

## அணு மற்றும் அணுக்கரு

அணுக்கரு அடிப்படைத் துகள்களான புரோட்டான்களையும், நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. இத்துகள் அணுக்கருத் துகள்கள் எனப்படும்.

Z என்பது அணு எண். இது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமம். A என்பது நிறை எண். இது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும்.

$$A = Z + N$$

N என்பது நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கரு  ${}_Z X^A$  எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

X என்பது தனிமத்தின் வேதிக் குறியீடு

ஐசோடோப்புகள்

சமமான அணு எண்ணையும் (Z) வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் (A) கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள்.

எ.கா.  ${}_8O^{16}$   ${}_8O^{17}$

ஐசோடோப்புகள்

சமமான நிறை எண்ணையும் (A) மாறுபட்ட அணு எண்ணையும் (Z) கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள்.

எ.கா.  ${}_1H^3$   ${}_2He^3$

ஐசோடோன்

சம எண்ணிக்கையில் அமைந்த நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள்

${}_{79}Au^{197}$   ${}_{80}Hg^{198}$

அணுக்கருவின் ஆரம்

$$R = R_0 A^{1/3}$$

$R_0$  என்பது மாறிலி

A என்பது நிறைஎண்

அணுக்கருவின் ஆரம் பெர்மி என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது.

$$1 \text{ F} = 10^{-15} \text{ m}$$

அணுக்கரு அடர்த்தி நிறை எண்ணைப் பொறுத்து அமையாது..

அணுக்கருவின் அடர்த்தி =  $1.816 \times 10^{17} \text{ Kgm}^{-3}$

**நிறைவழு**

அணுக்கருவில் உள்ள அணுக்கரு துகளின் மொத்த நிறைக்கும், அணுக்கருவின் உண்மை நிறைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு நிறைவழு எனப்படும்.

$$\Delta M = ZM_p + (A-Z)M_n - m$$

$M_p$  = புரோட்டானின் நிறை

$M_n$  = நியூட்ரானின் நிறை

$m$  = அணுக்கருவின் நிறை

பிணைப்பாற்றல்

$$E_b = \Delta MC^2 = (Zm_p + (A-Z)M_n - m)C^2$$

$$= (Zm_p + (A-Z)M_n - m) \times 931.49 \text{ MeV}$$

➤ ஒரு அணுக்கருத் துகளுக்கான பிணைப்பாற்றல்

$$= E_b / 4$$

➤ பிணைப்பாற்றல் அதிகம் எனில் அணுக்கரு நிலைப்புத்தன்மை அதிகமாக இருக்கும்.

**கதிரியக்கம்**

**கதிரியக்கம்** – சில கதிரியக்க தனிமங்கள் தன்னிச்சையாக  $\alpha, \beta, \gamma$  போன்ற கதிர்களை நெவநடம் நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும்.

**கதிரியக்க சிதைவு விதி**

$$\frac{dn_1}{dt} = -\lambda Nct \text{ or } N(t) = N^0 e^{-\lambda t}$$

அரை ஆயுட்காலம்

$$T_{1/2} = \frac{\text{Loge } 2}{\lambda} = \frac{0.6931}{\lambda}$$

## சராசரி ஆயுட்காலம்

$$T = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{1/2}}{0.693} = 1.44 T_{1/2}$$

## கதிரியக்க செயல்பாடு

கதிரியக்க தனிமம் ஒன்றின் அணுக்கள் சிதைவடையும் வீதம் அதன் கதிரியக்க செயல்பாடு எனப்படும்.  $R = -\frac{dN}{dt}$

