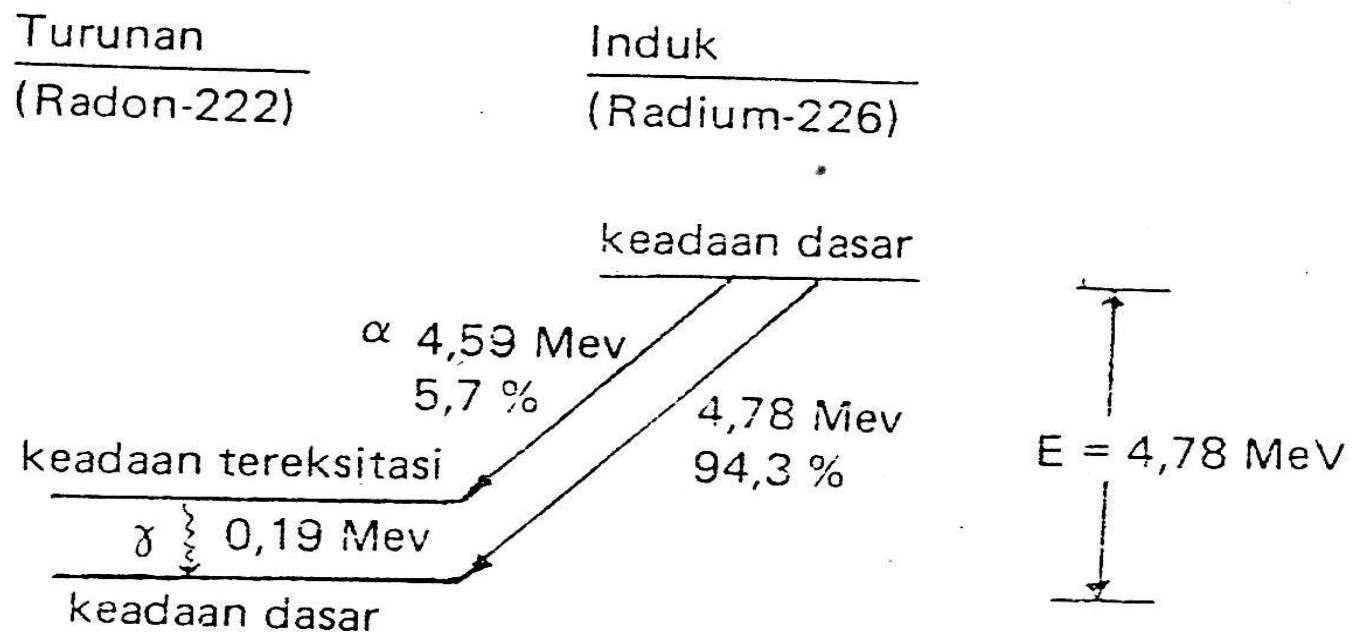
$$N/40 = (1/2)^{15/5}$$

$$= 1/8 \times 40$$

Skema Peluruhan



Skema luruh (Decay scheme) dari Ra-226

