



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Honours/Programme 2nd Semester Examination, 2019

CEMHGEC02T/CEMGCOR02T-CHEMISTRY (GE2/DSC2)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words and adhere to the word limit as practicable.
All symbols are of usual significance.*

SECTION-A

Answer four questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

Unit-I

1. (a) Write down Maxwell's equation for distribution of molecular speed of a gas explaining the terms involved. 2
একটি গ্যাসের ক্ষেত্রে মেক্সওয়েল এর আনব গতি বন্টনের সমীকরণটি লেখো এবং বিভিন্ন পদ গুলি ব্যাখ্যা করো।
- (b) Graphically show the variation of the speed distribution curves for a given gas at two different temperatures T_1 and T_2 where $T_2 > T_1$. 1
দুটি বিভিন্ন উষ্ণতায় T_1 এবং T_2 ($T_2 > T_1$) একটি গ্যাসের আনব গতি বন্টনের লেখচিত্র গুলি অঙ্কন করো।
- (c) Show that for a Van der Waals gas $\frac{P_c V_c}{RT_c} = \frac{3}{8}$, where P_c , V_c and T_c are 3
respectively the critical pressure, critical volume and critical temperature.
দেখাও যে একটি ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসের ক্ষেত্রে $\frac{P_c V_c}{RT_c} = \frac{3}{8}$, যেখানে P_c , V_c এবং T_c হোল যথাক্রমে সংকট চাপ, সংকট আয়তন ও সংকট উষ্ণতা।
2. (a) State and explain the principle of equipartition of energy. 2
শক্তির সমবিভাজন নীতিটি লেখো এবং ব্যাখ্যা করো।
- (b) Write down the Van der Wall's equation for 'n' moles of a real gas and define its limitations. 1+2
'n' মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যানডার ওয়ালের সমীকরণটি লেখো এবং ভ্যানডার ওয়াল সমীকরণের সীমাবদ্ধতাগুলি বিবৃত করো।
- (c) What is compressibility factor? 1
সংনম্যতা গুণক কি?

Unit-II

3. Define viscosity coefficient of a liquid and write its CGS and SI units. 2+2
সান্দ্রতা গুণক এর সংজ্ঞা দাও। CGS এবং SI পদ্ধতিতে এর একক উল্লেখ করো।
4. (a) Write the definition of surface tension. Write it's units in C.G.S and S.I systems. 1+1
পৃষ্ঠটান-এর সংজ্ঞা লেখো। C.G.S এবং S.I পদ্ধতিতে এর এককগুলি কি কি ?
- (b) How the surface tension and viscosity of a liquid changes when the temperature is raised? 1+1
কোন তরলের উষ্ণতা বৃদ্ধি করলে তার সান্দ্রতা এবং পৃষ্ঠটান কিভাবে পরিবর্তিত হয় ?

Unit-III

5. What do you mean by the unit cell of a crystal? Calculate the number of atoms per unit cell of a body-centered cubic lattice. What is plane of symmetry of a crystal? 1+2+1
একটি কেলাসের একক কোষ বলতে কি বোঝায় ? একটি দেহ-কেন্দ্রিক কেলাসের প্রতি একক কোষে পরমাণু সংখ্যা গণনা করো। একটি কেলাসের সাম্য তল বলতে কি বোঝায় ?
6. (a) What is meant by Miller indices of a crystal? The Weiss indices of a plane of a cubic crystal are found to be $1 : \infty : \infty$ ($1 : \text{infinity} : \text{infinity}$), find the Miller indices of the plane. 1+1
একটি কেলাসের মিলার সূচক বলতে কি বোঝায় ? একটি ঘনকাকার কেলাসের একটি তলের ওয়েইস সূচক হল $1 : \infty : \infty$ ($1 : \text{infinity} : \text{infinity}$)। এর মিলার সূচক গুলি নির্ণয় করো।
- (b) Give an example of a liquid crystal and state an application of it. 1+1
একটি তরল কেলাসের উদাহরণ দাও এবং এর একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

Unit-IV

7. (a) Deduce integral form of rate equation of the following reaction. 2
 $A + B \rightarrow \text{Products}$, assuming initial concentration of A and B are different.
নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার বিক্রিয়াহার সমীকরণের সমাকলিত রূপটি নির্ণয় করো।
 $A + B \rightarrow$ বিক্রিয়াজাত পদার্থ। যেখানে A ও B -এর প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব ভিন্ন।
- (b) A first order reaction takes 30 minutes to complete 50% of the reaction. Calculate the time taken for 75% completion of the same reaction. 2
একটি প্রথমক্রম বিক্রিয়া 50% সম্পূর্ণ হতে 30 মিনিট সময় লাগে। 75% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে ?
- (c) What is meant by 'Zero order' reaction? Give one example. 2
'শূন্য ক্রম' বিক্রিয়া বলতে কি বোঝায় ? একটি উদাহরণ দাও।

