

**INTI ATOM DAN RADIOAKTIF**

## 1. Tes ITB 1975

Dalam suatu peluruhan (disintegrasi) inti :  ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + X$ , maka X adalah

- A. electron                      C. neutron                      E. positron  
B. proton                      D. sinar gamma                      Jawab : D

$${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + X \quad \uparrow 7+1=8+a \leftrightarrow a=0 \quad \uparrow 3+1=4+b \leftrightarrow b=0$$

maka : X adalah sinar gamma

## 2. Tes ITB 1976

Radiasi yang dipancarkan oleh zat-zat radioaktif alamiah ataupun zat radioaktif buatan dapat membentuk ...

1. electron
2. gelombang elektromagnetik energi
3. ion *helium* dengan muatan 2 positif
4. ion *oksigen* dengan muatan 2 positif

Jawab : 1,2 dan 3 benar (A)

## 3. SKALU 1977

Suatu inti nitrogen  ${}^{14}_7\text{N}$  yang bereaksi dengan zarah alfa menghasilkan  ${}^{17}_8\text{O}$  dan

- A. proton              B. neutron              C. electron              D. positron              E. deuteron

Jawab : A

$${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X \quad \uparrow 14+4=17+A \leftrightarrow A=1$$

$$7+2=8+Z \leftrightarrow Z=1 \therefore {}^1_1\text{X} = \text{proton}$$

## 4. Skalu 1977

Suatu zat radioaktif dengan waktu paro 20 hari. Agar zat radioaktif hanya tinggal  $1/8$  saja dari jumlah asalnya, maka diperlukan waktu peluruhan ...hari

- A. 27,5              B. 30              C. 40              D. 60              E. 160

Jawab : D

$$T = 20 \text{ hari} : N = \frac{1}{8} N_0 : t = \dots?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \quad \uparrow \frac{1}{8} N_0 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{20}} \quad \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{20}} \quad \uparrow \therefore t = 60 \text{ hari}$$

## 5. Skalu 1978

Bila  $N_0$  menyatakan jumlah atom-atom unsure suatu bahan radioaktif pada suatu permulaan pengamatan, dan  $N$  menyatakan jumlah atom-atom yang masih aktif setelah  $n$  kali waktu paro, maka hubungan yang benar antara besaran-besaran itu adalah ...

- A.  $N = N_0(3)^n$                       C.  $N = N_0(n)^2$                       E.  $N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$   
B.  $N = N_0(2)^n$                       D.  $N = N_0(n)^{1/2}$                       Jawab : E

## Fisika inti dan Radioaktivitas

## 6. Skalu 1978

Bila waktu paro suatu unsure radioaktif besarnya  $T$  detik, maka setelah  $4T$  detik unsure radioaktif tinggal ...*bagian*

- A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{1}{8}$                       D.  $\frac{1}{16}$                       E. tetap

Jawab : D

$$t = 4T \text{ detik} : N = \dots? \uparrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4T}{T}} = \frac{1}{16} N_0$$

## 7. Skalu 1978

Jika suatu neutron dalam suatu inti berubah menjadi proton, maka inti itu memancarkan ...

- A. partikel alfa                      C. sinar gamma                      E. deuteron  
B. partikel beta                      D. proton                      Jawab : B

$${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + X \uparrow 1 = 1 + A \leftrightarrow A = 0 \uparrow 0 = 1 + Z \leftrightarrow Z = -1$$

$$\therefore {}_{-1}^0X = \text{elektron negatif (beta)}$$

## 8. Skalu 1978

Atom  ${}_{7}^{14}N$  ditembaki dengan partikel *alfa*, dan dalam proses itu sebuah proton dibebaskan. Reaksi inti termasuk menghasilkan ...

- A.  ${}_{7}^{14}N$                       B.  ${}_{8}^{17}O$                       C.  ${}_{8}^{16}O$                       D.  ${}_{8}^{17}F$                       E.  ${}_{10}^{17}Ne$

Jawab : B

$${}_{7}^{14}N + {}_2^4He \rightarrow X + {}_1^1p \uparrow 14 + 4 = A + 1 \leftrightarrow A = 17 \uparrow 7 + 2 = Z + 1 \leftrightarrow Z = 8$$

$$\therefore {}_8^{17}X = {}_8^{17}O \text{ (oksigen)}$$

## 9. PP I 1979

Dalam reaksi inti :  ${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^3He + X + 14,7MeV$ , X adalah ...

- A. zarah beta                      C. zarah alfa                      E. foton  
B. proton                      D. neutron                      Jawab : D

$${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^3He + X + 14,7MeV \left\{ \begin{array}{l} 2 + 2 = 3 + A \rightarrow A = 1 \\ 1 + 1 = 2 + Z \rightarrow Z = 0 \end{array} \right\} {}_0^1X = \text{neutron}$$

## 10. PPI 1979

Bila  ${}_{11}^{23}Na$  ditembak dengan sinar *alfa*, maka terbentuk ...

1.  ${}_{12}^{26}Mg + {}_1^1H$                       2.  ${}_{8}^{17}F + {}_0^1n$                       3.  ${}_{11}^{26}Al + {}_0^1n$                       4.  ${}_{8}^{17}O + {}_1^1H$

Jawab : 1 dan 3 benar (B)

$$1. {}_{11}^{23}Na + {}_2^4He \rightarrow {}_{12}^{26}Mg + {}_1^1H \text{ (1 benar)} \uparrow 2. {}_{11}^{23}Na + {}_2^4He \rightarrow {}_{8}^{17}F + {}_0^1n \text{ (2 salah)}$$

$$3. {}_{11}^{23}Na + {}_2^4He \rightarrow {}_{11}^{26}Al + {}_0^1n \text{ (3 benar)} \uparrow 4. {}_{11}^{23}Na + {}_2^4He \rightarrow {}_{8}^{17}O + {}_1^1H \text{ (4 salah)}$$

*Fisika inti dan Radioaktivitas*

11. PPI 1979

Urutan daya tembus sinar-sinar radioaktif dimulai yang paling kuat adalah :

- A. alfa, beta dan gamma
- B. gamma, alfa dan beta
- C. beta, alfa dan gamma
- D. alfa, gamma dan beta
- E. gamma, alfa dan beta

Jawab : E (*daya tembus dari yang paling kuat : gamma, alfa dan beta*)

12. PPI 1979

Suatu zat radioaktif alamiah dapat memancarkan ...

- 1. arah *alfa*
- 2. arah *beta*
- 3. sinar *gamma*
- 4. *neutron*

Jawab : 1,2 dan 3 benar (A)

*Neutron* hanya dihasilkan oleh reaksi inti buatan pada reactor

13. PP I 1980

Pada proses fusi, sebuah proton dengan massa  $m_p$  dan sebuah neutron dengan massa  $m_n$  bergabung menjadi sebuah inti deuterium yang stabil. Maka inti deuterium itu ...

