

স্নাতক পাঠ্যক্রম (B.D.P.)

অনুশীলন পত্র (Assignment)

ডিসেম্বর, ২০১৭ ও জুন, ২০১৮ (December-2017 & June-2018)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

রসায়ন (Chemistry)

প্রথম পত্র (1st Paper)

General Chemistry : ECH-1

পূর্ণমান : ৫০ (Full Marks : 50)

মানের গুরুত্ব : ৩০% (Weightage of Marks : 30%)

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 precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting. The figures in the margin indicate full marks.

বিভাগ - ক

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন : $10 \times 2 = 20$

- ১। (ক) কৃষ্ণবস্তু বিকিরণের মূল দ্রষ্টব্যগুলি আলোচনা করুন।
(খ) প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব এই দ্রষ্টব্যগুলিকে কিভাবে ব্যাখ্যা করে ? কৃষ্ণবস্তুর শক্তির সমীকরণটি নির্ণয় করুন। $8 + 6$
- ২। জিমন্যান প্রভাব কি ? একে কিভাবে ব্যাখ্যা করা হয় ? এই প্রভাব থেকে কিভাবে ত্রিমাত্রিক কোয়ান্টাইজেশান-এর ধারণা এবং চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যার ধারণা পাই ? $2 + 8 + 2 + 2$

- ৩। (ক) গোলকীয় নির্দেশতন্ত্রে হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য শ্রোডিনজার সমীকরণটি লিখুন।
(খ) হাইড্রোজেন পরমাণুর দুটি অরীয় অপেক্ষক (Radial function) দেওয়া হল :

$$R_{1s} = 2/a_0^c \cdot e^{-r/a_0}$$

$$R_{2s} = \frac{1}{c} \cdot \left(2 - \frac{r}{a_0}\right) \cdot e^{-r/2a_0}$$

যেখানে a_0 এবং c ধ্রুবক এবং r অরীয় দূরত্ব। R -এর পরিবর্তন কে r এর সাপেক্ষে একটি লেখচিত্র আঁকুন, ব্যাখ্যা করুন। এই লেখ-এ R -এর মান শূন্য কখন হবে ব্যাখ্যা করুন। $2 + 8$

- ৪। (ক) দৃঢ় ঘূর্ণক কাকে বলে ? প্রয়োজনীয় সমীকরণটি স্থাপনা করে, মাইক্রোওয়েভ বর্ণালীর সাহায্যে কিভাবে একটি দৃঢ় দ্বি-পারমাণবিক অণুর বন্ধন দৈর্ঘ্য মাপা যায় — আলোচনা করুন।
(খ) একটি অণু অতি লোহিত বর্ণালী (IR) সক্রিয় হওয়ার মূল শর্ত কি ? N_2 -অণুর কম্পন বর্ণালী কি পাওয়া সম্ভব — ব্যাখ্যা করুন। $(2 + 8) + (2 + 2)$

বিভাগ - খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $6 \times 3 = 18$

- ৫। একটি ^{235}U পরমাণুর বিভাজনে 200 MeV শক্তি উৎপন্ন হয়। এক ওয়াট ক্ষমতা সৃষ্টি করতে 1 সেকেন্ডে কটি পরমাণু বিভাজিত হতে হবে ? 1গ্রাম ইউরেনিয়াম থেকে কত জুল শক্তি পাওয়া যাবে ? $3 + 3$

- ৬। পারমাণবিক চুম্বী ও পরমাণু বোমার ওপর টীকা লিখুন। ৬
- ৭। HCl^{35} অণুর কম্পন বর্ণালীর প্রদত্ত রেখাগুলির উৎস ব্যাখ্যা করুন।
- তীব্র বর্ণালী 2886 cm^{-1} , দুর্বলরেখা ক্ষীণ 5668 cm^{-1} , ক্ষীণরেখা 8347 cm^{-1} । ৬
- ৮। তাপমাত্রা পদ্ধতিতে একটি অণুর ধ্রুবীয় ভ্রামক নির্ণয় করে কিভাবে? পদ্ধতিটির সীমাবদ্ধতা কি? ৪ + ২
- ৯। উদাহরণসহ পারমাণবিক কক্ষকের সরল সংযুক্তি ব্যাখ্যা করুন এবং টীকা লিখুন। ৬
- ১০। সরল সমঞ্জস কম্পক-এর জন্য শ্রোডিনজার সমীকরণটি লিখুন। এই সমীকরণের সমাধানে শক্তির মান জ্ঞাপক সমীকরণ কি হয়? কম্পকের কম্পন কোয়ান্টাম সংখ্যা কি শূন্য হতে পারে — ব্যাখ্যা করুন। ২ + ২ + ২

বিভাগ - গ

- যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : ৩ × ৪ = ১২
- ১১। β -রশ্মির ধর্ম ইলেকট্রনের মত; তবুও এদের পরমাণুর কেন্দ্রে পাওয়া যায় কেন? ৩

