2015

CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

General Instructions :

(i) *Question 1 is* ***compulsory***.

(ii) *From Question 2, answer* ***any ten***.

(iii) *From Question 3, answer* ***any nine***.

(iv) *From Question 4, answer* ***any three***.

(v) *Answers should be specific and to the point.*

1. Answer the following questions : 1×8=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) How many water molecules are present in 18g of water ?

18 গ্ৰাম পানীত কিমানটা পানীৰ অণু আছে ?

(b) State whether *true or false*. "Cathode rays are negatively charged."

"কেথড ৰশ্মি ঋনাত্মক"। *শুদ্ধ নে অশুদ্ধ* ?

(c) Write down the electronic configuration of *Cr*.

Cr-ৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

(d) Which of the following elements has lower ionization potential, *Na* and *Mg* ?

Na আৰু *Mg* ৰ ভিতৰত কোনটো মৌলৰ আয়নীকৰণ শক্তি কম ?

(e) What do you mean by thermodynamic system ?

তাপগতি বিজ্ঞানীয় তন্ত্ৰ বুলিলে কি বুজা ?

(f) What is the oxidation number of *Cr* in $Cr_2O_7^{2-}$?

$Cr_2O_7^{2-}$ ত *Cr* ৰ জাৰণ সংখ্যা কি ?

(g) In diagonal relationship, which element is related to *Be* ?

কৰ্ণ সম্বন্ধত *Be* কোনটো মৌলৰ লগত জড়িত ?

(h) Which one of the following is the most stable carbocation ?

তলৰ কোনটো আটাইতকৈ সুস্থিৰ কাৰ্বকেটায়ন ?

$CH_3\overset{\oplus}{C}H_2$, $\overset{\oplus}{C}H_3$, $(CH_3)_3\overset{\oplus}{C}$, $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H$

2. Answer *any ten* questions : 2×10=20

যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) Write down the assumptions of Bohr's theory of structure of atom.

পৰমাণু গঠনৰ বৰ'ৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্য সমূহ লিখা।

(b) State Heisenberg's uncertainty principle.

হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তাৰ নীতি উল্লেখ কৰা।

(c) Explain Pauli's exclusion principle.

পাউলিৰ নিষেধ নীতি ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Discuss how electron affinity of elements changes along a period and down a group.

বৰ্গ আৰু পৰ্য্যায়ত ইলেক্ট্ৰন আসক্তি কিদৰে সলনি হয় আলোচনা কৰা।

(e) State Hess's law of constant heat summation.

হেচ'ৰ স্থিৰ তাপৰ সূত্ৰটো লিখা।

(f) Explain why liquid drops are spherical.

ব্যাখ্যা কৰা — তৰলৰ টোপাল গোলাকাৰ কিয় ?

(g) What is the first law of thermodynamics ?

তাপগতি বিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো কি ?

(h) Establish the relationship between K_p and K_c.

K_p আৰু K_c-ৰ মাজৰ সম্বন্ধটো উপপাদন কৰা।

(i) Write down the conjugate bases of following Bronsted acids : HCl, H_2S, H_2SO_4 and HNO_3.

তলত দিয়া ব্ৰনষ্টেড অম্ল সমূহৰ সংযুগ্ম ক্ষাৰক সমূহ লিখা ঃ

HCl, H_2S, H_2SO_4 আৰু HNO_3.

(j) Give *one* example of a redox reaction. Indicate the oxidising and reducing agents in that redox reaction.

জাৰণ-বিজাৰণ বিক্রিয়াৰ *এটা* উদাহৰণ লিখা। এই বিক্রিয়াটোত জাৰক আৰু বিজাৰক দ্রব্যসমূহৰ নাম লিখা।

(k) What is heavy water ? Mention *two* uses of it.

গধুৰ পানী কি ? ইয়াৰ *দুটা* ব্যবহাৰ লিখা।

(l) Explain : "diamond is hard, whereas graphite is soft".

"হীৰা কঠিন, কিন্তু গ্রেফাইট কোমল।" কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(m) Give the IUPAC names of the following compounds :

তলত দিয়াবোৰৰ IUPAC নাম লিখা ঃ

(i) $CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

(ii) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-COOH$

(n) Discuss the toxic effect of SO_2 and SO_3.

SO_2 আৰু SO_3-ৰ বিষক্রিয়া চমুকৈ আলোচনা কৰা।

3. Answer ***any nine*** questions : 3×9=27

যিকোনো নটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) What is limiting reagent ? Explain with an example.

সীমিত বিকাৰক কি ? এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Discuss the line spectrum of hydrogen.

হাইড্রজেনৰ ৰেখা বৰ্ণালি চমুকৈ আলোচনা কৰা।

(c) What is electronegativity ? Explain why halogens possess highest electronegativity.

বিদ্যুৎ ঋণতা কাক বোলে ? হেলজেন সমূহৰ বিদ্যুৎঋণতা বেছি কিয় ?

(d) He_2 molecule does not exist. Explain.

