Chapter 6
அணுக்கரு இயற்பியல்

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு :

Question 1.
மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கதிரியக்கம் ………… எனக் கருதப்படுகிறது.
அ) தூண்டப்பட்ட கதிரியக்கம்
ஆ) தன்னிச்சையான கதிரியக்கம்
இ) செயற்கைக் கதிரியக்கம்
ஈ) அ மற்றும் இ
விடை:
(ஈ) அ மற்றும் இ

Question 2.
கதிரியக்கத்தின் அலகு
அ) ராண்ட்ஜ ன்
ஆ) கியூரி
இ) பெக்கொரல்
ஈ) இவை அனைத்தும்
விடை:
(ஈ) இவை அனைத்தும்

Question 3.
செயற்கைக் கதிரியக்கத்தினைக் கண்டறிந்தவர்
அ) பெக்கொரல்
ஆ) ஐரின் கியூரி
இ) ராண்ட்ஜ ன்
ஈ) நீல்ஸ் போர்
விடை:
(ஆ) ஐரின் கியூரி

Question 4.
கீழ்க்கண்ட எந்த வினையில் சேய் உட்கருவின் நிறை எண் மாறாமல் இருக்கும்?
(i) α – சிதைவு

(ii) β – சிதைவு
(iii) γ – சிதைவு
(iv) நியூட்ரான் சிதைவு
அ) (i) மட்டும் சரி
ஆ) (ii) மற்றும்
(iii) சரி
இ) (i) மற்றும்
(iv) சரி
ஈ) (ii) மற்றும்
(iv) சரி
விடை:
(ஆ) (ii) மற்றும்
(iii) சரி)

Question 5.
புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படும் கதிரியக்க ஐசோடோப்பு
அ) ரேடியோ அயோடின்
ஆ) ரேடியோ கார்பன்
இ) ரேடியோ கோபால்ட்
ஈ) ரேடியோ நிக்கல்
விடை:
(இ) ரேடியோ கோபால்ட்

Question 6.
காமாக் கதிர்கள் அபாயகரமானது காரணம் அவை
அ) கண்கள் மற்றும் எலும்புகளைப் பாதிக்கும்
ஆ) திசுக்களைப் பாதிக்கும்
இ) மரபியல் குறைபாடுகளை உண்டாக்கும்
ஈ) அதிகமான வெப்பத்தை உருவாக்கும்
விடை:
(இ) மரபியல் குறைபாடுகளை உண்டாக்கும்

Question 7.
காமாக் கதிரியக்கத்திலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்க .... உறைகள் பயன்படுகின்றன. [PTA-3]
அ) காரீய ஆக்சைடு
ஆ) இரும்பு
இ) காரீயம்
ஈ) அலுமினியம்
விடை:
(இ) காரீயம்

Question 8.
கீழ்கண்ட எந்தக் கூற்று / கூற்றுகள் சரியானவை?
(i) α துகள்கள் என்பவை ஃபோட்டான்கள்
(ii) காமாக் கதிரியக்கத்தின் ஊடுருவுத் திறன் குறைவு
(iii) α துகள்களின் அயனியாக்கும் திறன் அதிகம்
(iv) காமாக் கதிர்களின் ஊடுருவுத்திறன் அதிகம்
அ) (i) மற்றும் (ii) சரி
ஆ) (ii) மற்றும் (iii) சரி
இ) (iv) மட்டும் சரி
ஈ) (iii) மற்றும் (iv) சரி
விடை:
(ஈ) (iii) மற்றும் (iv) சரி!

Question 9.
புரோட்டான் – புரோட்டான் தொடர்வினைக்கு எடுத்துக்காட்டு.
அ) அணுக்கரு பிளவு
ஆ) ஆல்பாச் சிதைவு
இ) அணுக்கரு இணைவு
ஈ) பீட்டாச் சிதைவு
விடை:
இ) அணுக்கரு இணைவு

Question 10.
அணுக்கரு சிதைவு வினையில்
$_{6}X^{12} \xrightarrow{\alpha \text{ சிதைவு}} {}_{Z}Y^{A}$ எனில் A மற்றும் Zன் மதிப்பு
அ) 8,6
ஆ) 8, 4
இ) 4, 8
ஈ) கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து காண இயலாது.
விடை:
(ஆ) 8, 4

Question 11.
காமினி அணுக்கரு உலை அமைந்துள்ள இடம்
அ) கல்பாக்கம்
ஆ) கூடங்குளம்
இ) மும்பை
ஈ) இராஜஸ்தான்
விடை:
(அ) கல்பாக்கம்

Question 12.
கீழ்கண்ட எந்தக் கூற்று / கூற்றுகள் சரியானவை?
(i) அணுக்கரு உலை மற்றும் அணுகுண்டு ஆகியவற்றில் தொடர்வினை நிகழும்.
(ii) அணுக்கரு உலையில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தொடர்வினை நிகழும்.
(iii) அணுக்கரு உலையில் கட்டுப்படுத்தப்படாத தொடர்வினை நிகழும்.
(iv) அணுகுண்டு வெடித்தலில் தொடர்வினை நிகழாது.
அ) (i) மட்டும் சரி
ஆ) (i) மற்றும் (ii) சரி
இ) (iv) மட்டும் சரி
ஈ) (iii) மற்றும் (iv) சரி
விடை:
(ஆ) (i) மற்றும் (ii) சரி

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

Question 1.
ஒரு ராண்ட்ஜ ன் என்பது ஒரு வினாடியில் நிகழும் ___ சிதைவுக்குச் சமமாகும்.
விடை:
2.58×10^{-4} கூலும்/கிகி

