

2017

PHYSICS

(General)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

Answer either in English or in Assamese

1. Answer the following questions very briefly :

1×10=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ অতি চমুকৈ উত্তৰ দিয়া :

- (a) How many electrons, protons and neutrons are there in a nucleus of atomic number 11 and mass number 24?

পাৰমাণৱিক সংখ্যা 11 আৰু পাৰমাণৱিক ভৰ 24 বিশিষ্ট নিউক্লিয়াচ এটাত ইলেক্ট্ৰন, প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ সংখ্যা কিমান হ'ব ?

- (b) How does nuclear mass density depend on the size of the nucleus?

নিউক্লিয়াচ এটাৰ আকাৰ নিউক্লিয় ভৰ ঘনত্বৰ ওপৰত কিদৰে নিৰ্ভৰশীল ?

- (c) What is the relation between the binding energy per nucleon and stability of a nucleus?

নিউক্লিয়াচৰ স্থিৰতা আৰু প্ৰতি নিউক্লিয়নৰ বন্ধন শক্তিৰ মাজৰ সম্বন্ধ কি ?

- (d) Define half-life of a radioactive material.

তেজস্ক্ৰিয় পদাৰ্থ এটাৰ অৰ্ধ-আয়ুস্কাৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

- (e) Which process causes depletion layer in $p-n$ junction?

কি প্ৰক্ৰিয়াৰে $p-n$ সংযোগত নিঃশেষ অঞ্চলৰ সৃষ্টি হয় ?

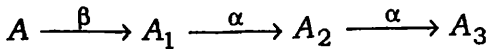
- (f) What is NOT gate? Give truth table for it.

NOT গেট মানে কি ? ইয়াৰ সত্য তালিকা দিয়া ।

- (g) In the normal operation of a transistor, what is the order of magnitude of currents I_E , I_C and I_B ?

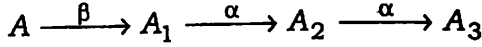
ট্ৰানজিচটৰৰ স্বাভাৱিক ক্ৰিয়াত I_E , I_C আৰু I_B প্ৰবাহৰ মাত্ৰা কেনে হ'ব ?

- (h) A radioactive nucleus undergoes a series of decays according to the sequence



If the mass number and atomic number of A_3 are 172 and 69 respectively, what are the mass number and atomic number of A ?

তলত দিয়া প্রক্রিয়াৰে এটা তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াচৰ বিভংগন হয়। যদি A_3 ৰ পাবমাণৱিক ভৰ আৰু পাবমাণৱিক সংখ্যা ক্ৰমে 172 আৰু 69 হয়, তেন্তে A ৰ পাবমাণৱিক ভৰ আৰু পাবমাণৱিক সংখ্যা কিমান হ'ব?



- (i) A plane is parallel to one of the crystallographic axes. Find its Miller indices corresponding to that axis.

এখন তল স্ফটিক অক্ষ এডালৰ সমান্তৰালভাবে আছে। উক্ত অক্ষ সাপেক্ষে মিলাৰৰ সূচকাংক নিৰ্ণয় কৰা।

- (j) How is a unit cell different from a primitive cell?

একক কোষ এটাক প্ৰাথমিক কোষ এটাৰ পৰা কেনেদৰে পৃথক কৰিব পাৰি?

2. Answer the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) What do you mean by nuclear reaction? Give examples of exothermic and endothermic reactions.

নিউক্লিয় বিক্রিয়া বুলিলে কি বুজা? তাপগ্ৰাহী আৰু তাপবৰ্জী বিক্রিয়াৰ উদাহৰণ দিয়া।

- (b) What are the sources of solar energy? How does proton-proton cycle generate energy?

সৌৰশক্তিৰ উৎসসমূহ কি কি? প্ৰ'টন-প্ৰ'টন চক্ৰত কেনেদৰে শক্তিৰ উৎপন্ন হয় লিখা।

- (c) What is electric displacement vector? How is this electric displacement vector related to electric field strength?

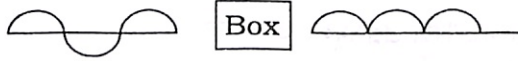
বৈদ্যুতিক সৰণ ভেক্টৰ বুলিলে কি বুজা? বৈদ্যুতিক সৰণ ভেক্টৰ আৰু বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰপ্ৰাবল্যৰ মাজৰ সম্বন্ধ কি?

- (d) What are the forces that bind atoms in a crystal?

কি কি বলে পৰমাণুসমূহক স্ফটিকত বান্ধি ৰাখে?

- (e) The block diagram shown below converts the input voltage waveform into output voltage waveform. Draw the circuit diagram of the circuit inside the box.

নিম্নে উল্লেখিত চিত্ৰত (য'ত ইনপুট ভোল্টেজ আউটপুট ভোল্টেজত ৰূপান্তৰিত হয়) বাকচৰ ভিতৰত থকা বৰ্তনীৰ বৰ্তনী চিত্ৰ অংকন কৰা।



3. Answer either (a) or (b) :

5

(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) How are the amplifiers classified? Discuss about class A, class B and class C amplifiers.