8. (a) What do you mean by activation energy of a chemical reaction? 1
কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার সক্রিয়করণ শক্তি বলতে কি বোঝো?
- (b) The rate constants of a first order reaction are $2.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ and $1.62 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ at 273 K and 303 K respectively. Find out the activation energy for the reaction. 3
একটি বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান 273 K এবং 303 K তাপমাত্রায় যথাক্রমে $2.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ এবং $1.62 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ বিক্রিয়াটির সক্রিয়করণ শক্তি নির্ণয় করো।
- (c) What do you mean by parallel reaction? Give one example. 1+1
সমান্তরাল বিক্রিয়া বলতে কি বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।

SECTION-B

Answer two questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

Unit-I

9. (a) Give an outline of the Born-Haber cycle for the formation of NaCl crystal from sodium metal and chlorine gas. 3
ধাতব সোডিয়াম এবং গ্যাসীয় ক্লোরিন থেকে সোডিয়াম ক্লোরাইড গঠনের ক্ষেত্রে বর্ণ-হেবার চক্রের নকশাচিত্র অঙ্কন করো।
- (b) The melting point of AgCl is 455°C , while that of KCl is 776°C though the crystal radii of both the cations are almost the same. — Explain. 2
AgCl এর গলনাংক 455°C , কিন্তু KCl এর গলনাংক 776°C , যদিও উভয়েরই পরা আয়নের কেলাস ব্যাসার্ধ প্রায় এক।
- (c) Predict the shapes of the following compounds on the basis of VSEPR theory 2×3
(i) H_2S , (ii) SF_4 , (iii) NH_3
VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগ গুলির গঠনের আভাস দাও।
(i) H_2S , (ii) SF_4 , (iii) NH_3
- 10.(a) Give illustrations with examples for any two types of hybridisation possible involving s- and p-orbitals. 2+2
s এবং p কক্ষক-এর সমন্বয়ে গঠিত যে কোন দুই প্রকার সমকরায়ণের উদাহরণসহ চিত্র আঁকো।
- (b) KI is soluble in alcohol but KCl is not. — Explain. 2
KI অ্যালকোহলে দ্রবীভূত হয় কিন্তু KCl হয়না — ব্যাখ্যা করো।
- (c) Write the M.O electronic configuration of O_2 and O_2^{2+} and hence predict which one among them will be paramagnetic? 2+1
 O_2 এবং O_2^{2+} এর আণবিক কক্ষক (Molecular orbital) ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো। এদের মধ্যে কোনটি পরাচৌম্বকধর্মী?

- (d) Explain the bond angle of H_2O (104°), NH_3 (107°) and CH_4 (109°) using VSEPR theory. 2
- VSEPR তত্ত্বের দ্বারা H_2O (104°), NH_3 (107°) এবং CH_4 (109°)-এর বন্ধন কোণের মান ব্যাখ্যা করো।

Unit-II

- 11.(a) In presence of glycerol boric acid behaves as a strong acid. — Explain. 2
- গ্লিসারলের উপস্থিতিতে বোরিক অ্যাসিড তীব্র অ্যাসিডরূপে কাজ করে। — ব্যাখ্যা করো।
- (b) What is water gas? How it is prepared? 1+2
- ওয়াটার গ্যাস কি? এটি কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?
- (c) SF_6 can be prepared but SCl_6 and SBr_6 can't be. — Explain. 2
- SF_6 প্রস্তুত করা যায় কিন্তু SCl_6 ও SBr_6 প্রস্তুত করা যায় না। — ব্যাখ্যা করো।
- (d) Why SO_2 shows both oxidising and reducing properties? 2
- SO_2 জারণ ও বিজারণ উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে কেন?
- 12.(a) What is 'Inorganic Benzene'? Compare it's structure with benzene. 1+2
- অজৈব বেঞ্জিন কি? বেঞ্জিন এবং অজৈব বেঞ্জিনের গঠনগত তুলনা করো।
- (b) Basicity of NH_3 is more than that of PH_3 . — Explain. 2
- ফসফিন অপেক্ষা অ্যামোনিয়া বেশী ক্ষারীয় — ব্যাখ্যা করো।
- (c) Give comparative study of elements 'O – S – Se – Te' with reference to their electronic configuration. 3
- ইলেকট্রন বিন্যাসের সাপেক্ষে 'O – S – Se – Te'-এর তুলনামূলক আলোচনা করো।
- (d) Give one use of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. 1
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -এর একটি ব্যবহার লেখো।

—x—