Question 2.
பாசிட்ரான் என்பது ஓர் _____
விடை:
எலக்ட்ரானின் எதிர்த்துகள்

Question 3.
இரத்தசோகையைக் குணப்படுத்தும் ஐசோடோப்பு _____
விடை:
இரும்பு-59

Question 4.
ICRP என்பதன் விரிவாக்கம் ____
விடை:
International Commission on Radiological Protection

Question 5.
மனித உடலின் மேல்படுகின்ற கதிரியக்கத்தின் அளவினைக் கண்டறிய உதவுவது ______
விடை:
டோசி மீட்டர்

Question 6.
____ அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்டவை.
விடை:
காமா கதிர்கள்

Question 7.
${}_{Z}Y^{A} \rightarrow {}_{Z+1}Y^{A} + X$; **எனில், X என்பது** ______
விடை:
பீட்டா துகள்

Question 8.
${}_{Z}X^{A} \rightarrow {}_{Z}Y^{A}$ இந்த வினை ___ சிதைவிற்கு வாய்ப்பாக அமைந்துள்ளது.
விடை:
காமா

Question 9.
ஒவ்வொரு அணுக்கரு இணைவு வினையிலும் வெளியாகும் சராசரி ஆற்றல் ____ ஜூல்.
விடை:
3.814×10^{-12}

Question 10.
அணுக்கரு இணைவு வினை நடைபெறும் உயர் வெப்பநிலையானது _____ K என்ற அளவில் இருக்கும்.
விடை:
10^{7} முதல் 10^{7}

Question 11.
வேளாண்பொருட்களின் உற்பத்தித் திறனை அதிகரிக்க உதவும் கதிரியக்க ஐசோடோப்பு _____
விடை:
பாஸ்பரஸ் (P-32)

Question 12.
கதிரியக்கப் பாதிப்பின் அளவானது 100R என்ற அளவில் உள்ள போது, அது___ஐ உண்டாக்கும்.
விடை:
ரத்தப் புற்றுநோய்

III. பொருத்துக.

Question 1.

அ.	BARC	கல்பாக்கம்
ஆ.	இந்தியாவின் முதல் அணுமின் நிலையம்	அப்சரா
இ.	IGCAR	மும்பை
ஈ.	இந்தியாவின் முதல் அணுக்கரு உலை	தாராப்பூர்

விடை:

அ.	BARC	மும்பை
ஆ.	இந்தியாவின் முதல் அணுமின் நிலையம்	தாராப்பூர்
இ.	IGCAR	கல்பாக்கம்
ஈ.	இந்தியாவின் முதல் அணுக்கரு உலை	அப்சரா

Question 2.

அ.	எரிபொருள்	காரீயம்
ஆ.	தணிப்பான்	கனநீர்
இ.	குளிர்விப்பான்	காட்மியம் கழிகள்*
ஈ.	தடுப்புறை	யுரேனியம்

விடை:

அ.	எரிபொருள்	யுரேனியம்
ஆ.	தணிப்பான்	கனநீர்
இ.	குளிர்விப்பான்	நீர் / காற்று / ஹீலியம்
ஈ.	தடுப்புறை	காரீயம்

(*காட்மியம் கழிகள் – பொருந்தாதது / தவறு)

Question 3.

அ.	சாடி ஃபஜன்	இயற்கைக் கதிரியக்கம்
ஆ.	ஐரின் கியூரி	இடப்பெயர்ச்சி விதி
இ.	ஹென்றி பெக்கொரல்	நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு
ஈ.	ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்	செயற்கைக் கதிரியக்கம்

விடை:

அ.	சாடி ஃபஜன்	இடப்பெயர்ச்சி விதி
ஆ.	ஐரின் கியூரி	செயற்கைக் கதிரியக்கம்
இ.	ஹென்றி பெக்கொரல்	இயற்கைக் கதிரியக்கம்
ஈ.	ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்	நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு

Question 4.

அ.	கட்டுப்பாடற்ற தொடர் வினை	ஹைட்ரஜன் குண்டு
ஆ.	வளமைப் பொருள்கள்	அணுக்கரு உலை
இ.	கட்டுப்பாடான தொடர் வினை	உற்பத்தி உலை
ஈ.	இணைவு வினை	அணுகுண்டு

விடை:

அ.	கட்டுப்பாடற்ற தொடர் வினை	அணுகுண்டு
ஆ.	வளமைப் பொருள்கள்	உற்பத்தி உலை
இ.	கட்டுப்பாடான தொடர் வினை	அணுக்கரு உலை
ஈ.	இணைவு வினை	ஹைட்ரஜன் குண்டு

Question 5.

அ.	Co - 60	படிமங்களின் வயது
ஆ.	I - 131	இதயத்தின் செயல்பாடு
இ.	Na - 24	ரத்த சோகை*
ஈ.	C - 14	தைராய்டு நோய்

விடை:

அ.	Co - 60	தோல் புற்றுநோய்
ஆ.	I - 131	தைராய்டு நோய
இ.	Na - 24	இதயத்தின் செயல்பாடு
ஈ.	C - 14	படிமங்களின் வயது

(*ரத்த சோகை – பொருந்தாதது / தவறு)

IV. சரியா? தவறா? தவறு எனில் கூற்றினை திருத்துக.

Question 1.
புளுட்டோனியம் 239 பிளவுக்கு உட்படும் பொருளாகும்.
விடை:
சரி.

Question 2.
அணு எண் 83க்கு மேல் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் அணுக்கரு இணைவிற்கு உட்படும்.
விடை:
தவறு.

சரியான கூற்று: அணு எண் 83க்கு மேல் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் தன்னிச்சையாக கதிரியக்கங்களை வெளியிடும் திறன் பெற்றவை.

Question 3.
அணுக்கரு இணைவு என்பது அணுக்கரு பிளவினை விட அபாயகரமானது ஆகும்.
விடை:
சரி.