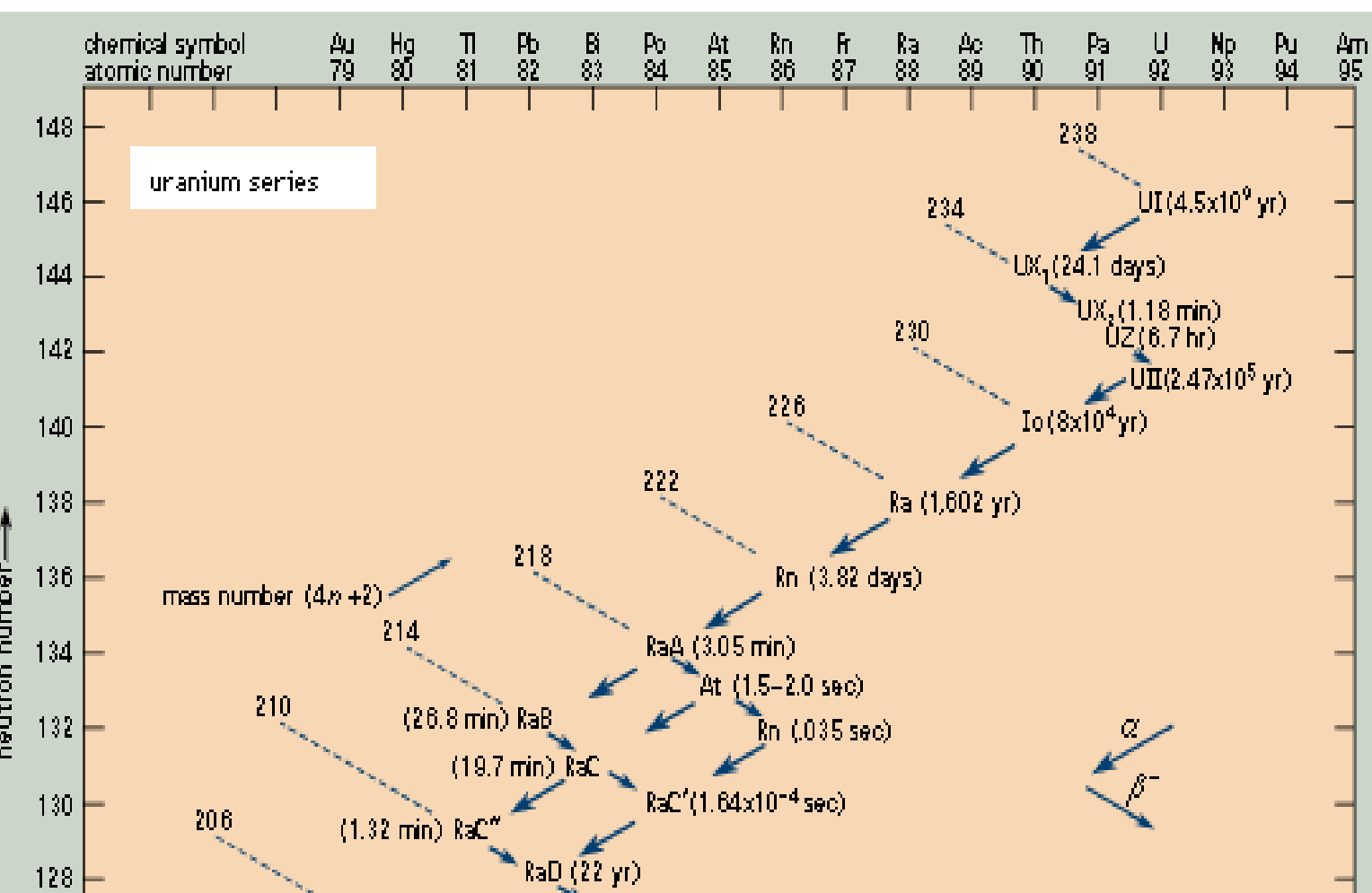


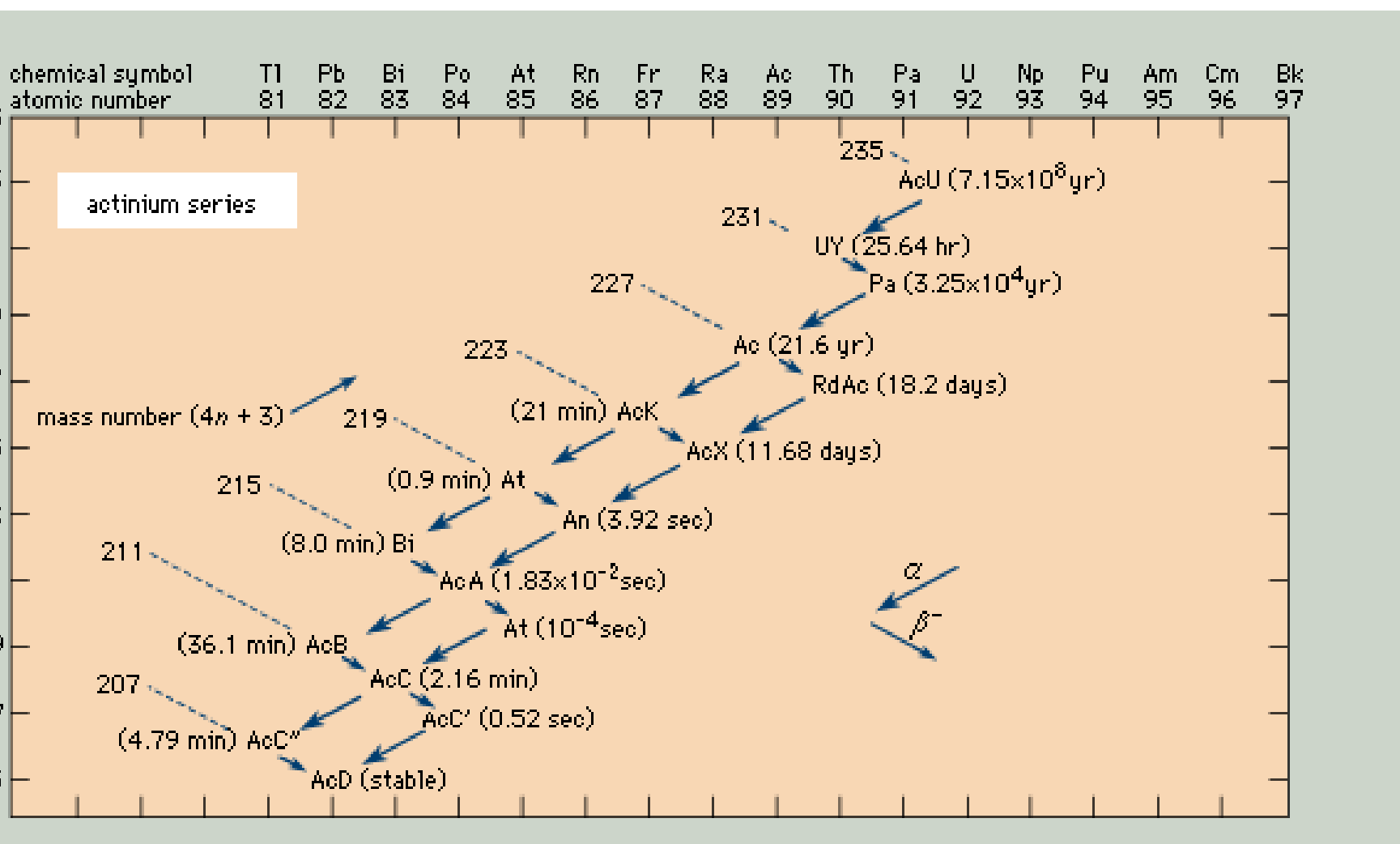
DERET RADIOAKTIF ALAM

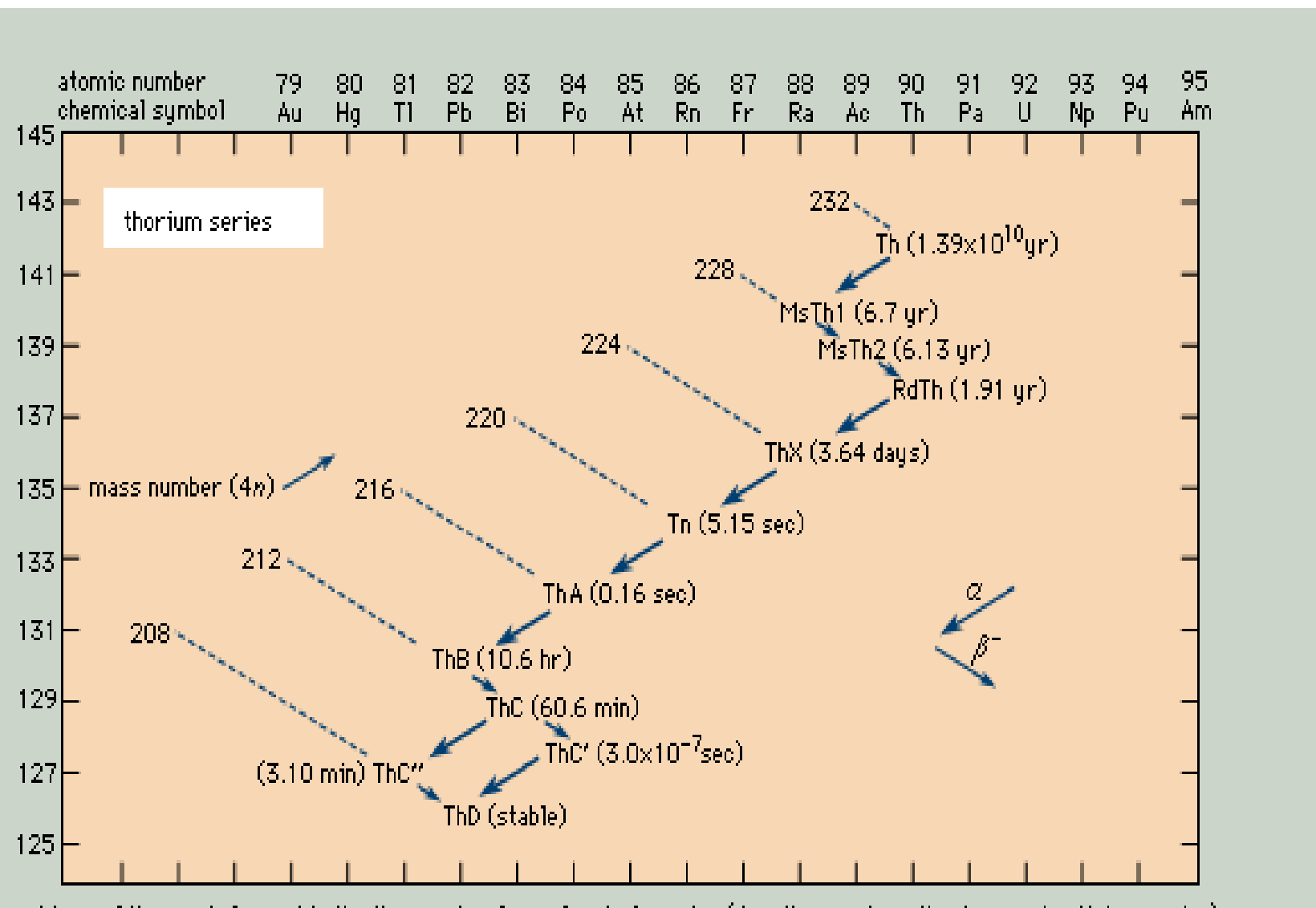
Unsur radioaktif bisa berubah menjadi unsur radioaktif baru sampai dihasilkan nuklida yang stabil, dan membentuk suatu deret radioaktif.