- கதிரியக்க செயல்பாட்டின் அலகு பெக்கொரல்
- 1 பெக்கொரல் = 1 சிதைவு / வினாடி
- கதிரியக்கத் தனிமத்தின் கதிரியக்க செயல்பாடு பொதுவாக கியூரி என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது.  
1 கியூரி = 1 c =  $3.7 \times 10^{10}$  சிதைவு/வினாடி
- கதிரியக்க செயல்பாட்டின் மற்றொரு அலகு ரூதர்போர்டு
- 1 ரூதர்போர்டு =  $10^6$  சிதைவு/வினாடி
- கதிரியக்க செயல்பாட்டு விதி

$$R(t) = R_0 e^{-\lambda t}$$

## $\alpha$ – சிதைவு

ஒரு கதிரியக்க அணுக்கரு  $\alpha$  – துகளை வெளிவிட்டு சிதைவடையும் போது அதன் அணு எண் இரண்டும் நிறை எண் நான்கும் குறையும்.

$\alpha$ – சிதைவை



எனக் குறுப்பிடலாம்.

${}_Z X^A$  என்பது தாயணுக்கரு

${}_{Z-2} Y^{A-4}$  என்பது சேயணுக்கரு

- $\alpha$ – சிதைவில் வெளிப்படும் ஆற்றல்  
 $Q = (m_X - m_Y - m_{\text{He}}) C^2$

$\alpha$ – துகளின் இயக்க ஆற்றல்  $KE_\alpha = \frac{A-4}{A} Q$

A என்பது தாயணுக்கருவின் நிறை எண்

## $\beta$ – சிதைவு

ஒரு கதிரியக்க அணுக்கரு  $\beta$  – துகளை வெளிவிட்டு சிதைவடையும் போது அதன் அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கும். நிறை எண் மாறுபடாது.



## $\beta$ எதிர் சிதைவு ( $\beta$ Minus decay) ( $\beta^-$ )

இச்சிதைவில் நியூட்ரான், புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் ஆண்டி நியூட்ரினோவாக சிதைவடையும்



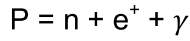
$\beta$  எதிர் சிதைவை பின்வருமாறு கூறலாம்



$\beta$  எதிர் சிதைவு ஆற்றலை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்

$$Q = (m_x - m_y)c^2$$

$\beta$  நேர் சிதைவில் ( $\beta^+$ ) புரோட்டான், நியூட்ரான், பாசிட்ரான் மற்றும் நியூட்ரினோவாக வெளிவருகிறது.



$\beta$  நேர் சிதைவு கீழ்க்கண்டவாறு கூறலாம்



$\beta$  நேர் சிதைவில் வெளியிடும் ஆற்றல்

$$Q = (m_x - m_y - 2m_e)c^2$$

$m_e$  என்பது எலக்ட்ரானின் நிறை.

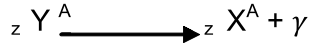
\*  $\beta$  சிதைவில் எலக்ட்ரான் (அ) பாசிட்ரானின் இயக்க ஆற்றலானது சுழி முதல் குறிப்பிட்ட பெரும் மதிப்பு வரை தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கும்.

எலக்ட்ரான் (அ) பாசிட்ரானின் பெரும் இயக்க ஆற்றலானது சிதைவு ஆற்றல்  $Q$  விற்கு சமமாக இருக்கும்.

## $\gamma$ – சிதைவு

அணுக்கருவானது கிளர்ச்சி நிலையில் இருந்து அடிநிலைக்கு திரும்பும்போது குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலையானது வெளிப்படும்.

$\gamma$ – சிதைவானது கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.



\* அணுக்கருவினை கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.



A என்பது இலக்கு பொருள்

a என்பது மோதும் துகள்

B, b என்பது வினைவிளைபொருள்

Q என்பது வினையில் வெளிப்படும் ஆற்றல்

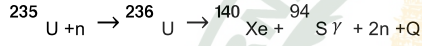
அணுக்கரு வினையின் Q மதிப்பு

$$Q = (m_A + m_a - m_B - m_b) C^2$$

அணுக்கரு பிளவு

கனமான தனிமத்தின் அணுக்கரு இரு துண்டுகளாக உடைவதுடன் மிக அதிகமான ஆற்றலும் வெளிப்படும் நிகழ்வு அணுக்கரு பிளவு எனப்படும்.