- ১২। আলোকতড়িৎ ত্রিয়ার তিনটি মূল দ্রষ্টব্য লিখুন। ৩
- ১৩। সমীত করন (Balance) : ১ × ৩
- (ক) $^{27}_{13}\text{Al} + \dots \longrightarrow ^{24}_{12}\text{Mg} + ^4_2\text{He}$
- (খ) $^{14}_7\text{N} + ^1_0n \longrightarrow ^1_1\text{H} + \dots$
- (গ) $^{19}_9\text{F} + ^1_0n \longrightarrow ^4_2\text{He} + \dots$
- ১৪। স্প্যালেশান কাকে বলে? উদাহরণ দিন। ৩
- ১৫। কেন বল ধ্রুবক (force constant) এবং সাম্য আন্তঃনিউক্লিয় দূরত্ব H_2 , HD এবং D_2 -এর ক্ষেত্রে সমান? ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ১৬। O – H বন্ধন-এর বন্ধন ভ্রামক 1.51D এবং H_2O অণুর আণবিক ধ্রুবীয় ভ্রামক 1.85D; H_2O অণুর বন্ধন কোণ নির্ণয় করুন। ‘D’ বলতে কি বুঝি? ৩
- ১৭। আবিষ্ট মেরুত্ব কি? এর সাথে দিক্স্থিতি মেরুত্বের প্রভেদ কি? ৩
- ১৮। বর্ণ হেবার চক্রের তিনটি ব্যবহার উল্লেখ করুন। ৩

English Version)

Group-A

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

1. (a) Discuss the essential features of black body radiation.
- (b) How Planck's quantum theory was able to account for the features ? Deduce the equation for energy of a black body radiator. $4 + 6$
2. What is Zeeman effect ? How it is explained ? How it lead to the concept of space quantisation and magnetic quantum number ? $2 + 4 + 2 + 2$
3. (a) Write down the form of Schrödinger Equation for hydrogen atom in spherical coordinates.
- (b) The radial functions for hydrogen atom are given below :

$$R_{1s} = 2/a_0^c \cdot e^{-r/a_0}$$

$$R_{2s} = \frac{1}{c} \cdot \left(2 - \frac{r}{a_0}\right) \cdot e^{-\frac{r}{2a_0}}$$

where $c = \text{constant}$, $a_0 = \text{constant}$ and r is the radial distance. Plot the changes of R versus r with explanation. State when the value of R will be zero in this plot with explanation. $2 + 8$

4. (a) Define a rigid rotor. How microwave spectra can be used to find out bond length of a diatomic rigid molecule — discuss with deduction of the required equation.
- (b) What is the basic requirement for a molecule to be IR active ? Can we get vibrational spectrum for N_2 molecule — explain. $(2 + 4) + (2 + 2)$

Group - B

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

5. Disintegration of one ^{235}U atom generates 200 MeV energy. How many atoms have to disintegrate per second to produce one watt power ? Find out the energy in Joule obtained from 1 gm of Uranium. $3 + 3$
6. Write short notes on atom bomb and nuclear reactor. 6
7. Explain the following vibrational spectral lines for ^{35}HCl : Intense line 2886 cm^{-1} , weak line 5668 cm^{-1} and feeble line 8347 cm^{-1} . 6
8. How the dipole moment of a molecule is estimated by temperature method ? What are the limitations of this process ? $4 + 2$

9. Write note on Linear Combination of atomic orbitals with examples. 6
10. Write down the Schödinger equation for a simple harmonic oscillator. What is the energy value obtained by solving this equation ? Can the vibrational quantum number be zero — explain. 2 + 2 + 2

Group - C

Answer any *four* questions : 3 × 4 = 12

11. β -rays have properties of electrons but why are they found from nucleus ? 3
12. Write down three main features of Photoelectric effect. 3
13. Balance the following : 1 × 3
- (a) ${}_{13}^{27}\text{Al} + \dots \longrightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He}$
- (b) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_0^1n \longrightarrow {}_1^1\text{H} + \dots$
- (c) ${}_{9}^{19}\text{F} + {}_0^1n \longrightarrow {}_2^4\text{He} + \dots$

14. What is spallation ? Give examples. 3
15. Explain why force constant and equilibrium inter-nuclear distance are same for H_2 , HD and D_2 . 3
16. Calculate the bond angle for H_2O molecule : given O – H bond moment 1.51D, and molecular dipole moment is 1.85D. What is meant by D ? 3
17. What is induced polarisation ? How it differs from orientation polarisation ? 3
18. Mention three utilities of Born Haber cycle. 3

=====

- | | | |
|---|---|------------|
| 1. Date of Publication | : | 23/10/2017 |
| 2. Last date of submission of answer script by the student to the study centre | : | 02/12/2017 |
| 3. Last date of submission of marks by the examiner to the study centre | : | 13/01/2018 |
| 4. Date of evaluated answer script distribution by the study centre to the student. | : | 20/01/2018 |
| 5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before. | : | 31/01/2018 |