স্নাতক পাঠক্রম (B.D.P.)

শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination) :

ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬

পদার্থবিদ্যা (Physics)

ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective)

ত্রয়োদশ ও চর্তুদশ পত্র (13 & 14th Paper : Atomic, Molecular & Nuclear Physics)

সময় ঃ দুই ঘন্টা | **পূর্ণমান ঃ ৫০**

Time : 2 Hours | Full Marks : 50

মানের গুরুত্ব ঃ ৭০%

Weightage of Marks : 70%

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপান্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for accuracy and relevance in the answer. Marks will be deducted for incorrect spelling, untidy work and illegible handwriting. The weightage for each question has been indicated in the margin.

১। যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ১০ × ২ = ২০

ক) ইলেকট্রনের আপেক্ষিক আধান নির্ণয়ের জন্য জে. জে. টমসনের পরীক্ষা বর্ণনা করুন । ইলেকট্রন-ভোল্ট কি ? একে জুলে প্রকাশ করুন । ক্যাথোড রশ্মির কণার শক্তি 1·6 eV হলে কণার বেগ কত ? ৬ + ২ + ২

খ) রাদারফোর্ডের পরমাণু প্রতিরূপ এবং তার ব্যর্থতা আলোচনা করুন । বোরের তত্ত্বের সাহায্যে হাইড্রোজেন বর্ণালীর উৎপত্তির ব্যাখ্যা দিন। বোরের সাদৃশ্য নীতি কী ?

৩ + ৫ + ২

গ) ক্ষারীয় পরমাণুর বর্ণালীর ব্যাখ্যা দিন । পর্যায় সারণির গঠন ও ব্যাখ্যায় পাউলি বর্জন নীতির ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন । ৫ + ৫

ঘ) কেন্দ্রকীয় বিভাজনের তত্ত্ব আলোচনা করুন । সৌরশক্তির উৎস সম্বন্ধে লিখুন । গাইগার মূলার গণকের কার্যনীতি সংক্ষেপে লিখুন । ৪ + ৩ + ৩

২। যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ৬ × ৩ = ১৮

ক) সমাবেশ ভগ্নাংশ কী ? সমাবেশ ভগ্নাংশ-এর চেয়ে কেন্দ্রকীয় বন্ধন শক্তির তাত্ত্বিক তাৎপর্য বেশী কেন ?

২ + ৪

খ) নিউট্রনের উৎস সম্বন্ধে আলোচনা করুন । পরীক্ষাগারে নিউট্রন শনাক্তকরণের বিভিন্ন পদ্ধতি লিখুন । ৩ + ৩

গ) বোর ম্যাগনেটন কী ? বোর ম্যাগনেটনের পরীক্ষামূলক মান $9{\cdot}21 \times 10^{-24} JT^{-1}$ এবং প্ল্যাংক ধ্রুবকের মান $6{\cdot}62 \times 10^{-34} Js$ । এই দুই মান থেকে ইলেকট্রনের আপেক্ষিক আধান নির্ণয় করুন । ২ + ৪

ঘ) কুলিজ নল-এ এক্স-রশ্মি উৎপাদনের বর্ণনা দিন । এই রশ্মির বৈশিষ্ট্যগুলি লিখুন । ৪ + ২

ঙ) কেলাসবিদ্যায় লাউ তত্ত্ব আলোচনা করুন । এই তত্ত্বের পরীক্ষামূলক প্রমাণ কীভাবে করা হয়েছিল ? ৩ + ৩

চ) কঠিন পদার্থের চৌম্বক ধর্মের ব্যাখ্যা কী ? একটি অয়শ্চৌম্বক পদার্থের শৈথিল্য (hysteresis) চক্র অংকন করুন । এই চক্র থেকে পদার্থটির কোন্ কোন্ চৌম্বক ধর্ম জানা যায় ? ২ + ২ + ২

৩। যে-কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ৩ × ৪ = ১২

ক) আণবিক বর্ণালীর উৎপত্তি ও গুরুত্ব সংক্ষেপে বলুন ।

খ) এক্স-রশ্মি সংক্রান্ত মোজলের সূত্রটি আলোচনা করুন ।

গ) কেলাসের ল্যাটিস তলের ক্ষেত্রে একটি ঘনকের জন্য $d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$ সম্পর্কটি নির্ণয় করুন ।

ঘ) ধাতুর তড়িৎপরিবহনের কিছু বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন । অতিপরিবাহিতা কী ? ২ + ১

ঙ) কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা সম্বন্ধে একটি টীকা লিখুন ।

চ) γ-ফোটনের দ্বারা যুগল কণিকা উৎপাদনের বিষয়টি লিখুন ।

ছ) পারমাণবিক বিকিরণের বিপদ সম্বন্ধে আলোচনা করুন ।

জ) কলকাতার বিধাননগরে পরিবর্তনীয় শক্তির সাইক্লোট্রন ত্বরণযন্ত্র সম্বন্ধে লিখুন ।

ঝ) প্রমাণ করুন যে কেন্দ্রকের ঘনত্ব মৌলের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না ।

(English Version)

1. Answer any *two* questions : $10 \times 2 = 20$

   a) Describe the experiment of J. J. Thomson to determine the specific charge on an electron. What is Electron-volt ? Express it in Joule. The energy of a Cathode ray particle is 1·6 eV. What is its velocity ? 6 + 2 + 2

   b) Describe the atomic model of Rutherford and its failure. Explain the origin of hydrogen spectra according to Bohr's theory. What is Bohr's Correspondence principle ? 3 + 5 + 2

   c) Give the explanation of alkali atom spectra. Explain the role of Pauli's exclusion principle in the formation and interpretation of periodic table. 5 + 5

   d) Discuss the theory of nuclear fission. Write down about the source of solar energy. Write in brief the working principle of Geiger-Müller Counter. 4 + 3 + 3

2. Answer any *three* questions : $6 \times 3 = 18$

   a) What is packing fraction ? Why is the nuclear binding energy theoretically more significant than packing fraction ? 2 + 4

   b) Discuss different sources of neutrons. In what ways neutrons can be detected in the laboratory ? 3 + 3

   c) What is Bohr magneton ? The experimental value of Bohr magneton is $9{\cdot}21 \times 10^{-24}\,JT^{-1}$ and Planck's constant is $6{\cdot}62 \times 10^{-34}$ Js. Find out the specific charge of electron from these data. 2 + 4

   d) Describe the production of *X*-rays in a Coolidge tube. State some characteristics of *X*-rays. 4 + 2

   e) Discuss Laue's theory in crystallography. How was the theory verified experimentally ? 3 + 3

   f) What is the explanation of magnetism in a solid ? Draw the hysteresis curve of a ferromagnetic substance. What information are obtained from the curve about its magnetic properties ? 2 + 2 + 2

3. Answer any *four* questions : $3 \times 4 = 12$

a) State the origin of molecular spectra and their importance.

b) Discuss Mosley's law in connection with *X*-rays.

c) Establish the relation $d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$ for the lattice planes of a cubic crystal.

d) State some characteristics of electrical conduction through a metal. What is super-conductivity ? $2 + 1$

e) Write down a note on artificial radioactivity.

f) Write down the aspect of pair production from a γ-photon.

g) Discuss the dangers of nuclear radiation hazards.

h) Write about variable energy cyclotron accelerator installed at Bidhannagar, Kolkata.

i) Prove that the nuclear density does not depend on the nature of the element.