எ.கா.



ஒரு பிளவையில் வெளிப்படும் ஆற்றல் 200 Mev

அணுக்கரு உலை

அணுக்கரு உலையானது முழுமையான கட்டுப்பாட்டோடு, தற்சார்புடைய அணுக்கருபிளவு நடைபெறும் அமைப்பு ஆகும்.

அணுக்கரு உலையில் கட்டுப்பாடான தொடர்வினை நடைபெறுகிறது. கனநீர், கிராபைட், பாரபின் மற்றும் டியூட்டிரியம் ஆகியவை தணிப்பானாக பயன்படுகிறது.

காட்மியத்தண்டு மற்றும் போரான் கட்டுப்படுத்தும் தண்டாக பயன்படுகிறது.

சாதாரண நீர் மற்றும் கனநீர் குளிர்விப்பானாக பயன்படுகிறது.

அணுக்கரு இணைவு வினை:-

இரண்டு (அ) அதற்கு மேற்பட்ட இலேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து ஒரு கனமான அணுக்கருவை உருவாக்கும் நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும். அணுக்கரு இணைவு நிகழ்வானது  $10^7\text{K}$  அளவிலான மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையில் மட்டுமே அணுக்கருக்கள் தங்களுக்கிடையே உள்ள விரட்டு விசையை சமாளிக்க முடியும். அணுக்கரு இணைவு வினைகள் வெப்ப அணுக்கரு வினைகள் எனப்படும்.

ரூதர்போர்டு அணு மாதிரி

ரூதர்போர்டு கருத்தின்படி அணுவின் மொத்த நிறை மற்றும் நேர் மின்னூட்டம் முழுவதும் மிகச் சிறிய மையப்பகுதியில் செறிந்துள்ளது. அச்சிறு பகுதியே அணுக்கரு எனப்பட்டது. மேலும் எலக்ட்ரான் அணுக்கருவை மையமாகக் கொண்டு வட்டப்பாதையில் சுற்றுகின்றன.

அணுவின் மீச்சிறு தொலைவு

$$d = \frac{Ze^2}{\pi\epsilon_0 mv^2}$$

Z என்பது அணுக்கருவின் அணு எண்.

ரூதர்போர்டின் சிதறல் சமன்பாடு

$$N(\alpha) = \frac{N_i n + Z^2 e^4}{(8\pi\epsilon_0)^2 r^2 (KE)^2 \sin^4(Q/2)}$$

$N(Q)$  = ஓரலகு பரப்பில் Q கோணத்தில் சிதறடிக்கப்படும்  $\alpha$  - துகளின் எண்ணிக்கை

$N_i$  = திசையில்படும்  $\alpha$  - துகள்களின் எண்ணிக்கை

$n$  = தங்கத்தாளின் ஓரலகு பருமனில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை

$Z$  = தாளில் உள்ள அணுக்களின் அணு எண்

$r$  = தாளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு

$KE$  =  $\alpha$  - துகளின் இயக்க ஆற்றல்

$t$  = தாளின் தடிமன்

போர் அணுமாதிரி

போர் அணுமாதிரியின் இரண்டு எடுகோள்கள்

1. எலக்ட்ரான் அனுமதிக்கப்பட்ட சுற்றுப்பாதைகளில் மட்டுமே அணுக்கருவைச் சுற்றிவர முடியும். இந்த பாதைகள் நிலைத்தன்மை பெற்ற பாதைகள் (அ) கதிர்வீசாப் பாதைகள் எனப்படும். இப்பாதையில் இயங்கும் எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றலை கதிர்வீசுவதில்லை.

2. எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம்  $\frac{h}{2\pi}$  ன் முழு மடங்குகளாக இருக்க வேண்டும்.

$$\text{i.e. } L = \frac{n h}{2\pi} \text{ (or) } mvr = \frac{n h}{2\pi}$$

$m$  = எலக்ட்ரானின் நிறை

$V$  = எலக்ட்ரானின் திசைவேகம்

$r$  = வட்டப்பாதையின் ஆரம்

$n$  = முதன்மை குவாண்டம் எண்

ii) அதிக ஆற்றல் கொண்ட பாதையிலிருந்து குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட பாதைக்கு எலக்ட்ரான் தாவும்போது மட்டுமே அணுவானது ஆற்றலை வெளிவிடும்.

$$V = \frac{E_2 - E_1}{h}$$

$E_1$  மற்றும்  $E_2$  என்பன குறைந்த மற்றும் உயர் ஆற்றல் மட்டத்தில் எலக்ட்ரானில் ஆற்றலாகும்.

போர் சமன்பாடுகள்

1.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் ஆரம்  $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2 h^2}{4\pi^2 m z e^2}$

$$r_n = \frac{0.529}{z} n^2 \text{ \AA}$$

2.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் திசைவேகம்  $v_n = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\pi Z e^2}{nh}$   
 $= \frac{2.2 \times 10^6 z}{n} \text{ m/s}$

3.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல்

$$(K.E)_n = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Z e^2}{2rn} = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 r^2 \frac{2\pi^2 m e^4 z^2}{n^2 h^2} = \frac{13.6 z^2}{n^2} \text{ eV}$$

4.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் நிலையாற்றல்

$$U_n = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Z e^2}{rn} = -\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{4\pi^2 m e^{-1} z^2}{n^2 h^2} = -\frac{27.2 z^2}{n^2} \text{ eV}$$

5.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் மொத்த ஆற்றல் =  $-\frac{13.6 z^2}{n^2} \text{ eV}$

6.  $n$  வது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் அதிர்வெண்

$$V_n = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{4\pi^2 Z^2 e^4 m}{n^3 h^3} = \frac{6.62 \times 10^{15} z^2}{n^3}$$

7.  $n_2$  வட்டப்பாதையிலிருந்து  $n_1$  வட்டப்பாதைக்கு எலக்ட்ரான் தாவும் கிடைக்கும் கதிர்வீச்சின் அலைநீளம்

$$\frac{1}{\lambda} = R z^2 \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$R$  என்பது ரிப்பெர்க் மாறிலி

$$R = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{2\pi^2 M e^4}{ch^3} = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

ஹைட்ரஜன் நிறமாலை வரிசைகள்

1. லைமன் வரிசை :

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 2,3,4$$

லைமன் வரிசை புறஊதாபகுதிக்கு உரியதாக உள்ளன.

2. பாமர் வரிசை :  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 3,4,5$

பாமர் வரிசை கட்புலனாகும் பகுதிக்கு உரியதாக உள்ளன.

3. பாஷன் வரிசை :  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 4,5,6$

4. பிராக்கெட் வரிசை :  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 5,6,7$

பிராக்கெட் வரிசை அகச்சிவப்பு பகுதியில் இருக்கும்

5. ஃபண்ட் வரிசை  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 6,7,8$

ஃபண்ட் வரிசை அகச்சிவப்பு பகுதியில் இருக்கும்.

\* பாமர் வரிசையில் பெரும் அலைநீளத்திற்கான கணக்கீடு

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{5R}{36} \quad (\text{or}) \quad \lambda_1 = \frac{36}{5R}$$

பாமர் வரிசையில் சிறும அலைநீளத்திற்கான கணக்கீடு

$$\frac{1}{\lambda_s} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{\alpha^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{R}{4} \quad (\text{or}) \quad \lambda_s = \frac{4}{R}$$

\* அயனியாக்க ஆற்றல் =  $13.6 Z^2 \text{ eV}$

\* அயனியாக்க மின்னழுத்தம் =  $13.6 Z^2 \text{ volt}$

\* n-வது வட்டப்பாதையில் இருந்து குறைந்த வட்டப்பாதைக்கு எலக்ட்ரான் தாவும் போது கிடைக்கும்