পৰিবৰ্ধকবোৰ কেনেদৰে শ্ৰেণীবদ্ধ কৰা হয়? A শ্ৰেণী, B শ্ৰেণী আৰু C শ্ৰেণীৰ পৰিবৰ্ধকৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(b) Define packing fraction. Draw a curve between packing fraction and mass number of various nuclei and discuss their stability.

সংকুলন ভগ্নাংশৰ সংজ্ঞা দিয়া। ভিন্ ভিন্ নিউক্লিয়াচৰ সংকুলন ভগ্নাংশ আৰু ভৰসংখ্যাৰ মাজৰ সম্বন্ধ দেখুৱাই এডাল বক্ৰ আঁকা আৰু নিউক্লিয়াচসমূহৰ স্থিৰতা আলোচনা কৰা।

4. Answer any *three* of the following questions :

5×3=15

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) State and explain Norton's network theorem.

নৰটনৰ জালিকা বৰ্তনী উপপাদ্যটোৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(b) What do you mean by feedback? What is Barkhausen criterion for sustained oscillation?

পুনঃসংযোজন বুলিলে কি বুজা? পুনঃসংযোগ স্পন্দনৰ বাকৰ্ছাউছেনৰ চৰ্ত কি?

(c) Write briefly about primary and secondary cosmic rays.

প্ৰাথমিক আৰু গৌণ মহাজাগতিক ৰশ্মি সম্বন্ধে চমুকৈ লিখা।

(6)

(d) Describe the construction and working principle of ionisation chamber.

আয়নাইজেশ্বন চেম্বাৰৰ গঠন আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী লিখা ।

(e) In a transistor, what are α and β ? Show that

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

ট্ৰানজিচটৰ এটাৰ ক্ষেত্ৰত α আৰু β কি? দেখুৱা যে

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

5. Answer either (a) or (b) :

5

(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Show that Maxwell's equation

দেখুৱা যে মেক্সৱেলৰ সমীকৰণ

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = - \frac{\delta \vec{B}}{\delta t}$$

(b) Define crystal lattice, basis, unit cell and crystal translation vector.

স্ফটিকীয় লেটিছ, ভূমিকা, একক কোষ আৰু স্ফটিকীয় স্থানান্তৰণ ভেক্টৰৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

6. Answer either (a) or (b) :

5

(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What are Miller indices? Discuss the procedure to determine Miller indices of different planes in a crystal.

মিলাৰৰ সূচকবোৰ কি? স্ফটিক এটাৰ বিভিন্ন তলৰ মিলাৰৰ সূচক নিৰ্ণয়ৰ পদ্ধতি আলোচনা কৰা।

(b) What is mean life of a radioactive substance? Find the relationship between half-life and mean life.

তেজস্ক্ৰিয় পদাৰ্থ এটাৰ গড় আয়ুকাল মানে কি বুজা? অৰ্ধ-জীৱনকাল আৰু গড় আয়ুকালৰ মাজৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।

7. Answer any two of the following :

10×2=20

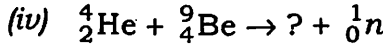
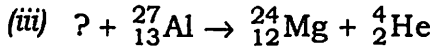
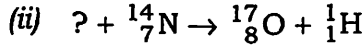
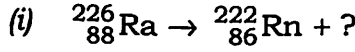
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Derive the expression for efficiency and ripple factor of half-wave rectifier and full-wave rectifier.

অৰ্ধতৰংগ সংদিশক আৰু পূৰ্ণতৰংগ সংদিশকৰ দক্ষতা আৰু ৰিপল ফেক্টৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) What are radioisotopes? How are they produced? Discuss their uses. Complete the following nuclear reactions :

তেজস্ক্রিয় আইছট'পবোৰ কি ? সেইবোৰ কেনেদৰে উৎপন্ন কৰিব পাৰি ? সিহঁতৰ ব্যৱহাৰ সম্বন্ধে আলোচনা কৰা ।
তলত দিয়া নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



- (c) Discuss the h -parameters of a transistor. Determine current gain, input resistance and voltage gain of a CE transistor amplifier in terms of h -parameters.

ট্ৰানজিচটৰ h -বাশিসমূহ আলোচনা কৰা । h -বাশি ব্যৱহাৰ কৰি CE ট্ৰানজিচটৰ বিৱৰ্ধকৰ প্ৰবাহ বিৱৰ্ধন, ইনপুট ৰোধ আৰু বিভৱ বিৱৰ্ধন নিৰ্ণয় কৰা ।

8. Write short notes on any *two* of the following :

5×2=10

তলৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

- (a) Tuned collector oscillator

সমলয়িত কালেক্টৰ স্পন্দক

- (b) Linear accelerator

বৈখিক ত্বৰক

- (c) Poynting theorem

পইনটিঙৰ তত্ত্ব