- A. selalu lebih kecil daripada ( $m_p + m_n$ )
- B. selalu sama dengan ( $m_p + m_n$ )
- C. selalu lebih besar daripada ( $m_p + m_n$ )
- D. kadang-kadang lebih kecil dan kadang-kadang sama dengan ( $m_p + m_n$ )
- E. kadang-kadang lebih besar dan kadang-kadang sama dengan ( $m_p + m_n$ )

Jawab : A

*Pada proses fusi, massa inti yang terbentuk selalu lebih kecil dari jumlah massa pembentuk inti. Ini terjadi karena sebagian massa pembentuk inti ada yang diubah menjadi energi ikat inti yang terbentuk*

14. PP I 1980

Dalam suatu reactor nuklir ...

- 1. terjadi reaksi berantai
  - 2. terjadi perubahan massa menjadi energi
  - 3. dihasilkan neutron bebas
  - 4. terjadi penggabungan inti-inti (fusi)
- Jawab : 1,2 dan 3 benar (A)

15. PP I 1980

Suatu inti zat radioaktif memancarkan partikel alfa, berarti intinya kehilangan

- A. dua proton dan empat electron
- B. dua proton dan empat neutron
- C. dua electron dan empat neutron
- D. dua proton dan dua neutron
- E. dua proton dan dua electron

Jawab : D 
$${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4He$$

### Fisika inti dan Radioaktivitas

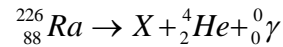
Inti baru memiliki massa atom berkurang 4, proton berkurang dua dan neutron berkurang dua

16. PP I 1980

Atom  $^{226}_{88}\text{Ra}$  memancarkan zarah alfa dan sinar gamma, maka inti yang terjadi ...

- A.  $^{224}_{84}\text{Po}$       B.  $^{222}_{86}\text{Rn}$       C.  $^{226}_{88}\text{Rn}$       D.  $^{224}_{87}\text{Fr}$       E.  $^{226}_{89}\text{Ac}$

Jawab : B



$$226 = A + 4 + 0 \Leftrightarrow A = 222 \uparrow 88 = Z + 2 + 0 \Leftrightarrow Z = 86 \therefore ^{222}_{86}\text{X} = ^{222}_{86}\text{Rn}$$

17. PPI 1981 dan UMPTN 1995 Rayon B kode 62

Sesudah 2 jam sepenambelas dari unsure mula-mula radioaktif tetap tinggal, maka waktu paronya ...menit

- A. 15      B. 30      C. 45      D. 60      E. 120

Jawab : B

$$t = 2 \text{ jam} : N = \frac{1}{16} N_0 : T = \dots ?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{1}{16} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2 \text{ jam}}{T}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2 \text{ jam}}{T}} \uparrow T = 0,5 \text{ jam} = 30 \text{ menit}$$

18. PPI 1982

Massa neutron, proton dan partike alfa masing-masing 1,008 sma, 1,007 sma dan 4,002 sma, jika 1 sma = 931 MeV, maka tenaga ikat partikel alfa ...MeV

- A. 0,931      B. 24,206      C. 26,608      D. 27,930      E. 30,965

Jawab : C

$${}^4_2\text{He} = 4,002 \text{ sma}; m_p = 1,007 \text{ sma}; m_n = 1,008 \text{ sma}; E = \dots ?$$

$$E = \Delta m 931 \text{ MeV}$$

$$E = [(Zm_p + (A - Z)m_n) - M_{\text{He}}] \times 931 \text{ MeV}$$

$$E = [(2m_p + 2m_n) - M_{\text{He}}] \times 931 \text{ MeV}$$

$$E = [(2 \cdot 1,007 + 2 \cdot 1,008) - 4,002] \times 931 \text{ MeV} = 26,068 \text{ MeV}$$

19. PPI 1983

Inti atom tembaga dilambangkan dengan  $^{63}_{29}\text{Cu}$ . Ionnya  $\text{Cu}^{++}$  memiliki ...

1. proton 31 buah
2. neutron 36 buah
3. nomor massa 61
4. electron 27 buah

Jawab : 4 saja (D)

$$1. {}^{63}_{29}\text{Cu} \leftrightarrow N = A - Z = 93 - 29 = 34 \uparrow e = p = 29$$

$$2. \text{Cu}^{++} \leftrightarrow (e = -2), \text{ maka : } e = p - 2 = 29 - 2 = 27$$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

## 20. Sipenmaru 1988 Kode 71

Satu isotop  $^{210}_{82}\text{Pb}$  yang memiliki waktu paro 22 tahun dibeli 44 tahun yang lalu.

Isotop ini berubah menjadi  $^{210}_{83}\text{Bi}$ . Sisa  $^{210}_{82}\text{Pb}$  pada saat ini adalah ...

- A. 85%                      B. 65%                      C. 50%                      D. 25%                      E. 15%

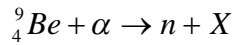
Jawab : D

$$^{210}_{82}\text{Pb} \rightarrow T = 22\text{th} \rightarrow t = 44\text{th} \rightarrow N = \dots N_0$$

$$N = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T} N_0 = \left(\frac{1}{2}\right)^{44/22} N_0 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 N_0 = \frac{1}{4} N_0 = 25\%$$

## 21. UMPTN 1989 Rayon A

Dalam reaksi nuklir berikut :



- A. nomor atom X adalah 4                      D. nomor massa X adalah 12  
B. nomor atom X adalah 5                      E. nomor massa X adalah 13  
C. nomor atom X adalah 10                      Jawab : D

$$^9_4\text{Be} + ^4_2\alpha \rightarrow ^1_0n + ^A_ZX \begin{cases} 9 + 4 = 1 + A \leftrightarrow A = 12 \\ 4 + 2 = 0 + Z \leftrightarrow Z = 6 \end{cases}$$

## 22. UMPTN 1989 Rayon A

1 kg  $^{215}_{82}\text{Pb}$  memancarkan partikel radioaktif dengan waktu paro 3 menit, menjadi

$^{214}_{82}\text{Pb}$ , dalam waktu 1 jam massa  $^{218}_{84}\text{Po}$  tinggal sekitar ...

- A. 1 kg                      B. 0,5kg                      C. 250g                      D. 1g                      E. 1mg

Jawab : E

$$m_0 = 1\text{kg} : T = 3\text{menit} \leftrightarrow t = 1\text{jam} \uparrow m = \dots?$$

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{3}} = 1 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{3}} = 1000 \left(\frac{1}{2}\right)^{20} = 0,00095\text{gram} = 0,95 \approx 1\text{mg}$$

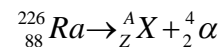
## 23. UMPTN 1989 Rayon B

Inti Radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  memancarkan partikel  $\alpha$ , nomor atom (Z) dan nomor massa

(A) unsure baru adalah ...

