2018

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. Choose the correct answer of the following : 1×10=10

তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

(a) The relation between 1 curie and 1 rutherford is

1 কিউৰি আৰু 1 ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হ'ল

(i) 1 curie = 10^4 rutherford

1 কিউৰি = 10^4 ৰাডাৰফ'ৰ্ড

(ii) 1 curie = $3{\cdot}7\times10^{10}$ rutherford

1 কিউৰি = $3{\cdot}7\times10^{10}$ ৰাডাৰফ'ৰ্ড

(iii) 1 curie = $3{\cdot}7\times10^{4}$ rutherford

1 কিউৰি = $3{\cdot}7\times10^{4}$ ৰাডাৰফ'ৰ্ড

(iv) None of the above

ওপৰৰ এটাও নহয়

(b) γ-rays are high energy beam of

γ-ৰশ্মিবোৰ হ'ল উচ্চ শক্তিসম্পন্ন

(i) electrons

ইলেক্ট্ৰন

(ii) protons

প্ৰ'টন

(iii) electromagnetic waves

বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ

(iv) neutrons

নিউট্ৰন

(c) The volume of a nucleus in an atom is proportional to the

অণু এটাৰ নিউক্লিয়াচৰ আয়তন সমানুপাতিক হয়

(i) mass number

ভৰ সংখ্যাৰ

(ii) proton number

প্ৰ'টনৰ সংখ্যাৰ

(iii) neutron number

নিউট্ৰনৰ সংখ্যাৰ

(iv) electron number

ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যাৰ

(d) Free electrons in metal are

ধাতুৰ মুক্ত ইলেক্ট্ৰনবোৰ হ'ল

(i) K-shell electrons

K-কক্ষৰ ইলেক্ট্ৰন

(ii) valence electrons

যোজ্যতাৰ ইলেক্ট্ৰন

(iii) L-shell electrons

L-কক্ষৰ ইলেক্ট্ৰন

(iv) None of the above

ওপৰৰ এটাও নহয়

(e) Classical free electron theory was developed by

প্ৰাচীন মুক্ত-ইলেক্ট্ৰন তত্ত্বটো উদ্ভাৱন কৰিছিল

(i) Sommerfeld

চ'মাৰফিল্ড

(ii) Bloch

ব্ল'ক

(iii) Dude and Lorentz

ডিউদ আৰু ল'ৰেঞ্জ

(iv) Einstein

আইনষ্টাইন

(f) Rectification is the process of conversion of
সংদিশন হ'ল এনে এটা পৰিবৰ্তন প্ৰক্ৰিয়া যাৰ সহায়ত

(i) a.c. into d.c.
a.c.ক d.c.লৈ পৰিবৰ্তন হয়

(ii) low a.c. into high a.c.
নিম্ন a.c.ক উচ্চ a.c.লৈ পৰিবৰ্তন হয়

(iii) d.c. into a.c.
d.c.ক a.c.লৈ পৰিবৰ্তন হয়

(iv) low d.c. into high d.c.
নিম্ন d.c.ক উচ্চ d.c.লৈ পৰিবৰ্তন হয়

(g) The velocity of light in free space is
মুক্ত অঞ্চলত পোহৰৰ বেগ হ'ল

(i) $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$

(ii) $\frac{1}{\varepsilon_0 \mu_0}$

(iii) $\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}$

(iv) None of the above
ওপৰৰ এটাও নয়

(h) If $\alpha = 0 \cdot 95$, then the value of β of the transistor is
যদি $\alpha = 0 \cdot 95$ হয়, তেন্তে ট্ৰেন্‌জিষ্টৰৰ βৰ মান হ'ব

(i) 190

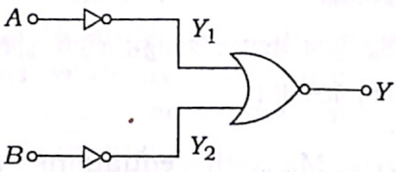
(ii) 19

(iii) 0·05

(iv) None of the above
ওপৰৰ এটাও নহয়

(i) Which logic gate is represented by the following combination of logic gates?

