**Tampang Lintang Makroskopik**

Tampang lintang makroskopik adalah hasil kali jumlah atom ( N ) dan tampang lintang mikroskopik.

**∑ = ( N . σ ) cm-1**

 Keterangan :

 N = Jumlah atom ( # (partikel) / cm3 )

 σ = Tampang lintang mikroskopik ( cm2 )

 ∑ = Tampang lintang makroskopik ( cm-1 )

Intensitas neutron I(x) setelah melewati bahan sejauh x , dalam kaitannya dengan tampang lintang makroskopik dapat ditulis :

**I(x) = Io exp ( - ∑ x )**

**exp (-∑x)** adalah probabilitas (kemungkinan) suatu interaksi neutron yang berjalan sepanjang unit jarak.

**P(x) dx = exp ( -∑ x ) ∑ dx**

**P(x) dx** adalah probabilitas suatu interaksi neutron dalam jarak dx setelah melewati jarak x.

Interaksi neutron dengan target bahan dibagi 2, yaitu :

1. Tangkap :
2. Serapan ( nomor massa )
3. Fisi ( selain membelah, menimbulkan neutron baru )
4. Hamburan ( pantulan )

Rumus Tampang Lintang Makroskopik :

**∑ = ( N . σ )**

$$N= \frac{N\_{A} x ρ}{m}$$

$$λ= \frac{1}{∑}$$

 λ = Jarak ( langkah ) bebas rata-rata jejak ( m )

**Contoh Soal :**

1. Hitunglah jejak ( langkah) bebas rata-rata dan tampang lintang makroskopik atom Zirconium dengan massa relatif 91,22 gr dan massa jenis 6,5 gr / cm3 !

Tampang lintang mikroskopik hamburan dan serapan 8 barn dan 0,18 barn.

Diketahui : m = 91,22 gr

 ρ = 6,5 gr/cm3

 σa Zn = 0,18 barn = 0,18 x 10-24 cm2

 σs Zn = 8 barn = 8 x 10-24 cm2

Ditanya : ∑a dan ∑s Zn = ..... ?

Jawab :

$$N= \frac{N\_{A} x ρ}{m} = \frac{\left( 6,02 x 10^{23} \right) . (6,5 gr/cm^{3} ) }{91,22 gr}= 4,2896 x 10^{22} \#/cm^{3}$$

**∑a Zn** = N x σa

 = ( 4,2896 x 1022 #/cm3 ) x ( 0,18 x 10-24 cm2 )

 = 7,721 x 10-3 cm-1

 = **0,007721 cm-1**

**∑ s Zn** = N x σs

 = ( 4,2896 x 1022 #/cm3 ) x (8 x 10-24 cm2 )

` = **0,343168 cm-1**

$$λ\_{a}= \frac{1}{∑} = \frac{1}{0,007721 cm^{-1}} =129,5169 cm$$

$$λ\_{s}= \frac{1}{∑} = \frac{1}{0,343168 cm^{-1}} =2,914 cm$$

$$λ\_{total}= \frac{1}{∑\_{a}+ ∑\_{s}} = \frac{1}{(0,007721+0,343168 ) cm^{-1}} =\frac{1}{0,350889 cm^{-1}}$$

**λtotal** = 2,8499 cm

1. Hitunglah tampang lintang makroskopik serapan dan hamburan dari air berat dengan massa jenis air berat 1,1 gr / cm3 !

Diketahui : ρ = 1,1 gr/cm3

 Noksigen = 0,33126 x 1023 #/cm3

 Ndeuterium = 0,66253 x 1023 #/cm3

* Tampang lintang mikroskopik Oksigen :

 σa = 20 x 10-5 barn = 20 x 10-29 cm2

 σs = 4,2 barn = 4,2 x 10-24 cm2

* Tampang lintang mikroskopik Deuterium :

 σa = 37 x 10-5 barn = 37 x 10-29 cm2

 σs = 7,76 barn = 7,76 x 10-24 cm2

Ditanya : ∑a dan ∑s Air berat = ..... ?

Jawab :

$$N\_{air berat}= \frac{N\_{A} x ρ}{m} = \frac{\left( 6,02 x 10^{23} \right) . (1,1 gr/cm^{3} ) }{(4+16) gr}= 3,311 x 10^{22} \#/cm^{3}$$

**∑a air berat** = N x [ σa oksigen + ( 2 x σa deuterium )]

 = ( 3,311 x 1022 #/cm3 ) x [ ( 20 x 10-29 cm2 ) + ( 2 x 37 x 10-29 cm2 ) ]

 = ( 3,311 x 1022 ) x ( 94 x 10-29 ) cm-1

 = **3,11234 x 10-5 cm-1**

**∑ s Zn** = N x [ σs oksigen + ( 2 x σs deuterium )]

 = ( 3,311 x 1022 #/cm3 ) x [ ( 4,2 x 10-24 cm2 ) + ( 2 x 7,76 x 10-24 cm2 ) ]

 = ( 3,311 x 1022 ) x ( 19,72 x 10-24 ) cm-1

 = **0,6529 cm-1**

1. Hitunglah tampang lintang makroskopik U234 alam dengan massa jenisnya 18,9 gr/cm3 !

Presentasi U235 adalah 0,7128 % dan U238 adalah 99,2872 %.

Diketahui : ρ = 18,9 gr/cm3

 U235 = 0,7128 % = 0,007128

 U238 = 99,2872 % = 0,992872

Ditanya : ∑a dan ∑s U alam = ..... ?

Jawab :

$$N = \frac{N\_{A} x ρ}{m} = \frac{\left( 6,02 x 10^{23} \right) . (18,9 gr/cm^{3} ) }{238,03 gr}= 4,779986 x 10^{22} \#/cm^{3}$$

N ( U235 ) = 4,779986 x 1022 x 0,007128 #/cm3

 = 3,40717 x 1020 cm-3

N ( U238 ) = 4,779986 x 1022 x 0,992872 #/cm3

 = 4,7459 x 1022 cm-3

**∑a U alam** = ( N x σa ) U235+ ( N x σa ) U238

 = [ ( 3,40717 x 1020  #/cm3 ) x ( 678 x 10-24 cm2 ) ] +

 [ ( 4,7459 x 1022  #/cm3) x ( 2,73 x 10-24 cm2 ) ]

 = 0,231 cm-1 + 0,12956 cm-1

 = **0,36056 cm-1**

**∑ s U alam** = ( N x σa ) U235+ ( N x σa ) U238

 = [ ( 3,40717 x 1020  #/cm3 ) x ( 14 x 10-25 cm2 ) ] +

 [ ( 4,7459 x 1022  #/cm3) x ( 13,7 x 10-24 cm2 ) ]

 = 4,77 x 10-4 cm-1 + 0,65 cm-1

 = **0,650477 cm-1**