	Z	A
A	88	226
B	86	226
C	86	224
D	86	222
E	84	222

Jawab : D



$$226 = A + 4 \leftrightarrow A = 222$$

$$88 = Z + 2 \leftrightarrow Z = 86$$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

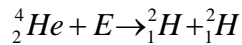
## 24. UMPTN 1989 Rayon B

Massa inti  ${}^4_2\text{He}$  dan  ${}^2_1\text{H}$  masing-masing 4,002603 sma dan 2,014102 sma, maka energi minimum yang diperlukan untuk memecahkan partikel *alfa* menjadi *deuteron* adalah ...MeV

- A. 4                      B. 14                      C. 24                      D. 34                      E. 44

Jawab : C

$${}^4_2\text{He} = 4,002603 \text{ sma}; {}^2_1\text{H} = 2,014102 \text{ sma}; 1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV}; E = \dots?$$



$$E = [m({}^2_1\text{H}) + m({}^2_1\text{H}) - m({}^4_2\text{He})]931 \text{ MeV}$$

$$E = [(2,014102 + (2,014102) - 4,002603)931 \text{ MeV} = 23.834531 \approx 24 \text{ MeV}$$

## 25. UMPTN 1989 Rayon C

Inti sebuah atom memancarkan sinar alfa, maka :

- A. massa atomnya tetap                      D. nomor atomnya bertambah 1  
B. massa atomnya bertambah 1                      E. nomor atomnya berkurang 2  
C. massa atomnya berkurang 4

$$\text{Jawab : C dan D} \gg \gg {}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\alpha$$

## 26. UMPTN 1991 Rayon B

Bila  ${}^3_2\text{He}$  dan  ${}^4_2\text{He}$  dipisahkan oleh spectrometer massa, maka akan dapat lintasan busur lingkaran yang berjari-jari  $R_1$  dan  $R_2$  dengan  $R_1/R_2$  sama dengan

- A. 5/6                      B.  $\frac{3}{4}$                       C. 2/3                      D.  $\frac{1}{2}$                       E. 2/7

Jawab : B

$${}^3_2\text{He} \leftrightarrow v(m/s) \leftrightarrow B \leftrightarrow R_1 \uparrow {}^4_2\text{He} \leftrightarrow v(m/s) \leftrightarrow B \leftrightarrow R_2 \uparrow R_1 : R_2 = \dots?$$

$$R = \frac{mv}{Bq} \leftrightarrow R \approx \frac{m}{q} \approx \frac{A}{Z} \uparrow R_1 : R_2 = \frac{A_1}{A_2} : \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{3}{4} : \frac{2}{2} = 3 : 4 \uparrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{4}$$

## 27. UMPTN 1991 Rayon C

${}^{210}\text{Bi}$  yang waktu paronya 5 hari meluruh  ${}^{210}\text{Bi} \rightarrow {}^{210}\text{Po} + \beta^-$ . Jika mula-mula terdapat 72 g  ${}^{210}\text{Bi}$ , maka setelah 15 hari dihasilkan  ${}^{210}\text{Po}$  sebanyak ..

- A. 9 g                      B. 24 g                      C. 32 g                      D. 48 g                      E. 63 g

Jawab : E

unsure  ${}^{210}\text{Bi}$  yang tinggal adalah ...

$$m_0 = 72 \text{ g} \rightarrow T = 5 \text{ hari} \rightarrow t = 15 \text{ hari} \rightarrow m = \dots?$$

$$m = m_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{t/T} = 72 \left( \frac{1}{2} \right)^{15/5} = 72 \left( \frac{1}{2} \right)^3 = \frac{72}{8} = 9 \text{ g}$$

$$\text{unsure } {}^{210}\text{Po} \text{ yang terjadi } m_0 - m = 72 - 9 = 63 \text{ g}$$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

## 28. UMPTN 1991 Rayon B

Agar mendapatkan inti karbon ( $^{12}_6\text{C}$ ) dan neutron ( $^1_0\text{n}$ ), maka keeping *berilium* ( $^9_4\text{Be}$ ) perlu ditembak dengan berkas ...

- A. alfa      B. beta      C. gamma      D. proton      E. deuteron

Jawab : A

$$^9_4\text{Be} + ^A_Z\text{X} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_0\text{n} \quad \uparrow \quad 9 + A = 12 + 1 \therefore A = 4 \quad \uparrow \quad 4 + Z = 6 + 0 \therefore Z = 2$$

$$\therefore ^A_Z\text{X} = ^4_2\text{X} = ^4_2\text{He} = ^4_2\alpha$$

## 29. UMPTN 1992 Rayon A

Jika suatu unsure radioaktif mempunyai waktu paro T detik, maka bagian unsure radioaktif yang tinggal sesudah 4T detik adalah ...

- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{4}$       C.  $\frac{1}{8}$       D.  $\frac{1}{16}$       E.  $\frac{1}{64}$

Jawab : D

$$t = 4T \text{ detik} : N = \dots? \quad \uparrow \quad N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4T}{T}} = \frac{1}{16} N_0$$

## 30. UMPTN 1992 Rayon B

Peristiwa dalam inti yang menyebabkan zat radioaktif memancarkan positron adalah ...

- A. perubahan proton menjadi neutron      D. penangkapan electron  
B. perubahan neutron menjadi proton      E. perubahan nomor massa  
C. pancaran sinar X

$$\text{Jawab : A} \gg \gg ^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z-1}\text{Y} + ^0_{+1}\text{e} \quad \uparrow \quad ^1_1\text{p} \rightarrow ^1_0\text{n} + ^0_{+1}\text{e}$$

## 31. UMPTN 1993 Rayon A

Setelah waktu 60 hari, zat radioaktif yang belum berdisintegrasi masih bagian dari jumlah asalnya. Waktu paro zat radioaktif tersebut adalah ... hari

- A. 20      B. 25      C. 30      D. 50      E. 180

Jawab : A

$$t = 60 \text{ hari} : m = 1/8 m_0 : T = \dots?$$

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \quad \uparrow \quad \frac{m}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \quad \uparrow \quad \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{T}} \quad \uparrow \quad \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{T}} \quad \uparrow \quad T = 20 \text{ hari}$$

## 32. UMPTN 1993 Rayon B

Suatu inti memancarkan partikel beta. Dalam hal ini terjadi ...

- A. perubahan proton menjadi neutron      D. pengurangan energi ikat  
B. perubahan neutron menjadi proton      E. pengurangan gaya tolak Coulomb  
C. perubahan nomor massa

$$\text{Jawab : B} \gg \gg ^A_Z\text{X} \rightarrow ^A_{Z+1}\text{Y} + ^0_{-1}\text{e} \quad \uparrow \quad ^1_0\text{n} \rightarrow ^1_1\text{p} + ^0_{-1}\text{e}$$

*Fisika inti dan Radioaktivitas*

33. UMPTN 1994 Rayon A kode 22

Suatu zat radioaktif mempunyai waktu paro 8 tahun. Pada suatu saat  $\frac{7}{8}$  bagian zat itu telah meluruh (berdisintegrasi). Hal ini terjadi setelah ...tahun

- A. 8                      B. 16                      C. 24                      D. 32                      E. 40

Jawab : C

$$N_1(\text{meluruh}) = \frac{7}{8} N_0 : T = 8 \text{ tahun} : t = \dots ?$$

$$N(\text{sisia}) = N_0 - N_1(\text{meluruh}) = N_0 - \frac{7}{8} N_0 = \frac{1}{8} N_0$$

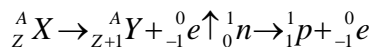
$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{1}{8} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{8}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{8}} \uparrow t/8 = 3 \uparrow t = 24 \text{ tahun}$$

34. UMPTN 1994 Rayon B kode 25

Sebuah zat radioaktif memancarkan sinar beta, berarti dalam inti tersebut terjadi perubahan :

- A. proton menjadi neutron                      D. neutron menjadi positron  
B. neutron menjadi proton                      E. proton menjadi electron  
C. proton menjadi antiproton

Jawab : B



35. UMPTN 1994 Rayon C kode 23

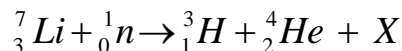
Suatu inti nitrogen  ${}_{7}^{15}N$  yang bereaksi dengan proton menghasilkan  ${}_{6}^{12}C$  dan ...