நிறமாலை வரிகளின் எண்ணிக்கை  $N = \frac{n(n-1)}{2}$



**பயிற்சி வினாக்கள்**

1. போர் அணுவில் இரண்டாம் வட்டப்பாதையின் ஆரம் R எனில் மூன்றாம் வட்டப்பாதையின் ஆரம்  
அ) 3R      ஆ) 2.25 R      இ) R/3      ஈ) 9/ R
2. டிரிட்டான் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதை உள்ளடக்கியது  
அ) 1 புரோட்டான் + 2 நியூட்ரான்      ஆ) 1 புரோட்டான் + 1 நியூட்ரான்  
இ) 2 புரோட்டான் + 1 நியூட்ரான்      ஈ) 2 புரோட்டான் + 2 நியூட்ரான்
3. வெப்ப நியூட்ரானின் சராசரி இயக்க ஆற்றல்  
அ) 0.03 ev      ஆ) 3 ev      இ) 3 kev      ஈ) 3 mev
4. ஒரு அணுவில் உள்ள அணுக்கருவின் வேதியியல் பண்பு மாறாமல் கீழ்க்கண்ட எத்துகளை சேர்க்கலாம்.  
அ) நியூட்ரான்      ஆ) எலக்ட்ரான்      இ) புரோட்டான்      ஈ) எதுவுமில்லை
5. அரை ஆயுட்காலம் 3 வருடம் உள்ள கதிரியக்க தனிமமானது t = 0 என்ற காலத்தில் அதில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை  $8 \times 10^4$  எனில் அணுக்களின் எண்ணிக்கை  $1 \times 10^4$  எனக் குறைய எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் என்ன.  
அ) 9 வருடம்      ஆ) 8 வருடம்      இ) 6 வருடம்      ஈ) 24 வருடம்
6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த ஐசோடோப்பு சாதாரணமாக பிளவுறக் கூடியது.  
அ)  ${}_{92}\text{U}^{235}$       ஆ)  ${}_{92}\text{U}^{238}$       இ)  ${}_{93}\text{NP}^{239}$       ஈ)  ${}_{2}\text{He}^4$
7. ஒரு கதிரியக்க அணுக்கரு வெளிவிடுவது  
அ) ஒரே நேரத்தில் ஒரே ஒரு ( $\alpha + \gamma$ ) அல்லது ( $\beta + \gamma$ )      ஆ)  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  ஒரே நேரத்தில்  
இ)  $\alpha, \beta$  மற்றும்  $\gamma$  ஒரே நேரத்தில்      ஈ) all the three  $\alpha, \beta$  and  $\gamma$  Successively
8. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது 20 cm தடிமன் கொண்ட எஃகு தகட்டை ஊடுருவக் கூடியது.  
அ)  $\gamma$  - கதிர்      ஆ)  $\beta$  - கதிர்      இ)  $\alpha$  - கதிர்      ஈ) புறஊதாக்கதிர்
9. போரின் ஹைட்ரஜன் அணு மாதிரியில், நிலையான வட்டப்பாதையின் ஆரம் எதற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.  
அ) n      ஆ)  $n^2$       இ)  $n^{-1}$       ஈ)  $n^{-2}$   
(n என்பது முதன்மை குவாண்டம் எண்)
10. இயற்கையில் உள்ள தனிமத்தில் முதன்மை குவாண்டம் எண்  $n > 4$  இல்லை எனில் மொத்த தனிமங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனையாக இருக்கலாம்.  
அ) 64      ஆ) 60      இ) 32      ஈ) 4
11. ஒரு கதிரியக்க மாதிரியில், அரை ஆயுட்காலத்திற்கும் (T), சராசரி ஆயுட்காலத்திற்கும் ( $T_\alpha$ ) இடையே உள்ள தொடர்பு  
அ)  $T_\alpha = 0.693 T$       ஆ)  $T = 0.693 T$       இ)  $T_\alpha = T$       ஈ)  $T_\alpha = 2,718 T$

12. கதிரியக்க பொருளின் அரை ஆயுட்காலம் T, T/2 என்ற காலத்திற்கு பிறகு மீதமுள்ள கதிரியக்க பொருளின் அளவு என்ன?