Question 4.
அணுக்கரு உலையில் எரிபொருளாக இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியம்-238 எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
விடை:
தவறு.
சரியான கூற்று: அணுக்கரு உலையில் எரிபொருளாக இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியம்-235 எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

Question 5.
அணுக்கரு உலையில் தணிப்பான்கள் இல்லை எனில் அது அணுகுண்டாகச் செயல்படும்.
விடை:
தவறு.
சரியான கூற்று: அணுக்கரு உலையில் தணிப்பான்கள் இல்லை எனில், அது அணுகுண்டாகச் செயல்படாது.

Question 6.
அணுக்கரு பிளவின் போது, ஒரு பிளவில் சராசரியாக இரண்டு அல்லது மூன்று நியூட்ரான்கள் உற்பத்தியாகும்.
விடை:
சரி

Question 7.
ஐன்ஸ்டீன் நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவு ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.
விடை:
சரி.

V. கீழ்க்கண்டவற்றைச் சரியான வரிசையில் எழுதுக.

Question 1.
ஊடுருவு திறனின் அடிப்படையில் இறங்கு வரிசையில் எழுதுக.
ஆல்பாக் கதிர்கள், பீட்டாக் கதிர்கள், காமாக் கதிர்கள், காஸ்மிக் கதிர்கள்
விடை:
காமாக் கதிர்கள், பீட்டாக் கதிர்கள், ஆல்பாக் கதிர்கள், காஸ்மிக் கதிர்கள்

Question 2.
கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆண்டின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்துக.
அணுக்கரு உலை, கதிரியக்கம், செயற்கைக் கதிரியக்கம், ரேடியம் கண்டுபிடிப்பு
விடை:
கதிரியக்கம் (1896), ரேடியம் கண்டுபிடிப்பு (1898), செயற்கைக் கதிரியக்கம் (1934), அணுக்கரு உலை (1942).

VI. தொடர்புபடுத்தி விடைக் காண்க.

Question 1.
தன்னிச்சையான உமிழ்வு: இயற்கைக் கதிரியக்கம் : : தூண்டப்பட்ட உமிழ்வு : _____
விடை:
செயற்கை கதிரியக்கம்

Question 2.
அணுக்கரு இணைவு: உயர் வெப்பநிலை : : அணுக்கரு பிளவு: ____
விடை:
அறை வெப்பநிலை

Question 3.
வேளாண்விளைச்சல் அதிகரிப்பு: ரேடியோ பாஸ்பரஸ் : : இதயத்தின் சீரான செயல்பாடு :_____
விடை:
ரேடியோ சோடியம்

Question 4.
மின்புலத்தால் விலக்கம்: α- கதிர் : : சுழி விலக்கம் : ____
விடை:
γ கதிர் (காமா)

VII. கணக்கீடுகள் :

Question 1.
${}_{88}Ra^{226}$ என்ற தனிமம் 3 ஆல்பா சிதைவிற்கு உட்படுகிறது எனில் சேய் தனிமத்தில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.
தீர்வு:

α – சிதைவு

$${}_{2}X^{A} \rightarrow {}_{2-2}Y^{A-4} + {}_{2}He^{4}$$

3α – சிதைவு

$${}_{2}X^{A} \rightarrow {}_{2-6}Y^{A-12} + 3\,({}_{2}He^{4})$$

$$\therefore \quad {}_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{82}Pb^{214} + 3\,{}_{2}He^{4}$$ **(அல்லது)**

$${}_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{82}X^{214} + 3\,{}_{2}He^{4}$$

சேய் தனிமம் ${}_{82}X^{214}$

(அணு எண் 82, நிறை எண் 214)
∴ நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
= நிறை எண் – அணு எண்
= 214 – 82 = 132

Question 2.
கோபால்ட் மாதிரி, ஒரு வினாடியில் 75.6 மில்லி கியூரி என்ற அளவில் தூண்டப்பட்ட கதிரியக்கச்சிதைவினை வெளியிடுகிறது எனில் இச்சிதைவினைப் பெக்கொரல் அலகிற்கு மாற்றுக. (ஒரு கியூரி என்பது 3.7×10^{10} பெக்கொரல்).

விடை:
1 கியூரி = 3.7×10^{10}
பெக்கொரெல் சிதைவு / விநாடி
75.6 மில்லி கியூரி = $75.6 \times 10^{-3} \times 1$ கியூரி
∴ $75.6 \times 10^{-3} \times 3.7 \times 10^{10}$
= 279.7×10^{7} பெக்கொரல்

VIII.பின்வரும் வினாக்களில் கூற்றும் அதனையடுத்து காரணமும் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. பின்வருவனவற்றுள் எது சரியான தெரிவோ அதனைத் தெரிவு செய்க. .

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.
ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கமன்று.

இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் சரியன்று.
ஈ) கூற்று தவறானது. ஆனால், காரணம் சரியானது.

Question 1.
கூற்று: ஒரு நியூட்ரான் U^{235} மீது மோதி பேரியம் மற்றும் கிரிப்டான் என இரண்டுத் துகள்களை உருவாக்குகிறது.
காரணம்: U^{235} பிளவுக்குட்படும் பொருளாகும்.
விடை:
அகூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.

Question 2.
கூற்று : β – சிதைவின்போது நியூட்ரான் எண்ணிக்கையில் ஒன்று குறைகிறது.
காரணம் : β சிதைவின் போது, அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கிறது.
விடை:
ஈ) கூற்று தவறானது. ஆனால் காரணம் சரியானது.

Question 3.
கூற்று : அணுக்கரு இணைவிற்கு உயர் வெப்பநிலை தேவை.
காரணம் : அணுக்கரு இணைவில் அணுக்கருக்கள் இணையும் போது ஆற்றலை உமிழ்கிறது.
விடை:
அ) அகூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.