- A. neutron                      C. positron                      E. deuteron  
B. zarah alfa                      D. electron                      Jawab : B

$${}_{7}^{15}N + {}_1^1p \rightarrow {}_{6}^{12}C + {}_Z^AX \begin{cases} 15 + 1 = 12 + A \mapsto A = 4 \\ 7 + 1 = 6 + Z \mapsto Z = 2 \end{cases}$$

36. UMPTN 1995 Rayon A kode 55

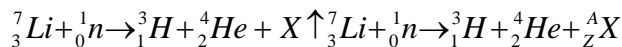
Dari reaksi berikut :



X adalah partikel :

- A. alfa                      B. beta                      C. gamma                      D. neutron                      E. proton

Jawab : D



$$\begin{cases} 7 + 1 = 3 + 4 + A \mapsto A = 1 \\ 3 + 0 = 1 + 2 + Z \mapsto Z = 0 \end{cases} \therefore {}_Z^AX = {}_0^1X = {}_0^1n$$

37. UMPTN 1995 Rayon C kode 42

Suatu unsure radioaktif memiliki waktu paro T detik. Setelah 6T detik, unsure radioaktif itu tinggal ...bagian

- A.  $\frac{1}{8}$                       B.  $\frac{1}{32}$                       C.  $\frac{1}{64}$                       D.  $\frac{1}{128}$                       E.  $\frac{1}{256}$

Jawab : C



## Fisika inti dan Radioaktivitas

$$t = 6T \text{ detik} : N = \dots? \uparrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{6T}{T}} = \frac{1}{64} N_0$$

## 38. UMPTN 1996 Rayon B kode 52

Dalam waktu 48 hari (63/64) bagian suatu unsure radioaktif meluruh. Waktu paruh unsure radioaktif tersebut adalah ...hari

- A. 8                      B. 16                      C. 24                      D. 32                      E. 36

Jawab : C

$$N = N_{\text{sisia}} = N_0 - \frac{63}{64} N_0 = \frac{1}{64} N_0 : t = 48 \text{ hari} : T = \dots?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{1}{64} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{T}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{T}} \uparrow \frac{48}{T} = 4 \uparrow T = 8 \text{ hari}$$

## 39. UMPTN 1996 Rayon C kode 24

Suatu proses fisi  ${}_{92}^{235}\text{U}$  mengikuti persamaan :  ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow \text{Ba} + \text{Kr} + 3{}_0^1n$ . Jika pada proses, fisi ini membebaskan energi 200 MeV, massa neutron 1,009 sma, massa inti  ${}_{92}^{235}\text{U}$  235,04 sma dan 1 sma = 931 MeV, maka massa inti (Ba+Kr) adalah ...sma

- A. 231,80                      B. 232,80                      C. 233,89                      D. 234,03                      E. 234,89

Jawab : B

$$E = 200 \text{ MeV} ; {}_0^1n = 1,009 \text{ sma} ; {}_{92}^{235}\text{U} = 235,04 \text{ sma}$$

$${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow \text{Ba} + \text{Kr} + 3{}_0^1n \leftrightarrow \text{Ba} + \text{Kr} = \dots?$$

$$\Delta m = (({}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U}) - (\text{Ba} + \text{Kr} + 3{}_0^1n))$$

$$\Delta m = ((1,009 + 235,04) - (\text{Ba} + \text{Kr} + 3 \cdot 1,009))$$

$$\Delta m = (233,022 - (\text{Ba} + \text{Kr}))$$

$$E = \Delta m 931 \text{ MeV} \uparrow \Delta m = \frac{E}{931} = \frac{200}{931} = 0,22, \text{ maka :}$$

$$(\text{Ba} + \text{Kr}) = 233,022 - \Delta m = 233,022 - 0,22 = 232,802 \text{ sma}$$

## 40. UMPTN 1997 Rayon A kode 32

Jika massa inti  ${}_Z^AX$ , massa proton, massa neutron dan kelajuan cahaya di ruang hampa berturut-turut adalah  $m$  kg,  $p$  kg,  $n$  kg dan  $c$  m/s, maka energi ikat inti tersebut adalah ...joule

A.  $(Zp + An + Zn + m)c^2$                       D.  $(Zp - An - Zn + m)c^2$

B.  $(-Zp - An + Zn + m)c^2$                       E.  $(Zp - An + Zn - m)c^2$

C.  $(Zp + An - Zn - m)c^2$                       Jawab : C

## Fisika inti dan Radioaktivitas

$${}^A_Z X \leftrightarrow Z \rightarrow m_p; N = A - Z \rightarrow m_n; m = \text{massa inti}; E = \dots?$$

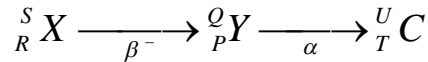
$$E = \Delta mc^2 = (\text{massa nukleon} - \text{massa inti})c^2$$

$$E = (Zm_p + Nm_n - m)c^2 = (Zm_p + (A - Z)m_n - m)c^2 = (Zp + (A - Z)n - m)c^2$$

$$E = (Zp + An - Zn - m)c^2$$

## 41. UMPTN 1998 Rayon A kode 54

Partikel radioaktif X meluruh menurut persamaan:



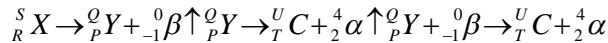
$$1. U = S - 4$$

$$3. P - 2 = \text{jumlah proton pada Z}$$

$$2. S - P = \text{jumlah neutron pada Y}$$

$$4. T = R - 2$$

Jawab : 2 dan 4 benar [C]



$$a. S = Q + 0 \uparrow S = Q \leftrightarrow Q = U + 4 \therefore S = U + 4$$

$$b. R = P - 1 \leftrightarrow P = T + 2 \therefore R = (T + 2) - 1 = T + 1, \text{ maka :}$$

$$1. S = U + 4 \uparrow U = S - 4 \text{ (pernyataan 1 benar)}$$

$$2. N_Y = Q - P = S - P \text{ (pernyataan 2 benar)}$$

$$3. \text{jumlah proton} \mapsto R = P - 1 \text{ dan } P = T + 2 \text{ atau } T = P - 2 \text{ (pernyataan 3 benar)}$$

$$4. P = R + 1 \mapsto T = P - 2 = (R + 1) - 2 = R - 1 \text{ (pernyataan 4 salah)}$$

## 42. UMPTN 1998 Rayon B kode 25

Perbandingan nomor atom dengan nomor massa suatu partikel sama dengan perbandingan antara nomor atom dengan nomor massa pada partikel  $\alpha$ , maka partikel tersebut adalah ...

$$A. \text{ partikel } X \quad B. \text{ neutron} \quad C. \text{ proton} \quad D. \text{ inti } {}^2_1 H \quad E. \text{ inti } {}^7_3 Li$$

