Total No. of Printed Pages—8

5 SEM TDC PHY G 1

2018

(November)

PHYSICS

(General)

Course : 501

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) পৰমাণু এটাৰ স্থিতি $^2S_{1/2}$ৰ দ্বাৰা দেখুওৱা হৈছে, তেন্তে l ৰ মান হ'ব

The state of an atom is designated by $^2S_{1/2}$. The value of l is

(i) 0

(ii) 1

(iii) 2

(iv) $\frac{1}{2}$

(b) আলোক বৈদ্যুতিক প্ৰক্ৰিয়াত বিৰাম বিভৱ তলৰ কোনটো ৰাশিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে ?

In photoelectric effect, stopping potential is independent of

(i) কম্পনাংক/frequency

(ii) তৰংগ-দৈৰ্ঘ্য/wavelength

(iii) তীব্ৰতা/intensity

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়/None of the above

(c) ক্ৰুক্চৰ আন্ধাৰ অঞ্চলৰ স্থান

Position of Crookes' dark space is

(i) কেথ'ডৰ ওচৰত

near the cathode

(ii) এন'ডৰ ওচৰত

near the anode

(iii) ফাৰাডে আন্ধাৰ অঞ্চলৰ ওপৰত

above the Faraday dark space

(iv) ফাৰাডে আন্ধাৰ অঞ্চলৰ তলত

below the Faraday dark space

(d) কাৰ্বন-নাইট্ৰোজেন চক্ৰৰ ক্ষেত্ৰত তলৰ কোনটো বিক্ৰিয়া শুদ্ধ ?

For carbon-nitrogen cycle, which of the following reactions is correct?

(i) ${}_1H^1 + {}_7N^{14} = {}_6C^{12} + {}_2He^4 + \beta$

(ii) ${}_1H^1 + {}_7N^{15} = {}_6C^{12} + {}_2He^4$

(iii) ${}_1H^1 + {}_7N^{16} = {}_6C^{13} + {}_2He^4 + \gamma$

(iv) ${}_1H^1 + {}_7N^{14} = {}_6C^{12} + {}_2He^4$

(e) হাইড্ৰোজেন বৰ্ণালীৰ লাইমান শ্ৰেণী কোন অঞ্চলত থাকিব ?

Lyman series of H-spectra lies in

(i) অতিবেগুণী অঞ্চলত

ultraviolet region

(ii) অৱলোহিত অঞ্চলত

infrared region

(iii) অৱলোহিত আৰু অতিবেগুণী অঞ্চলৰ মাজত

between infrared and ultraviolet region

(iv) দৃশ্যমান অঞ্চলত

visible region

(f) যদি বামাৰ শ্ৰেণী সীমাৰ তৰংগ-দৈৰ্ঘ্য λ আৰু ৰিডবাৰ্গ ধ্ৰুৱক R হয়, তেন্তে তলৰ কোনটো শুদ্ধ ?

If λ is the wavelength of series limit of Balmer series and R is the Rydberg constant, then which of the following is correct?

(i) $\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{4}$

(ii) $\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{9}$

(iii) $\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{12}$

(iv) $\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{25}$

(Turn Over)

(g) ব'ৰৰ পৰমাণু আৰ্হিৰ ক্ষেত্ৰত তলৰ কোনটো শুদ্ধ?

In case of Bohr's atom model, which of the following is correct?

(i) ই হাইড্ৰোজেন বৰ্ণালীৰ ব্যাখ্যা আগনবঢ়াই

It cannot explain hydrogen spectra

(ii) ই জীমান প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা আগবঢ়াই

It can explain Zeeman effect

(iii) ই ষ্টাৰ্ক পৰিঘটনাৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়াই

It can explain Stark effect

(iv) ই ৰেখা বৰ্ণালীৰ সূক্ষ্মতা গাঁথনিৰ ব্যাখ্যা আগনবঢ়াই

It cannot explain fine structure of line spectra

(h) নিউক্লিয় বল হৈছে

Nuclear forces are

(i) নিকট পৰিসৰৰ আৰু আধান নিৰপেক্ষ

short range and charge independent

(ii) নিকট পৰিসৰৰ আৰু আধান নিৰ্ভৰশীল

short range and charge dependent

(iii) দূৰ পৰিসৰৰ আৰু আধান নিৰপেক্ষ

long range and charge independent

(iv) দূৰ পৰিসৰৰ আৰু আধান নিৰ্ভৰশীল

long range and charge dependent

2. (a) বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ ৰঞ্জন ৰশ্মি কি? ইয়াৰ উৎপত্তি কেনেকৈ হয়? 1+2=3

What are characteristic X-rays? How are they produced?

(b) হাইড্ৰোজেন বৰ্ণালীৰ বামাৰ শ্ৰেণীৰ H_γ ৰেখাৰ তৰংগ-দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা। 2

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

(c) ভৰ ঘাটি কি? এটা উদাহৰণ দিয়া। 1+1=2

What is mass defect? Give one example.

(d) ব'ৰৰ অনুৰূপতা নীতি কি? 2

What is Bohr's correspondence principle?

(e) পৰমাণু ভৰ একক কি? MeV এককত ইয়াক কেনেকৈ প্ৰকাশ কৰিবা? 1+1=2

What is atomic mass unit? How can you express it in MeV?