Question 4.
கூற்று: கட்டுப்படுத்தும் கழிகள் என்பவை நியூட்ரான்களை உட்கவரும் கழிகள் ஆகும்.
காரணம்: அணுக்கரு பிளவு வினையினை நிலை நிறுத்துவதற்காகக் கட்டுப்படுத்தும் கழிகள் பயன்படுகின்றன.
விடை:
அ) அகூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.

IX. சுருக்கமான விடையளி.

Question 1.
இயற்கைக் கதிரியக்கத்தைக் கண்டறிந்தவர் யார்?
விடை:
ஹென்றி பெக்கொரல்.

Question 2.
பிட்ச் பிளண்ட் (pitch blende) தாதுப் பொருளில் உள்ள கதிரியக்கப் பொருள் யாது?
விடை:
யுரேனியம்

Question 3.
கதிரியக்கத்தைத் தூண்டக்கூடிய இரண்டு தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
விடை:
போரான், அலுமினியம்.

Question 4.
இயற்கைக் கதிரியக்கத்தின் போது வெளியாகும் மின்காந்த கதிரின் பெயரை எழுதுக.
விடை:
காமா கதிர்.

Question 5.
A – என்பது கதிரியக்கத் தனிமம் ஆகும். இது α-துகளை வெளியிட்டு $_{104}R^{259}$ என்ற தனிமத்தை உருவாக்குகிறது எனில் A – தனிமத்தின் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணைக் கண்டறிக.
விடை:
$$_{106}A^{263} \rightarrow {}_{104}Rf^{259} + {}_{2}He^{4}$$
A- தனிமத்தின் அணு எண்: 106
A – தனிமத்தின் நிறை எண்: 263

Question 6.
அணுக்கரு பிளவு வினையில் உருவாகும் சராசரி ஆற்றலை எழுதுக.
விடை:
3.2×10^{-11}J

Question 7.
மரபியல் குறைபாட்டை உருவாக்கும் அபாயகரமான கதிரியக்கப் பொருள் எது?
விடை:
காமா.

Question 8.
ஒரு மனிதனில் இறப்பை ஏற்படுத்தும் அளவிற்கு அமைந்துள்ள

கதிரியக்கப் பாதிப்பின் அளவு என்ன ?
விடை:
600 R.

Question 9.
எங்கு, எப்போது முதல் அணுக்கரு உலை கட்டப்பட்டது?
விடை:
1942 சிகாகோ, USA.

Question 10.
கதிரியக்கத்தின் SI அலகினை எழுதுக.
விடை:
பெக்கொரல் (Bq).

Question 11.
எந்தெந்தப் பொருள்கள் கதிரியக்கப் பாதிப்பிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்கும்?
விடை:
காரீயத்திலான கையுறைகள், காரீயத்திலான மேலாடைகள்.

X. சிறு வினாக்கள்.

Question 1.
இயற்கை மற்றும் செயற்கை கதிரியக்கத்தின் ஏதேனும் மூன்று பண்புகளை எழுதுக. (PTA-1)
விடை:

வ. எண்	இயற்கைக் கதிரியக்கம்	செயற்கைக் கதிரியக்கம்
1.	இது அணுக்கருவின் தன்னிச்சையான சிதைவு நிகழ்வு.	இது அணுக் கருவின் தூண்டப்பட்ட சிதைவு நிகழ்வு.
2.	ஆல்பா, பீட்டா மற்றும் காமாக் கதிர்கள் உமிழப்படுகின்றன.	அடிப்படைத் துகள்களான நியூட்ரான், பாசிட்ரான் போன்ற துகள்கள் உமிழப்படுகின்றன
3.	இது தன்னிச்சையான நிகழ்வு	இது தூண்டப்பட்ட நிகழ்வு
4.	இவை பொதுவாக 83 ஐ விட அதிக அணு எண் கொண்ட தனிமங்களில் நடைபெறுகிறது.	இவை பொதுவாக 83 ஐ விட குறைவாக அணு எண் கொண்ட தனிமங்களில் நடைபெறுகிறது
5.	இதனைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது	இதனைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்

Question 2.
வரையறு : மாறுநிலை நிறை
விடை:

தொடர்வினையைத் தொடர்ந்து நிலைநிறுத்துவதற்குத் தேவையான பிளவுப் பொருள்களின், குறைந்த அளவு நிறை ‘மாறுநிலை நிறை’ எனப்படும்.

Question 3.
வரையறு : ராண்ட்ஜ ன்
விடை:

1. ராண்ட்ஜ ன் என்பது காமா (γ) மற்றும் X கதிர்களால் வெளியிடப்படும் கதிரியக்கத்தின் மற்றுமோர் அலகு.
2. ஒரு ராண்ட்ஜ ன் என்பது நிலையான அழுத்தம், வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பத நிலையில் 1 கிலோகிராம் காற்றில் கதிரியக்கப் பொருளானது 2.58 x 10- கூலும் மின்னூட்டங்களை உருவாக்கும் அளவாகும்.

Question 4.
சாடி மற்றும் ஃபஜன்ஸின் இடம்பெயர்வு விதியைக் கூறுக.
விடை:

1. கதிரியக்கத் தனிமம் ஒன்று ஒரு – துகளை உமிழும் போது அதன் நிறை எண்ணில் நான்கும், அணுஎண்ணில் இரண்டும் என்ற அளவில் குறைந்து புதிய சேய் உட்கரு உருவாகும்.
2. கதிரியக்கத் தனிமம் ஒன்று B – துகளை உமிழும் போது அதன் நிறை எண்ணில் மாறாமலும், அணு எண்ணில் ஒன்று அதிகரித்தும் புதிய சேய் உட்கரு உருவாகும்.