Jawab : D

$${}^4_2 \alpha \leftrightarrow Z : A = 2 : 4 = 1 : 2$$

Partikel yang dari perbandingan tersebut adalah  ${}^2_1 H$

## 43. UMPTN 1998 Rayon B kode 25

Perbandingan nomor atom dengan nomor massa suatu partikel sama dengan perbandingan antara nomor atom dengan nomor massa pada partikel  $\alpha$ , maka partikel tersebut adalah :

$$A. \text{ partikel } \beta \quad C. \text{ proton} \quad E. \text{ inti atom } {}^7_3 Li$$

$$B. \text{ neutron} \quad D. \text{ inti atom } {}^2_1 H \quad \text{Jawab : D}$$

$${}^4_2 He \rightarrow A = 4 : Z = 2 \uparrow A : Z = 4 : 2 = 2 : 1 \uparrow {}^2_1 H \rightarrow A = 2 : Z = 1 \uparrow A : Z = 2 : 1$$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

## 44. UMPTN 1998 Rayon C kode 52

Sejumlah  $N_0$  inti radioaktif  ${}_a^bX$  yang waktu paruhnya  $T$  meluruh selama  $2T$  dengan memancarkan partikel *alfa* menjadi inti  ${}_c^dY$ , maka :

1.  $c = a - 2$
2.  $d = b - 4$
3. banyaknya inti  ${}_c^dY$  adalah  $0,75 N_0$
4. banyaknya inti  ${}_a^bX$  adalah  $0,25 N_0$

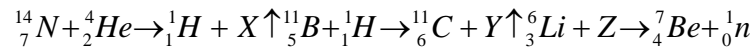
Jawab : 1,2,3 dan 4 benar (E)

${}_a^bX \rightarrow {}_c^dY + {}_2^4\alpha; T = T; t = 2T$ , maka :

1.  $a = c + 2 \uparrow c = a - 2$  (pernyataan 1 benar)
2.  $b = d + 4 \uparrow d = b - 4$  (pernyataan 2 benar)
3.  ${}_c^dY(\text{meluruh}) = N_0 - \frac{1}{4}N_0 = \frac{3}{4}N_0$  (pernyataan 3 benar)
4.  $N = N_0(\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}} = N_0(\frac{1}{2})^{\frac{2T}{T}} = \frac{1}{4}N_0$  (inti  ${}_a^bX$ ) (pernyataan 4 benar)

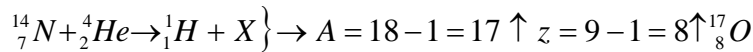
## 45. UMPTN 1999 Rayon A/B/C kode 53/52/25

Perhatikan reaksi inti di bawah ini :



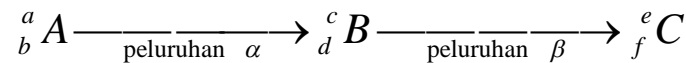
Maka X, Y dan Z adalah

- A.  ${}_{9}^{18}O$   ${}_{1}^{1}H$   ${}_{1}^{2}H$  D.  ${}_{9}^{17}O$   ${}_{0}^{1}n$   ${}_{1}^{2}H$   
 B.  ${}_{9}^{17}O$   ${}_{1}^{2}H$   ${}_{0}^{1}n$  E.  ${}_{8}^{17}O$   ${}_{1}^{2}H$   ${}_{-1}^{0}e$   
 C.  ${}_{8}^{17}O$   ${}_{0}^{1}n$   ${}_{1}^{2}H$  Jawab : C



## 46. UMPTN 2000 Rayon A kode 26

Dalam proses peluruhan radioaktif berantai sebagai berikut :



1.  $e = c + 1$
2.  $d = b - 2$
3.  $a = c - 4$
4.  $f = d + 1$

Jawab : 2 dan 4 benar [C]

${}_b^aA \rightarrow {}_d^cB + {}_{2}^{4}\alpha \uparrow {}_d^cB \rightarrow {}_f^eC + {}_{-1}^{0}\beta$ , maka :  $a = c + 4 \mapsto c = e \uparrow b = d + 2 \mapsto d = f - 1$

1.  $c = e$ , (1 salah)  $\uparrow$  3.  $a = c + 4$ , (3 salah)
2.  $b = d + 2 \uparrow d = b - 2$ , (2 benar)  $\uparrow$  4.  $d = f - 1 \uparrow f = d + 1$ , (4 benar)

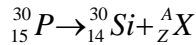
## 47. UMPTN 2000 Rayon B kode 25

Pada reaksi :  ${}_{15}^{30}P \rightarrow {}_{14}^{30}Si + {}_Z^AX$

1.  ${}_Z^AX$  = positron
2.  $X = e$
3.  $Z = +1$
4.  $A = 0$

Jawab : 1,2,3 dan 4 benar (E)

## Fisika inti dan Radioaktivitas



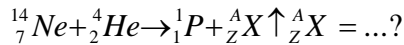
$$\therefore 30 = 30 + A \mapsto A = 0 \uparrow 15 = 14 + Z \mapsto Z = 1 \uparrow {}_Z^AX = {}_1^0X = {}_1^0e = \text{positron}$$

## 48. UMPTN 2001 Rayon B kode 150

Ketika unsure  ${}_{7}^{14}\text{Ne}$  ditembak dengan partikel alfa, maka sebuah proton dapat dibebaskan disertai oleh unsure ...

- A.  ${}_{7}^{17}\text{Ne}$       B.  ${}_{10}^{17}\text{Ne}$       C.  ${}_{8}^{17}\text{O}$       D.  ${}_{9}^{17}\text{F}$       E.  ${}_{8}^{16}\text{O}$

Jawab : C



$$14 + 4 = 1 + A \mapsto A = 17 \uparrow 7 + 2 = 1 + Z \mapsto Z = 8 \uparrow {}_Z^AX = {}_8^{17}\text{X} = {}_8^{17}\text{O}$$

## 49. UMPTN 2001 Rayon B

Suatu unsure radioaktif meluruh dan tinggal 25% jumlah semula setelah 20 menit. Bila mula-mula massa unsure tersebut 120 gram, maka setelah setengah jam meluruh massa unsure yang belum meluruh tinggal

- A. 60g      B. 40g      C. 30g      D. 15g      E. 10g

Jawab : D

$$m = 25\% : m_0 = 120\text{g} \leftrightarrow t = 20\text{menit} \uparrow m_1 = \dots? t = 30\text{menit}$$

$$1. m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = \frac{m}{m_0} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{20}{T}} = \frac{1/4 m_0}{m_0} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{20}{T}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \uparrow T = 10\text{menit}$$

$$2. m_1 = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 120 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{30}{10}} = 120 \left(\frac{1}{8}\right) = 15\text{g}$$

## 50. UMPTN 2001 Rayon C kode 352

Suatu unsure radioaktif waktu paruhnya 100 detik. Bila massa bahan radioaktif itu mula-mula 1 gram, maka setelah 5 menit massanya tinggal ...gram

- A. 1/3      B. 1/4      C. 1/5      D. 1/6      E. 1/8

Jawab : E

$$T = 100\text{s} : m_0 = 1\text{g} : t = 5\text{menit} : m = \dots? \uparrow m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 1 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{300}{100}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}\text{g}$$

## 51. SPMB 2003 Regional I kode 721

Suatu atom X mempunyai 42 proton, 42 elektron dan 65 neutron. Simbol untuk atom ini adalah ...

