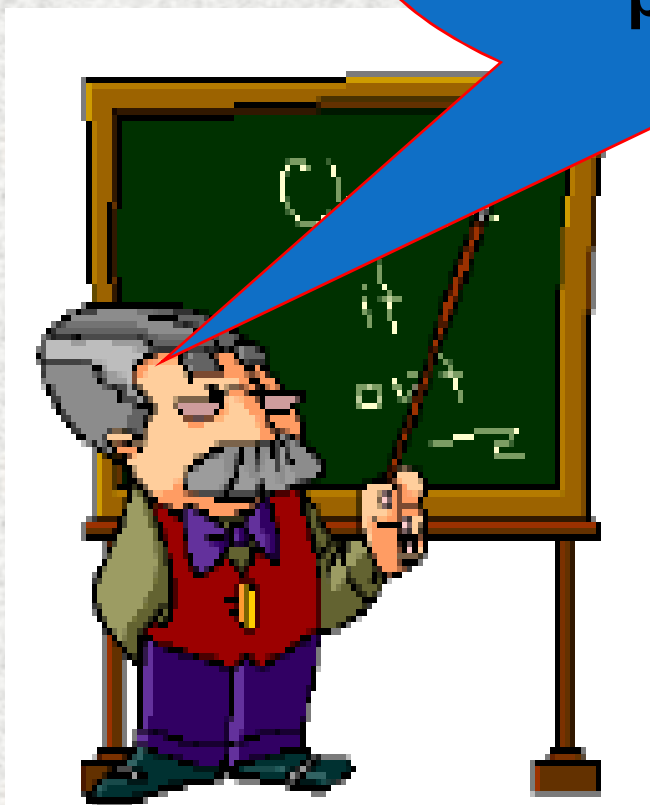
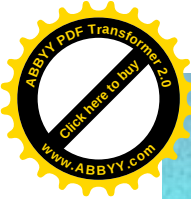


PELURUHAN RADIOAKTIF

NANIK DWI NURHAYATI, S.Si, M.Si

**Peluruhan radioaktif ada
3 yaitu peluruhan alfa,
peluruhan beta dan
peluruhan gamma**



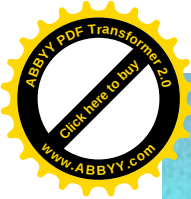


Types of Radioactivity

TABLE 20.1 Characteristics of α , β , and γ Emissions

Name	Symbol	Charge	Mass (g/particle)	Penetrating power*
Alpha	${}^4_2\text{He}^{2+}$, ${}^4_2\alpha$	+2	6.65×10^{-24}	0.03 mm
Beta	${}^0_{-1}e$, ${}^0_{-1}\beta$	-1	9.11×10^{-28}	2 mm
Gamma	${}^0_0\gamma$, γ	0	0	10 cm

* Distance at which half the radiation has been stopped by water.



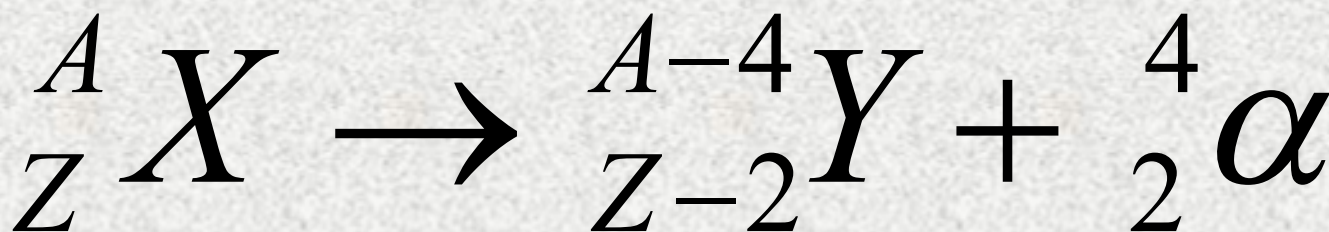
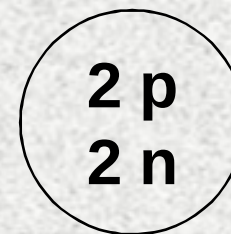
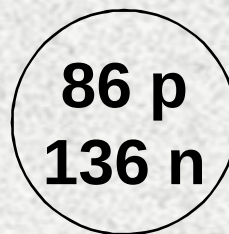
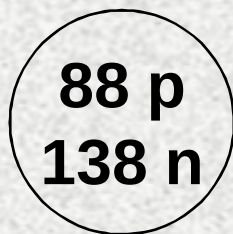
Peluruhan alfa

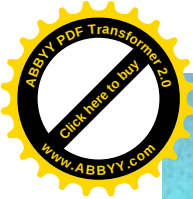
Ketika sebuah inti memancarkan sinar alfa, inti tersebut kehilangan empat nukleon dua diantaranya adalah proton