Question 5.
அணுக்கரு உலையில் உள்ள கட்டுப்படுத்தும் கழிகளின் செயல்பாடுகளைத் தருக.
விடை:

1. தொடர் வினையை நிலை நிறுத்தி நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைத் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுகிறது.
2. போரான் மற்றும் காட்மியம் கழிகளே பெரும்பாலும் கட்டுப்படுத்தும் கழிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை நியூட்ரான்களை உட்கவரும் திறன் பெற்றவை.

Question 6.
ஜப்பானில் இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பிறகு புதிதாகப் பிறக்கும் சில குழந்தைகளுக்குப் பிறவிக்குறைபாடுகள் காணப்படுவது ஏன்?
விடை:

1. 1945ல் இரண்டாம் உலகப் போரின்போது ஜப்பான் மீது போடப்பட்ட அணுகுண்டின் கதிரியக்க பாதிப்பினால் பிறவிக் குறைபாடுகள் காணப்படுகின்றன.
2. அனைத்துவித உயிர்களுக்கும் தீங்கிழைக்கக்கூடிய காமாக் கதிர்களை போன்ற கதிர்வீச்சுக்களும் இத்துடன் வெளியாகி இக்குறைபாடுகளை ஏற்படுத்தின.

Question 7.
ஒரு மருத்துவமனையில் திரு. ராமு என்பவர் X-கதிர் தொழில்நுட்பவியலாளராக உள்ளார். அவர் காரீயத்தாலான மேலாடையை அணியாமல் பணி செய்கிறார். அவருக்கு நீங்கள் தரும் ஆலோசனைகள் என்ன?
விடை:

1. மருத்துவமனைகளில் X-கதிர்வீச்சு நிகழும் பகுதிகளில் பணியாற்றுவோர் கையடக்க டோசி மீட்டரை அணிந்து கொள்வதன் மூலம் கதிரியக்க உட்கவர் அளவினை அறிந்து கொள்ள இயலும்.
2. காரீயத்திலான மேலாடையை அணிந்து கொள்வது இன்றியமையாதது.

Question 8.
விண்மீன் ஆற்றல் என்றால் என்ன?
விடை:
சூரியனைப் போன்ற விண்மீன்கள், அதிக அளவு ஆற்றலை ஒளி மற்றும் வெப்ப வடிவில் உமிழ்கின்றன. இந்த ஆற்றலானது விண்மீன் ஆற்றல் எனப்படும்.

Question 9.
வேளாண்மைத் துறையில் கதிரியக்க ரேடியோ ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள் ஏதேனும் இரண்டினை எழுதுக.
விடை:

1. கதிரியக்கப் பாஸ்பரஸ் ஐசோடோப் P-32 பயிர் உற்பத்தியை அதிகரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. பூச்சிகள் மற்றும் ஒட்டுண்ணிகள் போன்ற நுண்ணுயிரிகளால் வேளாண் உற்பத்திப்பொருள்கள் கெட்டுப் போகாமல் நுண்ணுயிரிகளை அழித்து, வேளாண் உற்பத்திப் பொருள்களைப் பாதுகாக்க பயன்படுகின்றன.

3. சேமிக்கப்படும் சிலவகை தானியங்களை கதிரியக்கத்திற்கு உட்படுத்தி, அவைகளை நீண்ட நாள்களுக்கு அதே புதுத் தன்மையோடு பயன்படுத்திட இயலும்.
4. சிறிதளவு கதிர்வீச்சின் மூலம் வெங்காயம், உருளைக்கிழங்கு ஆகியவற்றை அழுகிப் போகாமல் இருக்கச் செய்ய பயன்படுகிறது.
5. பருப்பு வகைத் தானியங்களைச் சேமிப்புக் காலத்தில் முளைவிடாமல் பாதுகாக்கவும் இயலும்.

XI. விரிவாக விடையளி :

Question 1.
கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மற்றும் கட்டுப்பாடற்ற தொடர் வினையை விளக்குக.
விடை:
தொடர்வினையினைக் கட்டுப்பாடான தொடர் வினை மற்றும் கட்டுப்பாடற்ற தொடர்வினை என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தொடர்வினை
இவ்வினையில் வெளிவரும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஒன்று' என்ற அளவில் உள்ளது. அதாவது, உட்கவரும் பொருட்களைக் கொண்டு வெளிவரும் நியூட்ரான்களில் ஒரே ஒரு நியூட்ரானை மட்டும் தொடர்வினைக்கு அனுமதித்து, மற்ற நியூட்ரான்கள் உட்கவரப்படுகின்றன. இத்தொடர் வினையின் மூலம் வெளியேற்றப்படும் ஆற்றல் ஆக்கபூர்வமான முறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அணுக்கரு உலையில் முழுவதும் நிலைநிறுத்தப்பட்ட கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆற்றலை உருவாக்க கட்டுப்பாடான தொடர்வினையே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆ) கட்டுப்பாடாற்ற தொடர்வினை
இவ்வினையில் எண்ணற்ற நியூட்ரான்கள் பெருக்கமும், அதன் காரணமாகப் பிளவும் அதிகமாக பிளவுப் பொருள்களும் உருவாகின்றன. இதன் முடிவில் ஒரு விநாடிக்குள் அதிகமாக ஆற்றல் வெளியேறுகின்றது. இவ்வகை தொடர்வினையைப் பயன்படுத்தி அணு குண்டு வெடித்தல் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

Question 2.
ஆல்பா, பீட்டா மற்றும் காமாக் கதிர்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுக. [PTA-3]
விடை:
இந்த மூன்று கதிர்களின் பண்புகளில் சில ஒற்றுமைகளும், வேற்றுமைகளும் காணப்படுகின்றன.