- A.  ${}_{42}^{147}\text{X}$       B.  ${}_{42}^{65}\text{X}$       C.  ${}_{84}^{147}\text{X}$       D.  ${}_{42}^{107}\text{X}$       E.  ${}_{84}^{147}\text{X}$

Jawab : D

$$Z = p = 42 : N = 65 : X = \dots? \uparrow A = Z + N = 42 + 65 = 107 \uparrow \therefore {}_{42}^{107}\text{X}$$

*Fisika inti dan Radioaktivitas*

52. SPMB 2003 Regional II kode 120

Seorang ahli purbakala mendapatkan bahwa fosil kayu ditemukannya mengandung karbon radioaktif kira-kira tinggal  $\frac{1}{8}$  dari asalnya. Bila waktu paruh karbon radioaktif adalah 5600 tahun, berapa kira-kira umur fosil tersebut ?

- A. 1400 th      B. 2800 th      C. 11200 th      D. 16800 th      E. 22400 th

Jawab : D

$$T = 5600 \text{ tahun} : N = \frac{1}{8} N_0 : t = \dots ?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{1}{8} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5600}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5600}} \uparrow t = 16800 \text{ th}$$

53. SPMB 2003 Regional II kode 120

Suatu zat dengan bilangan atom 84 meluruh secara radioaktif menjadi atom lain dengan bilangan atom 83. Radiasi yang menyertai proses ini adalah :

- A. hanya partikel alfa      D. partikel alfa dan sinar gamma  
B. hanya partikel beta      E. partikel alfa, partikel beta dan sinar gamma  
C. partikel beta dan sinar gamma

Jawab : C  $\rightarrow {}^A_{84}X \rightarrow {}^A_{83}Y + {}^0_{-1}\beta + {}^0_0\gamma$

54. SPMB 2003 Regional III kode 322

Waktu paruh suatu unsure radioaktif 3,8 hari. Setelah berapa lama unsure tersebut tersisa  $\frac{1}{16} N_0$  ? (dalam hari)

- A. 7,6      B. 15,2      C. 23,0      D. 30,4      E. 60,8

Jawab : B

$$N = \frac{1}{16} N_0 : T = 3,8 \text{ hari} : t = \dots ?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{1}{16} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{3,8}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^4 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{3,8}} \uparrow t = 15,2 \text{ hari}$$

55. UM UGM 2003 kode 322

Suatu bahan radioaktif caesium-137 pada awalnya memiliki laju radiasi foton gamma sebesar  $1,5 \times 10^{14}$  partikel/detik. Apabila waktu paruh bahan tersebut 30 tahun, laju radiasi pada 10 tahun berikutnya mendekati ...  $\times 10^{14}$  partikel/detik

- A. 1,67      B. 1,5      C. 1,2      D. 0,75      E. 0,5

Jawab : C

$$N_0 = 1,5 \times 10^{14} \text{ partikel/detik} : T = 30 \text{ th} : t = 10 \text{ th} : N = \dots ?$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 1,5 \times 10^{14} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{10}{30}} = 1,5 \times 10^{14} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1,5 \times 10^{14}}{8} = 1,9 \times 10^{14} \text{ partikel/detik}$$

*Fisika inti dan Radioaktivitas*

56. SPMB 2004 kode 452 nomor 1

Dibandingkan dengan inti atom  $X$  yang bermassa atom 207, inti  $X$  yang bermassa atom 206 memiliki ...

- A. lebih banyak neutron  
B. lebih sedikit neutron  
C. lebih banyak proton
- D. lebih sedikit proton  
E. lebih banyak electron

Jawab : B

$$\left. \begin{array}{l} 1. {}_{Z}^{207}X \leftrightarrow N_1 = 207 - Z \\ 2. {}_{Z}^{206}X \leftrightarrow N_2 = 206 - Z \end{array} \right\} N_2 < N_1$$

57. SPMB 2004 Kode 650 Nomor 9

Ba-137 melepaskan foton sinar gamma 0,66MeV dalam transisi internalnya, energi kinetic pantulan atom tersebut sekitar ...eV

- A. 0,6                      B. 1,7                      C. 2,6                      D. 3,3                      E. 4,8

Jawab : B

Berlaku hukum kekekalan momentum

$$\Delta p = p(\text{atom}) + p(\text{foton}) = 0 \uparrow p(\text{atom}) = -p(\text{foton})$$

Tanda negative terjadi arah berlawanan dan pada foton memiliki energi berbanding lurus dengan momentum foton juga pada atom memiliki energi kinetic sebesar :

$$p(\text{foton}) = \frac{h}{\lambda} = \frac{hf}{c} = \frac{E}{c} \leftrightarrow E = pc \uparrow Ek = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{(mv)^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$$

Maka :

$$E = pc \leftrightarrow p^2 = \left(\frac{E}{c}\right)^2 \uparrow \therefore Ek = \frac{p^2}{2m} = \frac{E^2}{2mc^2} \quad . \text{ Diketahui untuk nilai besaran-}$$

besaran tersebut adalah :

$$1\text{ sma} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg} : 1\text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-19} \times 10^6 \text{ J} : m = 137 : Ek = \dots ? E = 0,66 \text{ MeV}$$

$$Ek = \frac{(0,66 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 10^6)^2}{2 \times (137 \times 1,66 \times 10^{-27}) \times (3 \times 10^8)^2} = 2,7 \times 10^{-17} \text{ J} = 1,7 \text{ eV}$$

58. UM UGM 2004 kode 650 Nomor 9

Suatu peluruhan inti menghasilkan zarah-zarah dengan massa  $m_1$  dan  $m_2$  yang bergerak saling menjauhi satu sama lain. Jika  $E$  adalah energi kinetic total kedua massa, maka energi kinetic zarah (anggap bahwa inti induknya stasioner sebelum meluruh) bernilai ...

- A.  $\frac{m_1}{m_2} E$                       C.  $\frac{m_2}{m_1} E$                       E.  $\frac{m_1}{m_1 + m_2} E$
- B.  $\frac{E}{m_1 + m_2}$                       D.  $\frac{m_2}{m_1 + m_2} E$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

Jawab : E

Berlaku hukum kekekalan momentum yaitu :

$$mv = -m_1v_1 + m_2v_2 = 0 \leftrightarrow m_1v_1 = m_2v_2 \uparrow v_1 = \frac{m_2}{m_1}v_2 \text{ (persamaan 1) dengan}$$

$m$  = massa inti

$v$  = kecepatan inti

$m_1$  = massa zarah 1

$v_1$  = kecepatan zarah 1

$m_2$  = massa zarah 2

$v_2$  = kecepatan zarah 2

$E$  = energi kinetik total zarah

$$E = Ek_1 + Ek_2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \text{ (persamaan 2)}$$

maka :

$$E = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1\left(\frac{m_2}{m_1}v_2\right)^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{m_2}{m_1}\frac{1}{2}m_2v_2^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$E = \left(\frac{m_2}{m_1} + 1\right)\frac{1}{2}m_2v_2^2 = \left(\frac{m_2}{m_1} + 1\right)Ek_2 = \left(\frac{m_2 + m_1}{m_1}\right)Ek_2$$