அ) 1/2      ஆ)  $1/\sqrt{2}$       இ)  $\frac{3}{4}$       ஈ)  $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}$

13. கதிரியக்க அணுக்கருவின் சராசரி ஆயுட்காலம் ( $T_\alpha$ ) மற்றும் சிதைவு மாறிலி ( $\lambda$ ) ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பு

அ)  $T_\alpha = \frac{0.6931}{\lambda}$       ஆ)  $T_\alpha \lambda = 1$       இ)  $\frac{T_\alpha}{\lambda} = 1$       ஈ)  $T_\alpha \lambda \times 0.7693 = 1$

14. அணுக்கருவில் உள்ள ஒரு அணுக்கரு துகளின் சராசரி பிணைப்பாற்றல் தோராயமாக

அ) 8 ev      ஆ) 8 Mev      இ) 8 kev      ஈ) 8 volt

15. ஒரு மைக்ரோகிராம் அளவுள்ள பருப்பொருளை, ஆற்றலாக மாற்றினால் கிடைக்கும் மதிப்பு

அ)  $9 \times 10^{16}$  J      ஆ)  $9 \times 10^{10}$  J      இ)  $9 \times 10^8$  J      ஈ)  $9 \times 10^4$  J

16. ஹீலியம் அணுக்கருவின் நிறைவழு 0.0303 a.m.u ஹீலியம் அணுக்கருவின் ஒரு அணுக்கரு துகளுக்கான பிணைப்பாற்றல் Mev-ல் என்ன

அ) 28      ஆ) 7      இ) 4      ஈ) 1

17. அணுக்கரு இணைவு வினை நடைபெற தேவையான வெப்பநிலை

அ)  $3 \times 10^4$  K      ஆ)  $3 \times 10^7$  K      இ)  $3 \times 10^8$  K      ஈ)  $3 \times 10^{10}$  K

18. ஹைட்ரஜன் அணுவில் எந்தவொரு போர் வட்டப்பாதையிலும் எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றலுக்கும், நிலை ஆற்றலுக்கும் உள்ள தகவு

அ) 1/2      ஆ) 2      இ) -1/2      ஈ) -2

19. ஹைட்ரஜன் நிறமாலை வரிசையில் கீழ்க்கண்ட எந்த நிறமாலைவரிசை புறஊதா பகுதியில் அமைந்திருக்கும்.

அ) பாமர் வரிசை      ஆ) பண்ட் வரிசை      இ) லைமன் வரிசை      ஈ) பாஷன் வரிசை

20. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த ஜோடி ஐசோபார்?

அ)  ${}_1\text{H}^1$  மற்றும்  ${}_1\text{H}^2$       ஆ)  ${}_1\text{H}^2$  மற்றும்  ${}_1\text{H}^3$       இ)  ${}_{15}\text{P}^{30}$  மற்றும்  ${}_{14}\text{Si}^{30}$       ஈ)  ${}_6\text{C}^{12}$  மற்றும்  ${}_6\text{C}^{13}$

21. 931 Mev ஆற்றலுக்கு சமமான நிறை என்ன

அ)  $1.66 \times 10^{-20}$  kg      ஆ)  $6.02 \times 10^{-24}$  kg      இ)  $1.66 \times 10^{-27}$  kg      ஈ)  $6.02 \times 10^{-27}$  kg

22. 1 a.m.u-க்கு சமமான ஆற்றல் என்ன

அ) 931 kev      ஆ) 931 ev      இ) 931 Mev      ஈ) 9.31 Mev

23. கதிரியக்க செயல்பாட்டின் அலகு (ரூதர்போர்டு)

அ)  $3.7 \times 10^{10}$  சிதைவுகள் / வினாடி      ஆ)  $3.7 \times 10^6$  சிதைவுகள் / வினாடி

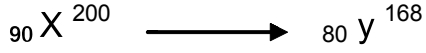
இ)  $1.0 \times 10^6$  சிதைவுகள் / வினாடி      ஈ)  $1.0 \times 10^{10}$  சிதைவுகள் / வினாடி

24. நியூட்ரான் கீழ்க்கண்ட எந்த நிகழ்வில் புரோட்டான் மற்றும் எலக்ட்ரானாக பிரிகை அடைகிறது.

