

Total No. of Printed Pages—8

5 SEM TDC PHY G 1

2 0 1 9

(November)

PHYSICS

(General)

Course : 501

(Atomic and Nuclear Physics)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32/24

Time : 3 hours

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

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×8=8

Choose the correct answer from the following :

(a) এটা নিৰ্দিষ্ট মুখ্য কোৱাণ্টাম সংখ্যা n ৰ কাৰণে _____ টা স্থিতি সম্ভৱ।

For a given principal quantum number n , there are _____ possible states.

(i) n

(ii) n^2

(iii) n^3

(iv) $1/n$

- (b) এটা আলোকসংবেদনশীল পদার্থৰ বৰ্ক ফাংচান 3.3 eV হ'লে, প্ৰান্তিক কম্পনাংক হ'ব

If the work function of a photosensitive material is 3.3 eV, the threshold frequency will be

(i) 8×10^{14} Hz

(ii) 8×10^{10} Hz

(iii) 5×10^{36} Hz

(iv) 4×10^{11} Hz

- (c) যদি প্ৰথম ব'ৰ কক্ষপথৰ ব্যাসার্ধ 5.29 Å হয়, তেন্তে দ্বিতীয় ব'ৰ কক্ষপথৰ ব্যাসার্ধ হ'ব

If the radius of first Bohr orbit is 5.29 Å, then the radius of second Bohr orbit will be

(i) 1.87 Å

(ii) 10.58 Å

(iii) 2.64 Å

(iv) 21.16 Å

- (d) কৌণিক ভববেগ কোৱাণ্টাম সংখ্যা l ৰ এটা নিৰ্দিষ্ট মানৰ বাবে, ইলেক্ট্ৰনৰ কক্ষপথৰ সম্ভাৱ্য অভিযোজন হ'ল

For a particular value of angular momentum quantum number l , possible orientation of the electron orbit in space is

(i) l

(ii) $l+1$

(iii) $2l+1$

(iv) $2l-1$

- (e) এটা বা অধিক লঘু নিউক্লিয়াচ সংযোগহৈ এটা গধূৰ নিউক্লিয়াচ গঠন হোৱা প্ৰক্ৰিয়া হ'ল

The process in which two or more light nuclei combine together to form a heavy nucleus is

(i) নিউক্লিয় দ্বিভংগন
nuclear fission

(ii) নিউক্লিয় সংলীনন
nuclear fusion

(iii) তেজস্ক্ৰিয়তা
radioactivity

(iv) নিউক্লিয় বিক্ৰিয়া
nuclear reaction

- (f) দুটা ফোপোলা অৰ্ধ-গোলাকাৰ ধাতুৰ বাকচ (Dees) থকা এটা ত্বৰক হৈছে

The accelerator, which consists of two hollow semi-circular metal boxes, called Dees is

(i) ভান ডি গ্ৰাফ জেনেৰেটৰ
Van de Graaff generator

(ii) লিনিয়াৰ অক্সিলেৰেটৰ
linear accelerator

(iii) চাইক্লোট্ৰন
cyclotron

(iv) চিনক্ৰ'চাইক্লোট্ৰন
synchrocyclotron

- (g) এটা তেজস্ক্ৰিয় উপাদানৰ অবক্ষয় ধ্ৰুৱক λ 0.00231
প্ৰতিদিন হ'লে, ইয়াৰ অৰ্ধায়ু কাল হ'ব

The disintegration constant λ of a radioactive element is 0.00231 per day. Its half-life is

(i) 432.9 দিন
432.9 days

(ii) 300 দিন
300 days

(iii) 200 দিন
200 days

(iv) 231 দিন
231 days

(h) MeV এককত পৰমাণু ভৰ একক হয়
Atomic mass unit in MeV is equal to

- (i) 90 MeV
- (ii) 900 MeV
- (iii) 931 MeV
- (iv) 1000 MeV

2. (a) 3.6 \AA তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ এটা ফ'টনৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা। 2

Calculate the mass of a photon of wavelength 3.6 \AA .