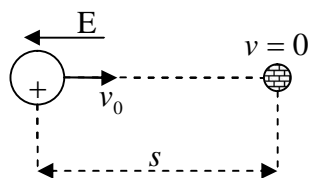
$$\therefore Ek_2 = \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2}\right)E$$

## 59. Ganesa Operation

Sebuah partikel *alfa* memiliki massa empat kali massa dan muatan dua kali dimiliki proton. Keduanya, partikel *alfa* dan proton, sedang bergerak dengan kecepatan yang sama memasuki daerah medan listrik homogen yang arah kuat medannya berlawanan dengan arah gerak keduanya. Nilai perbandingan jarak tempuh partikel *alfa* dan jarak tempuh proton sampai keduanya berhenti adalah

A. 1 : 4                      B. 1 : 2                      C. 1 : 1                      D. 2 : 1                      E. 4 : 1

Jawab : D



Karena arah  $v_0$  nerlawanan arah dengan  $E$ , maka gerakannya diperlambat sebesar :

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$$

Partikel melakukan GLBB diperlambat, maka :

$$v^2 = v_0^2 - 2aS \quad (v = 0) \uparrow S = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{mv_0^2}{2qE}; m_\alpha = 4m_p; q_\alpha = 2q_p; S_\alpha : S_p = \dots?$$

$$\therefore S_\alpha : S_p = \frac{m_\alpha}{q_\alpha} : \frac{m_p}{q_p} = \frac{4m_p}{2q_p} : \frac{m_p}{q_p} = 4 : 2 = 2 : 1$$

## Fisika inti dan Radioaktivitas

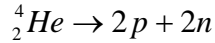
## 60. Ganesa Operation

Massa inti atom *helium* 4,0026 sma sedangkan massa *proton* 1,0078 sma dan *neutron* 1,0086 sma. Defek massa dari inti atom tersebut adalah ...sma

- A. 2,0474      B. 1,9862      C. 0,0087      D. 0,0302      E. 0,0138

Jawab : D

$$m_{\alpha} = 4,0026\text{sma}; m_p = 1,0078\text{sma}; m_n = 1,0086\text{sma}; \Delta m = \dots?$$



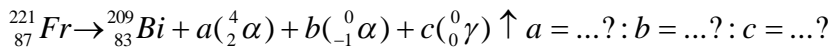
$$\Delta m = [(2m_p + 2m_n) - m_{\alpha}] \text{sma}$$

$$\Delta m = [(2(4,0026) + 2(1,0086) - 4,0026) \text{sma}] = 0,0302\text{sma}$$

## 61. Ganesa Operation

${}^{221}_{87}\text{Fr}$  berubah menjadi  ${}^{209}_{83}\text{Bi}$  dengan memancarkan beberapa partikel. Partikel-partikel yang dipancarkan itu adalah ...

- A.  $2\alpha$  dan  $2\gamma$       C.  $3\alpha$  dan  $\beta$       E.  $2\alpha$  dan  $2\beta$   
 B.  $4\alpha$  dan  $4\gamma$       D.  $3\alpha$  dan  $2\beta$       Jawab : D



$$221 = 209 + 4a \leftrightarrow a = 3 \downarrow 87 = 83 + 2a - b \leftrightarrow 4 = 2.3 - b \therefore b = 2$$

maka :  $\alpha = 3$  dan  $\beta = 2$

62. Jumlah proton dan neutron yang ada dalam inti  ${}^{239}_{93}\text{Np}$  adalah ...

- A. 239 dan 332      C. 93 dan 239      E. 93 dan 146  
 B. 146 dan 239      D. 93 dan 332      Jawab : E

$${}^{239}_{93}\text{Np} : p = \dots? : N = \dots? A = 239; Z = 93$$

$$Z = p = 93 \uparrow N = A - Z = 239 - 93 = 146$$

63. Dua buah nuklida dilambangkan sebagai berikut  ${}^{16}_8\text{X}$  dan  ${}^{17}_8\text{Y}$ . Pernyataan yang tidak benar adalah ...

- A. tiap nuklida memiliki 8 proton  
 B. nuklida X memiliki 8 neutron  
 C. nuklida Y memiliki 9 neutron  
 D. kedua nuklida merupakan isotop  
 E. kedua nuklida memiliki sifat kimia yang berbeda

Jawab : D

$$1. {}^{16}_8\text{X} \leftrightarrow N_1 = A - Z = 16 - 8 = 8 \uparrow 2. {}^{17}_8\text{Y} \leftrightarrow N_2 = A - Z = 17 - 8 = 9$$

$$\therefore Z_X = Z_Y = 8 \leftrightarrow \text{X dan Y adalah isotop}$$

Kedua unsure tersebut memiliki sifat kimia sama



## Fisika inti dan Radioaktivitas

64. pada partikel  ${}^4_2\alpha$  bergerak dengan kecepatan  $v$  m/s tegak lurus arah medan magnetic  $B$ , lintasan yang dilalui berjari-jari  $R_1$  meter. Partikel  ${}^3_1H$  bergerak dalam medan magnetic yang sama dengan kecepatan dan arah sama pula, sehingga jari-jari lintasannya  $R_2$  meter. Maka perbandingan nilai  $R_1 : R_2$  adalah  
 A. 4 : 3                      B. 2 : 1                      C. 2 : 3                      D. 3 : 1                      E. 1 : 4

Jawab : C

$${}^4_2\alpha \leftrightarrow v(m/s) \leftrightarrow B \leftrightarrow R_1 \uparrow {}^3_1H \leftrightarrow v(m/s) \leftrightarrow B \leftrightarrow R_2 \uparrow R_1 : R_2 = \dots?$$

$$R = \frac{mv}{Bq} \leftrightarrow R \approx \frac{m}{q} \approx \frac{A}{Z} \uparrow R_1 : R_2 = \frac{A_1}{Z_1} : \frac{A_2}{Z_2} = \frac{A_1}{A_2} : \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{4}{3} : \frac{2}{1} = 2 : 3$$

65. Inti atom  ${}^{15}_7N$  mempunyai massa 15,008 sma, sedangkan massa *proton* dan *neutron* masing-masing sebesar 1,008 sma dan 1,009 sma, besar energi ikat inti sebesar ...MeV  
 A. 111,20                      B. 111,25                      C. 111,72                      D. 117,15                      E. 117,25

Jawab : C

$${}^{15}_7N = 15,008sma; m_p = 1,008sma; m_n = 1,009sma; E = \dots?$$

$$E = \Delta m 931 MeV$$

$$E = [(Zm_p + (A - Z)m_n) - M_N] \times 931 MeV$$

$$E = [(7m_p + 8m_n) - M_N] \times 931 MeV$$

$$E = [(7 \cdot 1,008 + 8 \cdot 1,009) - 15,008] \times 931 MeV = 111,72 MeV$$

66. Massa inti  ${}^9_4Be$  9,0121 sma, massa *proton* 1,0078 sma dan massa *neutron* 1,0086 sma, bila 1 sma sama dengan 931,15 sma, maka besar energi ikat atom tersebut adalah ... MeV  
 A. 51,39                      B. 57,82                      C. 62,10                      D. 90,12                      E. 90,74