Induk

anak

sinar alfa





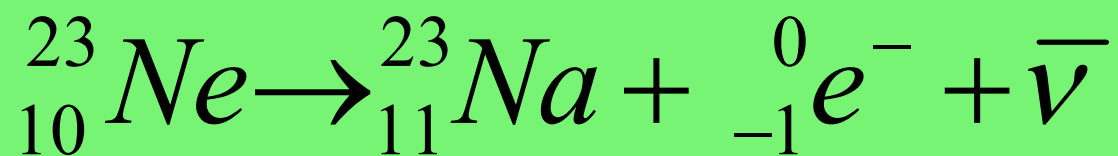
Peluruhan beta

- Dalam peluruhan beta sebuah neutron berubah menjadi sebuah proton atau sebaliknya

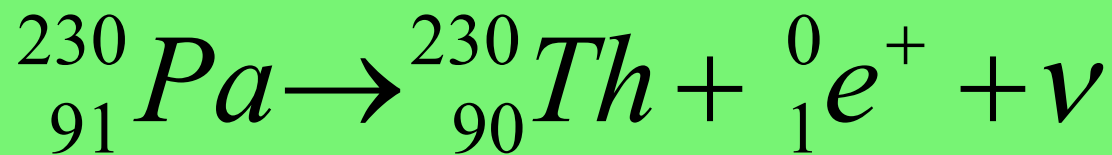


- Partikel yang dipancarkan disebut partikel beta; dan kemudian partikel itu dikenal sebagai elektron
- Elektron yang dipancarkan diperoleh dari elektron yang “diciptakan” oleh inti atom dari energi yang ada.

Beta Minus

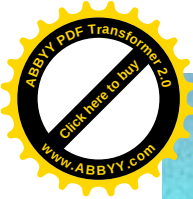


Beta Plus



PELURUHAN GAMMA

- Peluruhan gamma dapat terjadi pada peluruhan alpha dan beta ketika inti akhir masih berada pada keadaan eksitasinya.
- Peluruhan gamma adalah peristiwa pemancaran sinar gamma (foton) yang terjadi ketika suatu inti yang berada dalam keadaan tereksitasi kembali ke keadaan dasar (*ground state*).
- Energi sinar gamma yang dipancarkan sama dengan perbedaan energi antara dua tingkat energi dikurangi dengan energi kinetik inti yang terpental



PELURUHAN RADIOAKTIF

Persamaan Peluruhan Radioaktif Secara matematis dinyatakan

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

$$dN/dt = -\lambda N$$

N_0 = Jumlah atom pada $t=0$

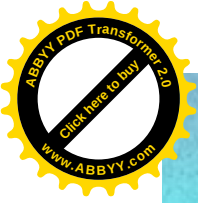
N = Jumlah atom pada t

λ = tetapan peluruhan

jika diintegrasikan diperoleh persamaan: $2,303 \log N/N_0 = -\lambda t$

$$A = c \lambda N \quad \text{utk } c=1, \text{ maka } A = \lambda N$$

C adalah faktor deteksi yang tergantung pada alat deteksi. Secara eksponensial dinyatakan $A = A_0 e^{-\lambda t}$



- 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 tetapan peluruhnya?

$$\text{Jawab ; } \lambda = \frac{0,693}{3} = 0,231$$

Waktu Paruh

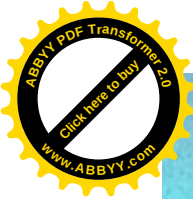
Yaitu waktu yang diperlukan unsur radioaktif untuk meluruh hingga tinggal setengahnya dari semula. Waktu paruh merupakan sifat khas yang dimiliki unsur radioaktif, dirumuskan $\lambda = \underline{0,693}$

$$t_{1/2}$$

- Aktivitas radioaktif dinyatakan:

$$A = \lambda N$$

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



Contoh :

1. Berapa fraksi atom radioaktif tersisa setelah 5 waktu paruh?

Jawab:

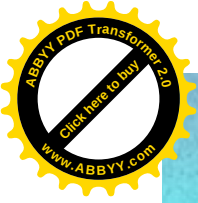
Setelah 1 waktu paruh, tersisa $1/2$ bagian

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

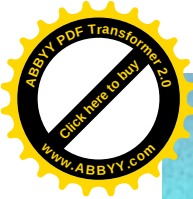


2. Bila dimulai dgn 16 juta atom radioaktif, berapa yg tertinggal setelah 4 waktu paruh?

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



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?

Jawab:

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

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

$$N_t = 1/8 \times 40$$

$$N_t = 5 \text{ gram}$$

Jadi berkurang sebanyak 35 gram

Skema Peluruhan