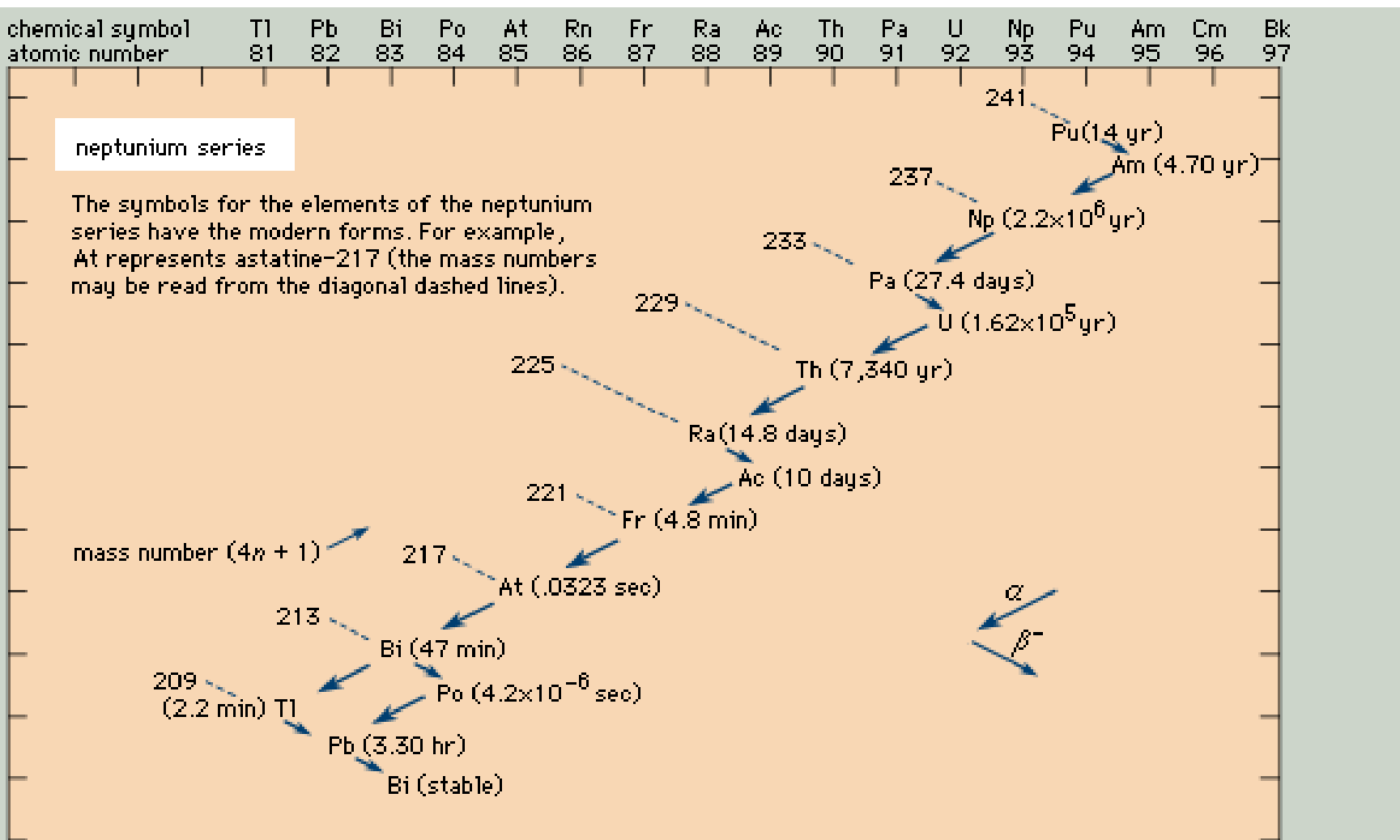
Unsur-unsur dengan $Z > 83$ bersifat radioaktif yang digolongkan dalam 4 deret yaitu:

- Thorium : $4n$
- Neptunium : $4n + 1$
- Uranium : $4n + 2$









Detection of Radiation

Picture of a Geiger Counter

