20. (அ) GM எண்ணுவான் பற்றி விவரிக்கவும். மேலும் அது துகளைக் கண்டுபிடிப்பானாக வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்கு.

Describe a GM counter and explain its working as a particle detector.

Or

(ஆ) மினுமினுப்பி எண்ணி வேலை செய்யும் முறையைக் குறிப்பிடு. அது அணுஉட்கரு எதிர்வினையைப் படிப்பதற்காக எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதனைக் கூறு.

Give an account of the mode of operation of the scintillation counter and describe how it may be utilized in the study of nuclear reactions.

Reg. No. : ....

Code No. : 20868 **Sub. Code : GMPH 61**

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2016.

Sixth Semester

Physics — Main

NUCLEAR PHYSICS

(For those who joined in July 2012 and afterwards)

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. அணு எண் Z மற்றும் நிறை எண் A உடைய அணுவின் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

(அ) Z (ஆ) A

(இ) $A-Z$ (ஈ) $(A-Z)/Z$

The number of electrons in an atom of atomic number Z and the mass number A is

(a) Z (b) A

(c) $A-Z$ (d) $(A-Z)/Z$

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam

2. உட்கருவின் நிறை M ஆகவும், A நிறை எண்ணாகவும் இருந்தால் $(M-A)/M$ என்று அழைக்கப்படுவது

(அ) பிணைப்பு ஆற்றல்

(ஆ) ஃபெர்மி ஆற்றல்

(இ) நிறை குறை

(ஈ) பொதிவுக் கூறு

If M is the mass of the nucleus and A is its mass number then $(M-A)/M$ is called its

(a) Binding energy

(b) Fermi energy

(c) Mass defect

(d) Packing fraction

3. காமா கதிர்கள் என்றழைக்கப்படுவது

(அ) ஒற்றை அயனியாக்கப்பட்ட வாயு அணுக்கள்

(ஆ) ஹீலியம் உட்கரு

(இ) வேகமாக நகரும் எலக்ட்ரான்கள்

(ஈ) மின்காந்த அலைகள்

Gamma rays are

(a) Singly ionized gas atoms

(b) Helium nuclei

(c) Fast moving electrons

(d) Electromagnetic waves

4. $^{115}_{48}$Cd இன் உட்கரு இரண்டு அடுத்தடுத்த β சிதைவடையும்போது வெளிப்படுவது

(அ) $^{115}_{50}$Sn (ஆ) $^{113}_{50}$Sn

(இ) $^{114}_{49}$In (ஈ) $^{115}_{46}$Pd

The nucleus $^{115}_{48}$Cd after two successive β decay will give

(a) $^{115}_{50}$Sn (b) $^{113}_{50}$Sn

(c) $^{114}_{49}$In (d) $^{115}_{46}$Pd

5. கொடுக்கப்பட்ட எதிர்வினையில் x எனப்படுவது

$^{24}_{12}Mg + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{x}_{14}Si + ^{0}_{1}n$

(அ) 28 (ஆ) 27

(இ) 26 (ஈ) 22

In the reaction $^{24}_{12}Mg + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{x}_{14}Si + ^{0}_{1}n$, x is

(a) 28 (b) 27

(c) 26 (d) 22

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam

6. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் எது வட்டமில்லா முடுக்குவான்

(அ) சுழல் முடுக்கி

(ஆ) நகர்வு குழாய் அலை இயற்றி

(இ) பீடாட்ரான்

(ஈ) ஒத்தியங்கு முடுக்கி

Which of the following is non circular accelerator

(a) cyclotron

(b) drift tube oscillator

(c) betatron

(d) synchrotron

7. 1 கிலோ பருப்பொருளுக்குச் சமமான ஆற்றல் அளவு

(அ) 10^{-15} J (ஆ) 1 J

(இ) 10^{-12} J (ஈ) 10^{17} J

The energy equivalent of 1kg of matter is about

(a) 10^{-15} J (b) 1 J

(c) 10^{-12} J (d) 10^{17} J

8. அணுக்கரு பிணைவு எதிர்வினையின் போது

(அ) பருமனான உட்கரு தானாக உடைந்து இரண்டு பாகங்களாகுவது

(ஆ) வெப்ப நியூட்ரான்கள் எளிதான உட்கருவில் மோதுவதால் உடைவது

(இ) வெப்ப நீயூட்ரான்கள் பருமனான உட்கருவில் மோதுவதால் உடைவது

(ஈ) இரண்டு எளிதான உட்கரு சேர்ந்து பருமனான உட்கருவையும் மற்ற வேறுவினைபொருளையும் உண்டாக்குவது

During a nuclear fusion reaction

(a) a heavy nucleus breaks into two fragments by itself

(b) a light nucleus bombarded by thermal neutrons breaks up

(c) a heavy nucleus bombarded by thermal neutrons breaks up

(d) two light nuclei combine to give a heavier nucleus and possibly other products

9. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் எது உட்கரு துகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது?

(அ) சுழல் முடுக்கி

(ஆ) பீடாட்ரான்

(இ) ஒத்தியங்கு முடுக்கி

(ஈ) GM எண்ணுவான்

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam

Which of the following is used for nuclear particle detection?