(b) তলত দিয়াবোৰৰ ইলেক্ট্ৰ'নিক বিন্যাস লিখা: 2

Write the electronic configuration of the following :

- (i) Cr^{+3}
- (ii) Cu^{+2}

(c) জীমান প্ৰক্ৰিয়া আৰু স্তাৰ্ক প্ৰক্ৰিয়াৰ মাজত থকা মুখ্য পাৰ্থক্য দুটা কি? 2

State two basic differences between Zeeman effect and Stark effect.

(d) হাইড্ৰ'জেন বৰ্ণালীৰ বামাৰ শ্ৰেণীৰ H_α ৰেখাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা। 2

Calculate the wavelength of H_α line of Balmer series of H-spectra.

- (e) আৰ্হিত বা কৃত্ৰিম তেজস্ক্ৰিয়তা মানে কি ? এটা উদাহৰণ দিয়া । $1+1=2$
Define induced or artificial radioactivity.
Give one example.
- (f) মডাৰেটৰ মানে কি ? ইয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া । $1+1=2$
What are moderators? Give one example.
3. ক্ৰিটিকেল বৈভৱ কাক বোলে ? ফ্ৰেংক-হাৰ্টজ পৰীক্ষায় কেনেকৈ পৰমাণুত বিযুক্ত শক্তি স্তৰৰ উপস্থিতি প্ৰমাণ কৰে ? $1+5=6$
Define critical potential. How does Frank-Hertz experiment establish the existence of discrete energy states of any atom?
4. আলোক বৈদ্যুতিক প্ৰক্ৰিয়া মানে কি ? আইনষ্টাইনৰ আলোক বৈদ্যুতিক সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা । $2+4=6$
What is photoelectric effect? Derive Einstein's photoelectric equation.
5. বঞ্জৰ ৰশ্মিৰ বৰ্ণালী আৰু অৰ্পিটকেল বৰ্ণালীৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি ? বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ বঞ্জৰ ৰশ্মিৰ উৎপত্তি কেনেকৈ হয় ? $2+4=6$
State the difference between X-ray spectra and optical spectra. Explain how characteristic X-ray spectra are produced.
6. (a) ব'ৰৰ অনুকপতা নীতি কি ? ইয়াক প্ৰমাণ কৰা । $1+3=4$
State and prove Bohr's correspondence principle.

- (b) চমাবফেল্ডৰ আপেক্ষিকতাবাদী পৰমাণু আৰ্হিৰ সহায়ত হাইড্ৰ'জেনৰ H_{α} বেখাৰ সূক্ষ্ম গঠন ব্যাখ্যা কৰা। 5
Using Sommerfeld's relativistic atom model, explain the origin of the fine structure of H_{α} line of hydrogen.
- (c) জীমান প্ৰক্ৰিয়া অধ্যয়নৰ বাবে পৰীক্ষণ সঁজুলিৰ গঠন বৰ্ণনা কৰা। 5
Describe the experimental arrangement for studying Zeeman effect.
- (d) $L-S$ সংবন্ধন নীতিৰ বৰ্ণনা দিয়া। $L-S$ সংবন্ধন নীতি আৰু $j-j$ সংবন্ধন নীতিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি? $3+2=5$
Describe $L-S$ coupling scheme. What is the difference between $L-S$ coupling scheme and $j-j$ coupling scheme?
7. (a) ভান ডি গ্ৰাফ জেনেৰেটৰৰ গঠন আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰা। $3+3=6$
Describe the construction and working principle of Van de Graaff generator.
- (b) নিউক্লিয়াচৰ জুলীয়া টোপাল আৰ্হি বৰ্ণনা কৰা। 6
Discuss the liquid-drop model of nucleus.
- (c) নিউক্লিয় দ্বিভংগন মানে কি? ব'ৰ-হুইলাৰ নীতি অনুসৰি নিউক্লিয় দ্বিভংগন প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা। $1+5=6$
What is nuclear fission? Discuss Bohr-Wheeler theory of nuclear fission.

(8)

(d) সূৰ্যৰ শক্তি উৎপাদনৰ মূল বিক্ৰিয়া দুটাৰ বৰ্ণনা কৰা। 5

Describe the two mechanisms of production of energy in sun.

অথবা / Or

নিউক্লিয় বল মানে কি বুজা? নিউক্লিয় বলৰ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কৰা। 1+4=5

What are nuclear forces? Discuss some characteristics of nuclear forces.