பண்புகள்	ஆல்பா (α) கதிர்கள்	பீட்டா (β) கதிர்கள்	காமா (γ) கதிர்கள்
தன்மை	இரண்டு புரோட்டான்கள் மற்றும் இரண்டு நியூட்ரான்கள் கொண்ட ஹீலியம் அணுவின் உட்கரு ($_2He^4$) ஆகும்.	இவை அனைத்து அணுக்களிலும் காணப்படும் அடிப்படைத் துகள்களான எலக்ட்ரான்கள் ஆகும். ($_{-1}e^0$).	இவை ஃபோட்டான்கள் எனப்படும் மின்காந்த அலைகளாகும்.
மின்சுமை	இவை நேர்மின் சுமை கொண்ட துகள்கள். ஒவ்வொரு ஆல்பாத் துகளின் மின்சுமை = + 2e.	இவை எதிர்மின் சுமை கொண்ட துகள்கள். பீட்டாத் துகளின் மின்சுமை = –e.	இவை மின் சுமையற்றவை (அ) நடுநிலைத்துகள் காமாத்துகளின் மின்சுமை = சுழி
அயனியாக்கும் திறன்	ஆல்பாத்துகளின் அயனியாக்கும் திறன் பீட்டாத் துகள்களை விட 100 மடங்கும், காமாத் துகள்களை விட 10,000 மடங்கும் அதிகம்.	இதன் அயனியாக்கும் திறன் மிகவும் குறைவு.	ஒப்பீட்டளவில் மிகவும் குறைந்த அயனியாக்கும் திறன் பெற்றவை.
ஊடுருவும் திறன்	மிகவும் குறைந்த ஊடுருவும் திறன் உடையது. (அதாவது தடிமனான தாளைக் கொண்டு இவற்றைத் தடுத்துவிட முடியும்)	ஆல்பாக் கதிர்களை விட அதிக ஊடுருவும் திறன் கொண்டவை. (மெல்லிய தகட்டின் வழியே ஊடுருவிச் செல்லும்)	பீட்டாக் கதிர்களைவிட மிக அதிக ஊடுருவும் திறன் கொண்டவை. (தடிமனான உலோகங்களின் வழியே ஊடுருவிச் செல்லும்)
மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் ஏற்படும் விளைவு	மின் மற்றும் காந்த புலங்களால் விலக்கமடையும். (ஃப்ளமிங் இடக்கை விதிப்படி)	மின் மற்றும் காந்த புலங்களால் விலக்கமடையும். ஆனால் ஆல்பாத் துகள்கள் விலகலடையும் திசைக்கு எதிரான திசையில் விலகலடையும். (ஃப்ளமிங் இடக்கை விதிப்படி)	மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலகலடையாது.
திசைவேகம்	ஒளியின் திசைவேகத்தில் 1/10 முதல் 1/20 மடங்கு வரையிலான திசைவேகத்தில் செல்லும்.	ஒளியின் திசைவேகத்தில் 9/10 மடங்கு திசைவேகத்தில் செல்லும்.	ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும்.

Question 3.
அணுக்கரு உலை என்றால் என்ன? அதன் இன்றியமையாத பாகங்களின் செயல்பாடுகளை விவரிக்க.

விடை:

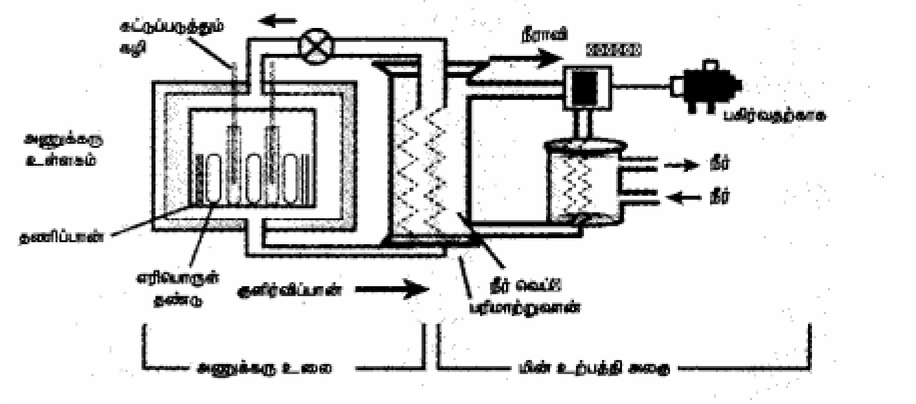
அணுக்கரு உலை என்பது முழுவதும் தற்சார்புடைய கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அணுக்கரு பிளவு வினை நடைபெற்று மின் உற்பத்திச் செய்யும்

இடமாகும். அணுக்கரு உலையின் இன்றியமையாத பாகங்களின் செயல்பாடுகள் எரிபொருள் :

1. பிளவுக்குட்படும் பொருளே எரிபொருளாகும்.
2. அணுக்கரு உலையில் பொதுவாகப் பயன்படும் எரிபொருள் யுரேனியம் ஆகும்.

தணிப்பான் :

1. உயர் ஆற்றல் கொண்ட நியூட்ரான்களைக் குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட நியூட்ரான்களாகக் குறைப்பதற்குத் தணிப்பான் பயன்படுகிறது.
2. எ.கா. கிராஃபைட் மற்றும் கனநீர்.



கட்டுப்படுத்தும் கழி :

1. தொடர்வினையை நிலை நிறுத்தி நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுவது கட்டுப்படுத்தும் கழியாகும்.
2. எ.கா. போரான் மற்றும் காட்மியம் கழிகளே பெரும்பாலும் கட்டுப்படுத்தும் கழிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை நியூட்ரான்களை உட்கவரும் திறன் பெற்றவை.