তলৰ লজিক গেটদ্বয়েৰ সমন্বয়ে কোনটো লজিক গেট বুজাইছে?



(i) NAND

(ii) AND

(iii) NOR

(iv) OR

(j) A *p*-type or an *n*-type semiconductor is electrically

p-type বা *n*-type অৰ্ধপৰিবাহী বৈদ্যুতিকভাৱে

(i) positive

ধনাত্মক

(ii) negative

ঋণাত্মক

(iii) neutral

প্ৰশমিত

(iv) inert

নিষ্ক্ৰিয়

2. Answer the following questions : $2 \times 5 = 10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Can an electron be accelerated in a cyclotron? Give reason.

চাইক্ল'ট্ৰনৰ সহায়ত ইলেক্ট্ৰন এটাক ত্বৰিত কৰিব পাৰিনে? কাৰণ দৰ্শোৱা।

(b) Write Maxwell's equations in free space of electromagnetic waves.

মুক্ত অঞ্চলৰ বাবে মেক্সৱেলৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ সমীকৰণবোৰ লিখা।

(c) What is the difference between an ordinary semiconductor diode and a Zener diode?

সাধাৰণ অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড আৰু জিনাৰ ডায়'ডৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(d) Why are junction transistor called bipolar devices?

জাংচন ট্ৰেন্‌জিষ্টৰক দ্বৈত আধানসম্পন্ন আহিলা বুলি কিয় কোৱা হয়?

(e) What are primitive basis vectors? How many different Bravais lattices are shown in crystal structure?

প্ৰাথমিক বেচিচ্ ভেক্টৰ কি? স্ফটিকৰ গাঁথনিত কিমান প্ৰকাৰৰ ব্ৰেভিচ্ লেটিচ পোৱা যায়?

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(*a*) State the laws of radioactive disintegration and obtain an expression for radioactive decay law for the number of particles of radioactive substance present at any instant.

তেজষ্ক্ৰিয় বিঘটনৰ সূত্ৰসমূহ লিখা আৰু যি কোনো মুহূৰ্তৰ বাবে তেজষ্ক্ৰিয় বিঘটন নিগমনৰ সংখ্যাৰ এটা প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

(*b*) What is radioisotope? Describe the various uses of radioisotope.

ৰেডিঅ' আইচ'টপ কি? ইহঁতৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ব্যৱহাৰ বৰ্ণনা কৰা।

(*c*) Mass of ${}_{17}Cl^{35}$ nucleus is 34·980 a.m.u. Calculate the binding energy per nucleon of ${}_{17}Cl^{35}$. Given mass of proton = 1·007825 a.m.u. and mass of neutron = 1·008665 a.m.u.

${}_{17}Cl^{35}$ ক্ল'ৰিন নিউক্লিয়াচৰ ভৰ = 34·980 পা. ভ. এ. হ'লে ক্ল'ৰিনৰ প্ৰতি নিউক্লিয়নৰ বন্ধন শক্তি গণনা কৰা। দিয়া আছে প্ৰ'টনৰ ভৰ = 1·007825 পা. ভ. এ. আৰু নিউট্ৰনৰ ভৰ = 1·008665 পা. ভ. এ.।

(d) Show how OR, AND and NOT gates can be constructed with NAND gates only.

NAND গেটৰ সহায়ত কেনেকৈ OR, AND আৰু NOT গেট গঠন কৰিব পাৰি, দেখুওৱা।

(e) Illustrate the different modes of operation by drawing circuit diagrams for *(i)* an *n-p-n* transistor and *(ii)* a *p-n-p* transistor.

বৰ্তনী চিত্ৰৰ সহায়ত *(i) n-p-n* ট্ৰেন্‌জিষ্টৰ আৰু *(ii) p-n-p* ট্ৰেন্‌জিষ্টৰৰ বিভিন্ন সংযোগ বৰ্তনীবোৰ দেখুওৱা।

(f) Briefly discuss the different types of bonding in solids.