Jawab : B

$${}^9_4Be = 9,0121sma; m_p = 1,0078sma; m_n = 1,0086sma; E = \dots?$$

$$E = \Delta m 931 MeV$$

$$E = [(Zm_p + (A - Z)m_n) - M_{Be}] \times 931 MeV$$

$$E = [(4m_p + 5m_n) - M_{Be}] \times 931 MeV$$

$$E = [(4 \cdot 1,0078 + 5 \cdot 1,0086) - 9,0121] \times 931 MeV = 57,8151 \approx 57,82 MeV$$

67. Diketahui massa proton = 1,0078 sma, massa neutron = 1,0086 sma, massa  ${}^7_3Li = 7,0160$  sma, massa  ${}^7_4Be = 7,0169$  sma dan 1 sma = 931 MeV. Energi yang diperlukan agar terjadi reaksi inti  ${}^7_3Li + {}^1_1H \rightarrow {}^7_4Be + {}^1_0n$  adalah ...MeV  
 A. 1,6                      B. 2,4                      C. 3,2                      D. 4,8                      E. 6,4

## Fisika inti dan Radioaktivitas

Jawab : A

$${}^7_3\text{Li} = 7,0160\text{sma} : {}^1_1\text{H} = 1,0078\text{sma} : {}^7_4\text{Be} = 7,0169\text{sma}$$

$${}^1_0\text{n} = 1,0086\text{sma} : 1\text{sma} = 931\text{MeV} : E = \dots?$$

$${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} + E \rightarrow {}^7_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$$

$$E = [M({}^7_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}) - M({}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H})]931\text{MeV}$$

$$E = [(7,0169 + 1,0086) - (7,0160 + 1,0078)]931\text{MeV} = 1,5827 \approx 1,6\text{MeV}$$

68. Unsur inti radioaktif adalah ...

- A. berasal dari unsure batuan
- B. memancarkan gelombang radio
- C. unsure yang intinya tidak stabil
- D. unsure yang memancarkan sinar X
- E. unsure yang mempunyai nomor atom besar

Jawab : C

69. Radiasi yang dipancarkan oleh zat radioaktif buatan dapat terbentuk ...

- 1. positron                      2. sinar gamma                      3. inti helium                      4. sinar ultraviolet

Jawab : 1,2 dan 3 benar (A)

70. Urutan daya ionisasi sinar-sinar radioaktif dari mulai yang paling kuat adalah

- A. alfa, beta dan gamma                      D. alfa, gamma dan beta
- B. gamma, beta dan alfa                      E. gamma, alfa dan beta
- C. beta, alfa dan gamma

Jawab : A (ionisasi dari yang terkuat : alfa, beta dan gamma)

71. Inti ringan yang memiliki jumlah neutron lebih besar dari jumlah proton merupakan inti yang tidak stabil. Untuk mencapai kesetabilan, inti tersebut memancarkan ...

- A. sinar alfa                      C. sinar gamma                      E. neutron
- B. sinar beta                      D. positron

$$\text{Jawab : } B \gg \gg {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^0_{-1}\beta$$

72. Dibawah ini merupakan hukum –hukum kekekalan dalam reaksi inti, kecuali ...

- A. hukum kekekalan momentum                      D. hukum kekekalan nomor atom
- B. hukum kekekalan energi                      E. hukum kekekalan nomor massa
- C. hukum kekekalan neutron

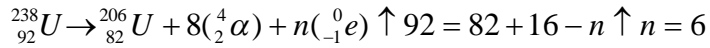
Jawab : C

73.  ${}^{238}_{92}\text{U}$  meluruh menjadi isotop *timbale*  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$  oleh emisi 8 partikel alfa dan oleh emisi electron sebanyak ...

- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 3                      E. 2

## Fisika inti dan Radioaktivitas

Jawab : A



74. Waktu paro suatu radioaktif adalah  $T$  detik, setelah  $3T$  detik bagian unsure radioaktif yang tersisa / tinggal adalah ... bagian

- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{4}$       C.  $\frac{1}{8}$       D.  $\frac{1}{9}$       E.  $\frac{1}{12}$

Jawab : C

$$t = 3T \text{ detik} : N = \dots? \uparrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3T}{T}} = \frac{1}{8} N_0$$

75. Dari penimbangan *torium*  ${}_{90}^{234}\text{Th}$  diperoleh massanya 12,8 mg. Jika 48 hari kemudian penimbangan menunjukkan massa *torium* adalah 3,2 mg, maka waktu paronya adalah ... hari

- A. 6      B. 12      C. 24      D. 48      E. 96

Jawab : C

$$t = 48 \text{ hari} : m = 12 \text{ mg} : m_0 = 3,2 \text{ mg} : T = \dots?$$

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{m}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \uparrow \frac{3,2}{12,8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{T}} \uparrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{T}} \uparrow T = 24 \text{ hari}$$

76. Sejumlah inti radioaktif  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  yang waktu paronya  $T$  dan meluruh selama  $2T$  membentuk inti baru dengan memancarkan partikel *alfa*, maka :

- inti baru yang dimaksud adalah  ${}_{88}^{222}\text{Rn}$
- banyaknya inti baru adalah 75% dari jumlah inti  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  dari semula
- banyaknya inti yang tersisa adalah 25% dari jumlah inti  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  dari semula
- konstanta peluruhannya adalah  $\frac{\ln 2}{T}$

Jawab : 1,2,3 dan 4 benar (E)

$$1. {}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_Z^A\text{Y} + {}_2^4\text{He} \uparrow 226 = A + 4 \therefore A = 222 \uparrow 88 = Z + 2 \therefore Z = 86$$

$$\therefore {}_Z^A\text{Y} = {}_{86}^{222}\text{Y} = {}_{86}^{222}\text{Rn} \text{ (pernyataan 1 benar)}$$

$$2. N = 25\% \uparrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2T}{T}} = \frac{1}{4} N_0 = 25\% N_0$$

$$N(\text{sisia}) = 25\% N_0, \text{ maka } N(\text{meluruh}) = 100\% N_0 - 25\% N_0 = 75\% N_0$$

(pernyataan 2 dan 3 benar)

$$3. \lambda = \frac{\ln 2}{T}, \text{ (pernyataan 4 benar)}$$

*Fisika inti dan Radioaktivitas*

77. Dalam deteksi radiasi yang dapat dipakai untuk melihat jejak-jejak partikel-partikel bermuatan secara langsung adalah ...

- A. pencacah percikan                      D. detector sintilasi  
B. pencacah Geiger Muller              E. elektroskop pulsa  
C. emulsi film                      Jawab : C

- Pencacah percikan : *radiasi terdeteksi lalui percikan bunga api*
- Pencacah Geiger Muller : *radiasi mengionisasi gas, terdeteksi melalaui arus listrik*
- Emulsi film : *dapat melihat jejak partikel-partikel bermuatan secara langsung*
- Detektor sintilasi : *radiasi menimbulkan eksitasi logam yang kemudian memancarkan cahaya. Cahaya itu diubah menjadi sinyal listrik*
- Elektroskop pulsa : *radiasi terdeteksi dengan terbuka atau tidaknya muatan daun elektroskop*