

স্নাতক পাঠ্যক্রম (B.D.P.)

শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination) :

ডিসেম্বর, ২০১৪ ও জুন, ২০১৫

পদার্থবিদ্যা (Physics)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective)

ত্রয়োদশ ও চতুর্দশ 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। উপাত্তে 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 : $10 \times 2 = 20$ ক) হাইড্রোজেন পরমাণুর গঠন সম্পর্কে বোরের স্বীকার্যগুলি
উল্লেখ করুন এবং ব্যাখ্যা করুন। আবর্তনরত
ইলেকট্রনের কক্ষপথের ব্যাসার্ধগুলির রাশিমালা এবং

B.Sc.-217 (C)-G

[P.T.O.]

শক্তির রাশিমালা নির্ণয় করুন। লাইম্যান শ্রেণির সর্বনিম্ন
কম্পাঙ্কের বিকিরণের তরঙ্গ-সংখ্যা নির্ণয় করুন।দেওয়া আছে $R_H = 1.0968 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ ।

২ + ৬ + ২

খ) বৈশিষ্ট্যমূলক এক্স-রশ্মির তীব্রতা ও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের
লেখচিত্রটি আঁকুন এবং এর উৎপত্তি আলোচনা করুন।
কেলাসিত পদার্থের আন্তর্পরমাণবিক বল ও শক্তির
সাধারণ ধর্ম আলোচনা করুন। $1 + 8 + 5$ গ) কেন্দ্রকের ভরকণাটি এবং সমাবেশ ভগ্নাংশ বলতে কী
বোঝায় চিত্রসহযোগে ব্যাখ্যা করুন। কেন্দ্রকের স্থায়িত্ব
সম্পর্কে কীভাবে ধারণা করা যায়? একটি প্রোটন ত্বরক
যন্ত্রের গঠন ও কার্যনীতি ব্যাখ্যা করুন। $8 + 1 + 5$ ঘ) কীভাবে কেন্দ্রক বিভাজন প্রক্রিয়ায় শক্তি মুক্ত হয়
উদাহরণ সহযোগে ব্যাখ্যা করুন। নিয়ন্ত্রিত এবং
অনিয়ন্ত্রিত শৃঙ্খল বিক্রিয়ার ফলাফল এবং প্রয়োগ
আলোচনা করুন। এক লক্ষ কিলো-ওয়াট ক্ষমতা
এক বছর ধরে উৎপাদন করতে কত পরিমাণ U^{235}
দরকার? দেওয়া আছে $N_0 = 6 \times 10^{23}$ এবং একটি
 U^{235} কেন্দ্রক বিভাজনে 200 meV শক্তি নির্গত হয়।

৫ + ২ + ৩

B.Sc.-217 (C)-G

- ২। যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৬ \times ৩ = ১৮$
- ক) রামন ত্রিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলি চিত্রসহ আলোচনা করুন।
কোয়ান্টাম তত্ত্বের সাহায্যে এটি ব্যাখ্যা করুন। $৩ + ৩$
- খ) তেজস্ক্রিয়তা কী? প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা
উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন। তেজস্ক্রিয় মৌলের
অর্ধায়ুর রাশিমালা নির্ণয় করুন। $১ + ২ + ৩$
- গ) স্বাভাবিক ও অস্বাভাবিক জীম্যান ত্রিয়ার সাদৃশ্য ও
বৈসাদৃশ্য আলোচনা করুন। $৩ + ৩$
- ঘ) অতিপরিবাহিতা কী আলোচনা করুন। চরম শূন্য উষ্ণতায়
ফের্মি অপেক্ষকের ধর্ম ব্যাখ্যা করুন। $৩ + ৩$
- ঙ) কোয়ার্ক ও গ্লুয়ন কী? পরমাণুর কেন্দ্রক গঠনে এদের
ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন। $২ + ৪$
- ৩। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৩ \times ৪ = ১২$
- ক) নিরবচ্ছিন্ন এক্স-রশ্মি বর্ণালীর উৎপত্তি চিত্রসহ ব্যাখ্যা
করুন। ৩
- খ) কেন্দ্রকের বেথে-ভাইজ্যাকার ভর সূত্রটি ব্যাখ্যা করুন। ৩
- গ) মুক্ত ইলেকট্রনের উপচুম্বকত্ব আলোচনা করুন। ৩
- ঘ) ব্রাগের সূত্রের সাহায্যে কেলাসের গঠন নির্ণয় সম্বন্ধে
আলোচনা করুন। ৩

- ঙ) কোন পদার্থের 32K উষ্ণতায়
 $C_v = 2.8 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$ হলে ডিবাই উষ্ণতা
নির্ণয় করুন। ৩
- চ) ইলেকট্রনের কার্যকরী ভর আলোচনা করুন। ৩
- ছ) বোর ম্যাগনেটনের মান $9.2 \times 10^{-24} \text{ JT}^{-1}$ এবং
প্লাঙ্ক ধ্রুবকের মান $6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$ হলে ইলেকট্রনের
আপেক্ষিক আধান নির্ণয় করুন। ৩

(English Version)

1. Answer any *two* questions : $10 \times 2 = 20$
 - a) Mention and explain Bohr's hypothesis regarding the structure of hydrogen atom. Derive the expressions for the radii and energy of the revolving electrons in orbits. Calculate the wave-number of the radiation from the lowest frequency of the Lyman series.
Given that $R_H = 1.0968 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$.
 $2 + 6 + 2$
 - b) Draw the intensity-wavelength diagram of the characteristic X-rays and discuss its origin. Discuss the inter-atomic forces and general properties of energy in a crystalline matter. $1 + 4 + 5$
 - c) What are meant by nuclear mass defect and packing fraction. Explain with diagrams. How can inference be drawn regarding the stability of nuclei ? Explain the structure and principle of action of a proton accelerator. $4 + 1 + 5$

- d) Explain with example how energy is liberated due to fission of nuclei. Discuss the results and applications of controlled and uncontrolled chain reactions. How much U^{235} is needed to produce 1,00,000 kilo-watt power in a year ? Given that $N_0 = 6 \times 10^{23}$ and 200 meV energy is released from the fission of a U^{235} nucleus. $5 + 2 + 3$
2. Answer any *three* questions : $6 \times 3 = 18$
 - a) Discuss with diagrams, the characteristics of Raman effect. Explain the effect with the help of quantum theory. $3 + 3$
 - b) What is radioactivity ? Discuss with examples the natural and artificial radioactivity. Deduce an expression for the half-life of a radioactive element. $1 + 2 + 3$
 - c) Discuss the similarities and dissimilarities of normal and anomalous Zeeman effects. $3 + 3$
 - d) Discuss what is superconductivity. Explain the properties of the Fermi function at the absolute zero temperature. $3 + 3$
 - e) What are quarks and gluons ? Explain their roles in the formation of the nucleus. $2 + 4$

3. Answer any *four* questions : $3 \times 4 = 12$
- Explain with diagram, the origin of the continuous X-ray spectra. 3
 - Explain the Bethe-Weizsacker nuclear mass formula. 3
 - Discuss the paramagnetism of free electrons. 3
 - Discuss the determination of structure of crystals using Bragg's law. 3
 - Calculate the Debye temperature of a material if its $C_v = 2 \cdot 8 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$ at 32K. 3
 - Discuss the effective mass of electrons. 3
 - Compute the specific charge of electrons if Bohr magneton is $9 \cdot 2 \times 10^{-24} \text{ JT}^{-1}$ and Planck constant is $6 \cdot 6 \times 10^{-34} \text{ Js}$. 3
-