குளிர்விப்பான் :

1. அணுக்கரு உலையினுள் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்குவதற்காகக் குளிர்விப்பான் பயன்படுகிறது.
2. இதில் உருவாகும் நீராவியைக் கொண்டு விசையாழியை இயக்கி மின் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. நீர், காற்று மற்றும் ஹீலியம் ஆகியவை சில குளிர்விப்பான்களாகும்.

XII. உயர் சிந்தனைக்கானவனாககள.

Question 1.
அணுக்கரு வினைக்குட்படும் கதிரியக்கத் தனிமம் ஒன்றின் நிறை எண்: 232, அணு எண் : 90 எனில் கதிரியக்கத்திற்குப் பின் காரீய ஐசோடோப்பாக மாறுகிறது. காரீய ஐசோடோப்பின் நிறை எண் 208 மற்றும் அணு எண் 82 எனில் இவ்வினையில் நிகழ்ந்துள்ள ஆல்பா மற்றும் பீட்டாச் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.
விடை:

$${}_{90}X^{232} \rightarrow {}_{82}Pb^{208} + 6\,{}_{2}He^{4} + 4\,{}_{-1}e^{0}$$

$$n_{\alpha} = \frac{A - A'}{4} = \frac{232 - 208}{4} = 6$$

$$n_{\beta} = 2n_{\alpha} - Z + Z' = (2 \times 6) - 90 + 82 = 4$$

$\therefore$ α **சிதைவு** = 6; β **சிதைவு** = 4.

Question 2.
X-கதிர் படங்களை அடிக்கடி எடுக்கக் கூடாது. காரணங்களை எழுதுக. [PTA-5]
விடை:
X- கதிர்கள் உடலை ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மை உடையவை. எனவே, சில நுட்பமான பாகங்களில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும். இதைத் தவிர்க்க காரீய உடை அணிவது நல்லது.

Question 3.
அலை பேசி கோபுரங்கள் மனித வாழிடத்திலிருந்து தொலைவில் அமைக்கப்பட வேண்டும் – ஏன்?
விடை:
அலைபேசி கோபுரங்கள் உயர் அதிர்வெண் உடைய அலை அல்லது மைக்ரோ அலைகளை வெளியிடுகிறது. இம்மாதிரியான மின்காந்த அலைகள் உடலுக்கு ஊறு விளைவிக்கக் கூடியவை. புற்றுநோய், குழந்தைப் பிறப்பு கோளாறுகள், ஞாபகமறதி போன்றவற்றை ஏற்படுத்தும்.

PTA மாதிரி வினா-விடை

1 மதிப்பெண்

Question 1.
தகுந்த காரணங்களோடு தொடர்புபடுத்தி கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(PTA-6)
(அ) அணுக்கரு பிளவு : அணுகுண்டு அணுக்கரு இணைவு : ....
விடை:
ஹைட்ரஜன் குண்டு

(ஆ) கதிரியக்க அயோடின் : முன்கழுத்துக்கழலை கதிரியக்க சோடியம் :..
விடை:
இதயம் சீராக செயல்பட

2 மதிப்பெண்கள்

Question 1.
$_{92}U^{235}$ என்ற அணுக்கருவானது ஓர் ஆல்பா சிதைவிற்கு உட்படுகிறது எனில் புதிதாக உருவாகும் சேய் உட்கருவின் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக. (7 Marks) (PTA-1)
விடை:

$$_{92}U^{235} \xrightarrow{\alpha\ \text{சிதைவு}} {_{90}X^{231}} + {_2He^4}$$

$$_{90}X^{231} \xrightarrow{\beta\ \text{சிதைவு}} {_{91}Y^{231}} + {_{-1}e^0}$$

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = நிறை எண்- அணு எண்
= 231 – 91 = 140

Question 2.
கதிரியக்கத்தின் மருத்துவப் பயன்பாடுகள் ஏதேனும் நான்கினை எழுதுக. (7 Marks)[PTA 2)]
விடை:
ரத்தச் சுழற்சியில் உள்ள குறைபாடுகளை அறியவும், எலும்புகளில் வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாட்டினை அறியவும், மூ ளையில் உள்ள கட்டிகளை அறியவும் கதிரியக்க ஐசேடோப்புகள் பயன்படுகின்றன. ஹைட்ரஜன், கார்பன், நைட்ரஜன், சல்பர் போன்ற சில கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் நோய்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றன.

Question 3.
U^{235} தனிமத்தின் அணுக்கரு பிளவு கீழ்க்கண்டவாறு நிகழ்கிறது. (4Marks) [PTA-4]
$_{92}U^{235} + {_0}n^1 \longrightarrow X + Y + 3{_0}n^1 + Q$(ஆற்றல்), வினையில் வெளியாகும் சேய் உட்கரு தனிமங்கள் X மற்றும் Yயினைக் காண்க.

விடை:

$$_{92}U^{235} + {_0}n^1 \longrightarrow {_{56}}Ba^{141} + {_{36}}Kr^{92} + 3{_0}n^1 + Q$$
(ஆற்றல்)

4 மதிப்பெண்கள்

Question 1.
(i) காமா கதிரியக்கத்தின் ஏதேனும் இரு பண்புகளை எழுதுக. [PTA-3]
விடை:

1. காமா கதிர்கள் ஃபோட்டான்கள் எனப்படும் மின்காந்த அலைகளாகும்.
2. இவை மின்சுமையற்றவை (அ) நடுநிலைத்துக்கள். காமாத்துகளின் மின்சுமை = சுழி.
3. ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும்.

(ii) கட்டுப்படுத்தும் கழிகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
விடை:

1. தொடர்வினையை நிலைநிறுத்தி நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுவது கட்டுப்படுத்தும் கழியாகும்.
2. போரான் மற்றும் காட்மியம் கழிகளே பெரும்பாலும் கட்டுப்படுத்தும் கழிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை நியூட்ரான்களை உட்கவரும் திறன் பெற்றவை.