কঠিন বস্তুৰ বাবে বিভিন্ন ৰাসায়নিক বন্ধনবোৰ চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

4. Answer any *four* of the following questions : 10×4=40

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Draw a neat diagram and describe the principle, construction and working of a linear accelerator.

ৰৈখিক ত্বৰক যন্ত্ৰ এটাৰ পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকি নীতি, গঠন আৰু কাৰ্যনীতি বৰ্ণনা কৰা।

(b) State and establish the Wiedemann-Franz law. Discuss success and failure of free electron theory.

ৱাইডমেন-ফ্রেনজ সূত্রটো লিখা আৰু প্ৰতিষ্ঠা কৰা। মুক্ত-ইলেক্ট্রন তত্ত্বৰ সফলতা আৰু বিফলতাবোৰ আলোচনা কৰা।

(c) State and prove the maximum power transfer theorem.

সর্বোচ্চ ক্ষমতা স্থানান্তৰণ উপপাদ্যটো লিখি প্ৰমাণ কৰা।

(d) Write short notes on (any *two*) :

চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :

(i) Transistor as an amplifier

পৰিবৰ্ধক হিচাবে ট্ৰেন্‌জিষ্টৰ

(ii) Cosmic rays

মহাজাগতিক ৰশ্মি

(iii) Free electron theory of metal

ধাতুৰ বাবে মুক্ত-ইলেক্ট্ৰন তত্ত্ব

(e) Define *(i)* half-life, *(ii)* disintegration constant and *(iii)* mean-life of a radioactive substance. Obtain the relation between them. What do you understand by a millicurie?

তেজষ্ক্রিয় পদাৰ্থৰ বাবে *(i)* অৰ্ধ-জীৱনকাল, *(ii)* বিঘটন ধ্ৰুৱক আৰু *(iii)* গড়-জীৱনকালৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু সিহঁতৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো উলিওৱা। মিলিকিউৰি বুলিলে কি বুজা?

(f) What is the *Q*-value of a nuclear reaction? Write an expression for it. From *Q*-value, define exothermic and endothermic nuclear reactions.

নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াৰ *Q*-মান বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ এটা প্ৰকাশৰাশি লিখা। *Q*-মানৰ বাবে এটা প্ৰকাশৰাশি উলিয়াই তাৰ পৰা তাপ উদ্ভৱ আৰু তাপ শোষক নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(g) Draw the circuit diagram of *(i)* a half-wave rectifier and *(ii)* a full-wave rectifier. Distinguish between a half-wave and a full-wave rectifier. Explain the function of a capacitor used as filter in a rectifier.

(i) অৰ্ধ-তৰংগ সংদিশক আৰু *(ii)* পূৰ্ণ-তৰংগ সংদিশকৰ বৰ্তনীচিত্ৰ অংকন কৰা। অৰ্ধ-তৰংগ সংদিশক আৰু পূৰ্ণ-সংদিশকৰ প্ৰভেদবোৰ উল্লেখ কৰা। সংদিশকত ব্যৱহাৰ কৰা বিদ্যুৎ ধাৰক এটাৰ সংশোধক হিচাবে কাৰ্য ব্যাখ্যা কৰা।

(h) Draw a neat circuit diagram for studying the characteristics of *p-n-p* transistor in the CE configuration. Sketch the general nature of two important output

characteristics for this configuration and briefly explain them. Explain the active, cutoff and saturation regions in this characteristics.

ট্ৰেন্‌জিষ্টৰৰ CE সংযোগত নিৰ্গম বৈশিষ্ট্য বক্ৰ অংকনৰ বাবে পৰিষ্কাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ অংকন কৰা। দুডাল মুখ্য নিৰ্গম বৈশিষ্ট্য বক্ৰ অংকন কৰি চমুকৈ আলোচনা কৰা। নিৰ্গম বৈশিষ্ট্য বক্ৰত সক্ৰিয়, সংপৃক্ত আৰু কাট্‌-অফ্‌ অঞ্চল বৰ্ণনা কৰা।

★★★