(f) তেজস্ক্ৰিয় পদাৰ্থৰ অৰ্দ্ধায়ু কাল মানে কি? বিভংগন ধ্ৰুৱকৰ সৈতে ইয়াৰ সম্বন্ধ কি? 1+1=2

What is half-life of a radioactive material? How is it related to the decay constant?

(g) ষ্টাৰ্ক প্ৰক্ৰিয়া কি? ষ্টাৰ্ক ৰেখাৰ দুটি প্ৰধান বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা। 1+1=2

What is Stark effect? Mention two important features of the Stark lines.

(h) মডাৰেটৰ মানে কি? ইয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। 1+1=2

What are moderators? Give one example of it.

3. (a) ভান-ডি-গ্ৰাফ জেনেৰেটৰৰ গঠন আৰু কাৰ্য-প্ৰণালী সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰা। 2+3=5

Describe the construction and working principle of Van de Graaff generator.

(b) আপেক্ষিক আধান মানে কি বুজা? ইলেক্ট্ৰনৰ e/m নিৰ্ণয় কৰিবৰ বাবে থমচনৰ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। 1+4=5

What is meant by specific charge? Describe Thomson's method for the determination of e/m of an electron.

অথবা/Or

মিলিকানৰ তেলৰ টোপাল পৰীক্ষাৰ আহিলা এটাত পাত দুখনৰ ব্যৱধান 5×10^{-4} m আৰু সিহঁতৰ বিভৱ পাৰ্থক্য 0·45 kV। যদি 6×10^{-15} kg ভৰৰ এটা তেলৰ টোপাল পাত দুখনৰ মাজত ওলমি থাকে তেন্তে টোপালটোৰ আধানৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 5

In Millikan's apparatus, two plates separated by a distance of 5×10^{-4} m are charged to a potential difference of 0·45 kV. If a droplet of oil of mass 6×10^{-15} kg holding a charge is just at rest between the plates then find the magnitude of charge.

4. (a) কম্পটন প্ৰক্ৰিয়া কি? কম্পটন বিচ্যুতিৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। ইলেক্ট্ৰনৰ কম্পটন তৰংগ-দৈৰ্ঘ্যৰ মান কি? 1+4+1=6

What is Compton effect? Obtain an expression for Compton shift. What is Compton wavelength of an electron?

(Continued)

(b) চাইক্ল'ট্ৰন এটাৰ গঠন, তত্ত্ব আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা। চাইক্ল'ট্ৰনৰ সহায়ত ইলেক্ট্ৰন কিয় ত্বৰিত কৰিব নোৱাৰি ব্যাখ্যা কৰা। 4+2=6

Describe the construction, theory and working of a cyclotron. Explain why electrons cannot be accelerated with the help of cyclotron.

(c) 1 gm U^{235} সম্পূৰ্ণ ৰূপে দ্বিভংগন হ'লে কিমান শক্তি kWh এককত নিৰ্গত হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। 6

দিয়া আছে

U^{235}ৰ ভৰ = 235·04278 a.m.u.

Ba^{141} ৰ ভৰ = 140·9129 a.m.u.

Kr^{92} ৰ ভৰ = 91·89719 a.m.u.

n^1 ৰ ভৰ = 1·00866 a.m.u.

1 a.m.u. = 931 MeV

Find out energy released in kWh when 1 gm of U^{235} is completely fissioned.

Given

Mass of U^{235} = 235·04278 a.m.u.

Mass of Ba^{141} = 140·9129 a.m.u.

Mass of Kr^{92} = 91·89719 a.m.u.

Mass of n^1 = 1·00866 a.m.u.

1 a.m.u. = 931 MeV

(Turn Over)

(d) উপবৃত্তাকাৰ কক্ষপথত থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ দ্বিমেৰু চুম্বক ভ্ৰামকৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। 6

Derive an expression for the magnetic dipole moment of an electron in an elliptical orbit.

5. (a) *L-S* আৰু *j-j* সংবন্ধন নীতিৰ বৰ্ণনা দিয়া। কোনো পৰমাণুৰ 3*s* আৰু 4*p* স্থিতিত থকা দুটি ইলেক্ট্ৰনৰ *L-S* সংবন্ধন নীতিৰ ফলত উদ্ভৱ হ'ব পৰা বিভিন্ন স্থিতি উলিওৱা। 2+2+3=7

Describe the *L-S* and *j-j* coupling scheme. Obtain the different possible states arising due to the *L-S* coupling of the two electrons in the 3*s* and 4*p* states of any atom.

(b) নিউক্লিয়াচৰ জুলীয়া টোপাল আৰ্হি বৰ্ণনা কৰা। 7

Discuss the liquid drop model of nucleus.

(c) সাধাৰণ আৰু অসাধাৰণ জীমান প্ৰক্ৰিয়া কি? পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ পুৰাতন তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰি সাধাৰণ জীমান প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা আৰু জীমান শ্বিফটৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। 2+5=7

What are normal and anomalous Zeeman effect? Explain the classical theory of normal Zeeman effect and hence obtain the expression for Zeeman shift.

★★★