(a) cyclotron (b) betatron

(c) synchrotron (d) GM counter

10. கொடுக்கப்பட்ட எதிர்வினை $n\pi^{+} + n \rightarrow k^{0} + K^{+}$

(அ) மின்னூட்டம் மற்றும் பேரியான் எண்கள் அழிவின்மையாகும்

(ஆ) மின்னூட்டம் அழிவின்மை பேரியான் எண்ணும் அயல் எண்ணும் அழிவின்மையற்றதாகும்

(இ) மின்னூட்டம் அழிவின்மை அற்றதாகவும், பேரியான் எண்ணும், அயல் எண்ணும் அழிவின்மையானதாகும்

(ஈ) மின்னூட்டம், பேரியான் எண் மற்றும் அயல் எண் ஆகியன அழிவின்மையானதாகவும் இருக்கும்

In the reaction $\pi^{+} + n \rightarrow k^{0} + K^{+}$

(a) Charge and Baryon number are conserved

(b) Charge is conserved .Baryon number Strangeness are not conserved

(c) Charge is conserved .Baryon number Strangeness are conserved

(d) Charge, Baryon number and Strangeness are conserved

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions choosing either (a) or (b).
Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) நிறை குறைபாடு மற்றும் பொதிவுக் கூறு பற்றி விளக்குக. ஒரு நியூக்கிளியானின் பிணைப்பு ஆற்றலுக்கான கோவையினைக் காண்க.

Explain mass defect and packing fraction. Derive an expression for the binding energy per nucleon.

Or

(ஆ) புரோட்டான் – எலக்ட்ரான் கொள்கையின் அடிப்படையில் உட்கரு தொகுப்பு பற்றி விவரி.

Discuss the nuclear composition on the basis of proton-electron theory.

12. (அ) கதிரியக்க கார்பனின் காலமதிப்பீடு பற்றி விளக்கு. மேலும் அதனுடைய பயன்களைக் குறிப்பிடு.

Explain Radio-carbon dating and mention its application.

Or

(ஆ) நியூட்ரினோ மற்றும் அதன் பண்புகளைப் பற்றி ஒரு குறிப்பு வரையவும்

Write a note on neutrino and its properties.

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam

13. (அ) கீழே கண்ட எதிர்வினை

$${}_7N^{14} +_2 He^4 \rightarrow_8 O^{17} +_1 H^1 + Q$$

எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த எதிர்வினையின் Q மதிப்பைக் கண்டுபிடி. கொடுக்கப்பட்டவை. துகள்களின் அணுநிறைகளாவன :

$N^{14} = 14.003074u$, $H_e^4 = 4.002604u$,

$O^{14} = 16.99913u$ மற்றும் $H^1 = 1.007825u$.

Consider the reaction

$${}_7N^{14} +_2 He^4 \rightarrow_8 O^{17} +_1 H^1 + Q$$

Find the Q value of the reaction. Given: The atomic masses of the particle are

$N^{14} = 14.003074u$, $H_e^4 = 4.002604u$,

$O^{14} = 16.99913u$ and $H^1 = 1.007825u$.

Or

(ஆ) (n, d) மற்றும் (d, n) எதிர்வினைக்கு ஒவ்வொரு உதாரணம் கொடு. ஒளி சிதைவு என்றால் என்ன?

Give one example of (n, d) and (d, n) reactions. What is photo disintegration?

14. (அ) பலதரப்பட்ட அணுக்கரு பிளவு பற்றி விளக்குக.

Explain the different types of fission.

Or

(ஆ) கதிர்வீச்சினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் பற்றி குறிப்பு தருக.

Give an account on radiation hazards.

15. (அ) அடிப்படைத் துகள்களின் வகைகளைக் கொடுக்கவும்.

Give the classification of elementary particle.

Or

(ஆ) குவார்க் மாதிரி பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write a note on quark model.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL the questions choosing either (a) or (b).
Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) வைசாக்கரின் பாதி – அனுபவ நிறை வாய்ப்பாட்டை உய்த்தறி மற்றும் அதிலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பையும் விளக்கு.

Deduce Weizsacker' s semi-empirical mass formula and explain each terms in it.

Or

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam

(ஆ) உட்கருவின் ஒரு மாதிரி பற்றி விரிவாக விளக்கு.

Explain in detail the shell model of the nucleus.

17. (அ) கதிரியக்க சிதைவு விதிகளைப் பற்றி சுருக்கமாக விளக்கவும். அதன் அரைவாழ்வு நேரத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

Explain the laws of radioactive disintegration. Derive the expression for the half life period.

Or

(ஆ) (i) உள் மாற்றம் மற்றும்

(ii) உட்கரு ஐசோமெரிசம் பற்றி சிறு குறிப்பு தருக.

Write notes on :

(i) internal conversion and

(ii) nuclear isomerism

18. (அ) சூழல் முடுக்கியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு பற்றி விவரிக்கவும். அதனுடைய வரம்பு எல்லையை விவரிக்கவும்.

Describe the construction and action of a cyclotron. Discuss its limitations.

Or

(ஆ) (i) α –துகள்களினால் ஏற்றும் தனிம மாற்றம் மற்றும்

(ii) புரோட்டான்களினால் ஏற்படும் தனிம மாற்றம் பற்றி விரிவாக விளக்கு.

Discuss in detail :

(i) transmutations of alpha particle and

(ii) transmutations by protons.

19. (அ) அணுக்கரு பிணைவு மற்றும் வெப்ப உட்கரு எதிர்வனை பற்றி சுருக்கமாக விளக்கவும். மேலும் கட்டுப்பாடுள்ள வெப்ப உட்கரு எதிர்வினை பற்றி விளக்கவும்.

Explain nuclear fusion and thermonuclear reactions. Explain controlled thermonuclear reactions.

Or

(ஆ) அணு உட்கரு பிளவுக்கான போர் – வீலருடைய கொள்கையைக் கொடுக்கவும்.

Give the Bohr Wheeler's theory of nuclear fission.

Nesamony Memorial Christian College, Marthandam