He_2 অণু কিয় গঠন নহয় ব্যাখ্যা কৰা।

(e) 2·0 *mol* of N_2 gas is kept in a vessel of volume 0·020 m^3 and the temperature was maintained at 60°C. Calculate the pressure of the gas. (Assume that N_2 gas is ideal)

2·0 মল N_2 গেছ 0·020 ঘনমিটাৰ আয়তনৰ পাত্ৰ এটাত 60°C উষ্ণতাত ৰখা হ'ল। গেছখিনিৰ চাপ নিৰূপণ কৰা। (N_2 গেছ আৰ্দশ গেছ হিচাপে গণ্য কৰিবা)।

(f) Discuss the condition for a process to be spontaneous in terms of entropy and Gibbs' function.

কি চৰ্ত সাপেক্ষে এটা প্রক্রিয়া স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে সংঘটিত হব পাৰে ? এন্ট্'পি আৰু গিব'চ ফলনৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

(g) The value of K_P at 300K for the equilibrium $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g)+C(g)$ is 2·0 *Pa*. Calculate the value of K_c.

300K উষ্ণতাত $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g)+C(g)$ সাম্যটোৰ K_P-ৰ মান 2·0. *Pa* হ'লে K_c-ৰ মান কিমান হব গণনা কৰা।

(h) Discuss how permanent hardness of water can be removed.

পানীৰ স্থায়ী কঠিনতা কেনেদৰে দূৰ কৰিব পাৰি — চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

(i) Write short note on the uses of alkali metals.

ক্ষাৰকীয় ধাতু সমূহৰ কেইটামান ব্যবহাৰ উল্লেখ কৰা।

(j) Discuss the basic nature of the hydroxides of *Al* and *B*.

Al আৰু *B*-ৰ হাইড্ৰ'ক্সাইডৰ ক্ষাৰকীয় ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰা।

(k) What are electrophiles and nucleophiles ? Give examples.

ইলেক্ট্ৰ'ফাইল আৰু নিউক্লিয়'ফাইল কাক বোলে ? উদাহৰণ দিয়া।

(l) Write *a* short note on acid rain.

অম্লবৃষ্টিৰ ওপৰত *এটা* চমুটোকা লিখা।

4. Answer ***any three*** questions : 3×5=15

যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) Discuss the demerits of Bohr's model of atom. An electron is moving on the third Bohr orbit. Calculate the energy of the electron. Given that, the energy of the first Bohr orbit is $13{\cdot}6\,eV$. 3+2=5

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ অকৃতকাৰ্য্যতা ব্যাখ্যা কৰা। বৰ'ৰ তৃতীয় কক্ষত ঘূৰি থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ শক্তি গণনা কৰা। (দিয়া আছে বৰ'ৰ প্ৰথম কক্ষৰ শক্তি $13{\cdot}6\,eV$).

(b) What are the quantum numbers ? Which quantum numbers are associated with shape and orientation of orbitals ? 3+2=5

কোৱান্টাম সংখ্যা কি ? অৰবিটেলৰ আকৃতি আৰু দিশস্থিতিৰ লগত জড়িত কোৱান্টাম সংখ্যাবোৰ কি কি ?

(c) The boiling point of *o*-nitrophenol is lower than that of *p*-nitrophenol. Why ? SO_2 can act as both oxidising and reducing agent. Why ? 3+2=5

o-নাইট্ৰ'ফিলনৰ উতলাংক *p*-নাইট্ৰ'ফিলনৰ উতলাংকতকৈ কম। কিয় ? SO_2 এ জাৰক আৰু বিজাৰক-দুয়োবিধ আচৰণ দেখুৱায়। কিয় ?

(d) Draw the M.O. diagram of N_2 molecule. Calculate the bond order of the molecule.

N_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষক চিত্ৰ অংকন কৰা। ইয়াৰ বান্ধনী ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা। 4+1=5

(e) Complete the following reactions : 1×5=5

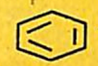
তলত দিয়া বিক্ৰিয়া সমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

(i) $CH_3-CH=CH_2+O_3 \xrightarrow{H_2O/Zn} ?$

(ii) $CH_2=CH_2+Br_2 \xrightarrow{CCl_4} ?$

(iii) $CH_3CH=CH_2+HBr \xrightarrow{Peroxide} ?$

(iv) $CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta]{anhydrous AlCl_3 / HCl(g)} ?$

(v)  $+ CH_3COCl \xrightarrow{anhydrous\ AlCl_3} ?$

(f) Write only the chemical reactions involved for the detection of nitrogen in an organic compound by Lassaigne's test. Give *one* example of $+I$ and $-I$ groups. 3+2=5

জৈৱ যৌগ এটাত থকা নাইট্ৰ'জেন লাছাইনৰ পৰীক্ষাৰে চিনাক্তকৰণত আৱশ্যকীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ সমূহ লিখা। $+I$ আৰু $-I$ মূলকৰ প্ৰত্যেকৰে *এটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

—×—