அ)  $\gamma$  emission ஆ)  $\alpha$ - வெளிப்பாடு

இ)  $\beta$  -வெளிப்பாடு ஈ) பாசிட்ரான் வெளிப்பாடு

25. கீழ்க்கண்ட கதிரியக்க சிதைவில் வெளிப்படும்  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  துகளின் எண்ணிக்கை என்ன



அ)  $8\alpha$  and  $8\beta$  ஆ)  $6\alpha$  and  $8\beta$  இ)  $8\alpha$  and  $6\beta$  ஈ)  $6\alpha$  and  $6\beta$

26. கீழ்க்கண்டவற்றுள் சிறந்த அணுக்கரு எரிபொருளாக பயன்படக்கூடியது எது.

அ) நெப்டியூரியம் 239 ஆ) யுரேனியம் 236

இ) தோரியம் 236 ஈ) புளுட்டோனியம் 239

27. புரோட்டான் மற்றும்  ${}_{8}\text{O}^{18}$  இணைந்து  $\text{F}^{18}$  ஐ உருவாக்கும் வினையில் வெளிப்படும் துகள்

அ)  ${}_{-1}\text{e}^0$  ஆ)  ${}_{+1}\text{e}^0$  இ)  ${}_{1}\text{n}^0$  ஈ)  ${}_{0}\text{n}^1$

28. அணுக்கரு அடர்த்தியின் எண்மதிப்பு (Order of Magnitude)

அ)  $10^{14} \text{ kg/m}^3$  ஆ)  $10^{34} \text{ kg/m}^3$  இ)  $10^{15} \text{ kg/m}^3$  ஈ)  $10^{17} \text{ kg/m}^3$

29. N அணுக்களை உடைய ஒரு கதிரியக்க தனிமமானது ஒரு வினாடிக்கு n  $\alpha$ -துகள்களை வெளிவிடுகிறது எனில் அத்தனிமத்தின் அணு ஆயுட்காலம் என்ன.

அ)  $\frac{n}{N} \text{ sec}$  ஆ)  $\frac{N}{n} \text{ sec}$  இ)  $\frac{0.693 n}{N} \text{ sec}$  ஈ)  $\frac{0.693 N}{n} \text{ sec}$

30.  ${}_{2}\text{He}^4$  அணுக்கருவின் ஆரம் 3 பெர்மி  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$  அணுக்கருவின் ஆரம் என்ன ?

அ) 6.5 பெர்மி ஆ) 5.6 பெர்மி இ) 16.11 பெர்மி ஈ) 11.16 பெர்மி

31. மின்புலத்தால் விலகல் அடையும் துகள் எது ?

அ)  $\gamma$ - கதிர் ஆ) X- கதிர் இ) நியூட்ரான் ஈ)  $\alpha$ - துகள்

32. கதிரியக்க பொருளானது 5 நாட்களில் 10% சிதைவடைகிறது. 20 நாட்களுக்கு பிறகு எஞ்சியுள்ள பொருளின் அளவு என்ன ?

அ) 35 % ஆ) 45 % இ) 55 % ஈ) 65 %

33. போரானின் அணு எடை 10.81 போரான்  ${}_{5}\text{B}^{10}$  மற்றும்  ${}_{5}\text{B}^{11}$  என்ற இரண்டு ஐசோடோப்புகளை கொண்டுள்ளது. இயற்கையில்  ${}_{5}\text{B}^{10}$  மற்றும்  ${}_{5}\text{B}^{11}$  உள்ள விகிதம் என்ன ?

அ) 10 : 1 ஆ) 1: 10 இ) 81:19 ஈ) 19 : 81