Question 2.
(i) கீழ்க்காண் அணுக்கரு வினையில் X எனும் உட்கரு Y எனும் உட்கருவாக மாறுகிறது. உட்கரு இன் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணைக் காண்க. [PTA-5]
விடை:

$$_{88}X^{226} \dashrightarrow Y + {_2}He^4 + \text{ஆற்றல்}$$

$$_{88}X^{226} \dashrightarrow {_{86}}Y^{222} + {_2}He^4 + \text{ஆற்றல்}$$

நிறை எண் = 222

அணு எண் = 86

(ii) 1 கிகி நிறை வழுவுடைய ஒரு கதிரியக்கப் பொருளானது அணுக்கரு இணைவின் போது வெளியாகும் மொத்த ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

விடை:
வினையின்போது நிறைவழு (m) = 1 kg
ஒளியின் திசைவேகம் (c) = 3×10^8 ms^{-1}
ஐன்ஸ்டீ னின் நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு,
$E = mc^2$
$= 1 \times (3 \times 10^8)^2$
$E = 0.9 \times 10^{17}$ J

Question 3.
தொழில் துறையில் கதிரியக்க! ஐசோடோப்புகளின் பயன்களை தருக.
(PTA-4)
விடை:

1. தொழிற்சாலைகளில் தயாரிப்பின்போது ஏற்படும் உற்பத்திக் குறைபாடுகளான விரிசல்கள் மற்றும் கசிவுகளைக் கண்டறிய கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன.
2. பல்வேறுதொழிற்சாலைகளில் வாயுக்கள், திரவங்கள் மற்றும் திண்மங்களின் அளவுகளைக் கண்டறிய கதிரியக்க மூலங்கள் பயன்படுகின்றன.

7 மதிப்பெண்கள்

Question 1.
கதிரியக்கத்தின் மருத்துவப் பயன்பாடுகள் ஏதேனும் நான்கினை எழுதுக.
(PTA-2)
விடை:

1. கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் – மருத்துவத் துறையில் இரண்டு : வகைகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டு – பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை: 1
நோயறிதல் 2) கதிரியக்கச் சிகிச்சை.
2. ரத்தச் சுழற்சியில் உள்ள குறைபாடுகளை அறியவும், எலும்புகளில் வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாட்டினை அறியவும், மூளையில் உள்ள கட்டிகளை அறியவும் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன.
3. ஹைட்ரஜன், கார்பன், நைட்ரஜன், சல்பர் போன்ற சில கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் நோய்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றன.
4. கதிரியக்க சோடியம் – 24 (Na^{24}) இதயத்தைச் சீராக செயல்பட வைக்க உதவுகிறது.

5. கதிரியக்க அயோடின் – 131 (I^{131}) முன் கழுத்துக் கழலையைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது.
6. கதிரியக்கப் பாஸ்பரஸ் – 32 (P^{32}) தோல் நோய்ச் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.

Question 2.
கதிரியக்க ஐசோடோப்புக்கள் தொழிற் சாலைகளில் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன? [PTA-4]
விடை:

1. தொழிற்சாலைகளில் தயாரிப்பின் போது ஏற்படும் உற்பத்திக் குறைபாடுகளான விரிசல்கள் மற்றும் கசிவுகளைக் கண்டறிய கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள்
பயன்படுகின்றன: பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் வாயுக்கள், திரவங்கள் மற்றும் திண்மங்களின் அளவுகளைக் கண்டறிய கதிரியக்க மூலங்கள் பயன்படுகின்றன.
2. வானூர்திகளில் எடுத்துச் செல்லப்படும் சுமைகளில் வெடி – பொருள்கள் உள்ளனவா? என்பதனைக் கண்டறிய கலிபோர்னியம்-252(Cf^{252})பயன்படுகிறது.
3. பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் புகையை உணரும் கண்டுணர்வியாக அமர்சியம்-241 (Am^{241}) ஐசோடோப்புகள் பயன்படுகின்றன.

அரசு தேர்வு வினா-விடை

I மதிப்பெண்

Question 1.
தன்னிச்சையாக கதிரியக்கங்களை வெளியிடும் திறன் பெற்ற தனிமம் (GMQP-2019)
(அ) Ni
(ஆ) Pd
(இ) Pt
(ஈ) U
விடை:
(ஈ) U

4 மதிப்பெண்கள்

Question 2.
அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவின் தன்மைகளை எழுதுக.
(PTA-6; GMQP-2019)

விடை:

அணுக்கரு பிளவு	அணுக்கரு இணைவு
கனமான அணுக்கருக்கள் பிளவுற்று இலேசான அணுக்கருக்களாக மாறும் நிகழ்வு அணுக்கரு பிளவு என்றழைக்கப்படுகிறது.	இரண்டு இலேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து கனமான அணுக்கருக்களாக மாறும் நிகழ்வு அணுக்கரு நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்
அறை வெப்பநிலையிலும் இந்நிகழ்வு நிகழக்கூடும்	அணுக்கரு இணைவிற்கு உயர் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம் தேவை
ஆல்பா, பீட்டா மற்றும் காமாக் ளகதிர்கள் வெளியாகின்றன	ஆல்பாக் கதிர்கள், பாசிட்ரான்கள் மற்றும் நியூட்டிரினோக்கள் வெளியாகின்றன.
அணுக்கரு பிளவு காமாக் கதிர்களை வெளியிடுவதால் இவை மனித ஜீன்களைத் தூண்டி மரபியல் மாற்றத்தை உண்டாக்கி பரம்பதை நோய்களுக்குக் காரணமாக அமைகிறது.	வெப்பமும் ஒளியும் உமிழப்படுகின்றன.