18 E—CHEM

2018

CHEMISTRY

(Theory)

Full Marks : 70

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

General Instructions :

(i) Question No. **1** is compulsory.

(ii) From Question No. **2**, answer any *ten*.

(iii) From Question No. **3**, answer any *nine*.

(iv) From Question No. **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*) What do you mean by thermodynamic system?

তাপগতি বিজ্ঞানীয় তন্ত্ৰ বুলিলে কি বুজা ?

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

$Cr_2O_7^{2-}$ত Crৰ জাৰণ সংখ্যা কি?

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

কৰ্ণ সম্বন্ধত কোনটো মৌল Beৰ লগত জড়িত?

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

তলৰ কোনটো আটাইতকৈ সুস্থিৰ কাৰ্ব'কেটায়ন?

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

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

18 g পানীত কিমানটা পানীৰ অণু আছে?

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

"কেথড ৰশ্মি ঋণাত্মক।" শুদ্ধ নে অশুদ্ধ উল্লেখ কৰা।

(g) Write down the electronic configuration of Cr.

Crৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

(h) Which element has lower ionization potential, Na or Mg?

Na আৰু Mgৰ ভিতৰত কোনটো মৌলৰ আয়নীকৰণ শক্তি কম?

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

যি কোনো **দহটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

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

পৰমাণু গঠনৰ ব'ৰৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

(b) State Heisenberg's uncertainty principle.

হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তা 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 পৰ্যায়ত ইলেক্ট্ৰন আসক্তি কিদৰে সলনি হয়, আলোচনা কৰা।

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

হেচ'ৰ স্থিৰ তাপৰ সূত্ৰটো লিখা।

(f) Explain why liquid drops are spherical.

তৰলৰ টোপাল গোলাকাৰ কিয়, ব্যাখ্যা কৰা।

(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_cৰ 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 অম্লসমূহৰ সংযুগ্ম ক্ষাৰকসমূহ লিখা :

HCl, H_2S, H_2SO_4 আৰু HNO_3

(j) Give one example of a redox reaction. Write the names of the oxidizing and reducing agents in that redox reaction.

জাৰণ-বিজাৰণ বিক্ৰিয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। এই বিক্ৰিয়াটোত জাৰক আৰু বিজাৰক দ্ৰব্যসমূহৰ নাম লিখা।

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

গধুৰ পানী কি? ইয়াৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

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

"হীৰা কঠিন, কিন্তু গ্ৰেফাইট কোমল।" ব্যাখ্যা কৰা।

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

তলত দিয়া যৌগবোৰৰ IUPAC নাম লিখা :

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

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

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

SO_2 আৰু SO_3ৰ বিষক্ৰিয়া চমুকৈ আলোচনা কৰা।

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

যি কোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

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

সীমিত বিকাৰক কি? এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Discuss in brief the line spectrum of hydrogen.

হাইড্ৰ'জেনৰ ৰেখা বৰ্ণালি চমুকৈ আলোচনা কৰা।

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

বিদ্যুৎঋণতা কাক বোলে? হেল'জেনসমূহৰ বিদ্যুৎঋণতা বেছি কিয়, ব্যাখ্যা কৰা।

(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 mol, N_2 গেছ 0·020 m^3 আয়তনৰ পাত্ৰ এটাত 60 °C উষ্ণতাত ৰখা হ'ল। গেছখিনিৰ চাপ গণনা কৰা। (N_2 গেছ আদৰ্শ 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 প্ৰক্ৰিয়া স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে সংঘটিত হ'ব পাৰে, এন্ট্ৰ'পি আৰু গিব্‌চৰ ফলনৰ সহায়ত আলোচনা কৰা।

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

300 K উষ্ণতাত $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ সাম্যটোৰ K_pৰ মান 2·0 Pa হ'লে K_cৰ মান কিমান হ'ব, গণনা কৰা।

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

পানীৰ স্থায়ী কঠিনতা কেনেদৰে দূৰ কৰিব পাৰি, চমুকৈ আলোচনা কৰা।

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

ক্ষাৰকীয় ধাতুসমূহৰ ব্যৱহাৰ সম্পৰ্কে এটা চমু টোকা লিখা।

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

Al আৰু Bৰ হাইড্ৰ'ক্সাইডৰ ক্ষাৰকীয় ধৰ্ম আলোচনা কৰা।

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

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

(l) Write a short note on acid rain.

অম্লবৃষ্টিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

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

যি কোনো 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 13·6 eV.) 3+2=5

ব'ৰৰ পৰমাণু তত্ত্বৰ অকৃতকাৰ্যতা আলোচনা কৰা। ব'ৰৰ তৃতীয় কক্ষত ঘূৰি থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ শক্তি গণনা কৰা। (দিয়া আছে, ব'ৰৰ প্ৰথম কক্ষৰ শক্তি 13·6 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) Why the boiling point of *o*-nitrophenol is lower than that of *p*-nitrophenol? SO_2 can act as both oxidizing and reducing agent. Why? 3+2=5

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

(d) Draw the MO diagram of N_2 molecule. Determine the bond order of the molecule. 4+1=5

N_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষৰ চিত্ৰ অংকন কৰা। ইয়াৰ বান্ধনীক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

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

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ 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) $CH_3CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{Peroxide}} ?$

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

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

(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 সমীকৰণসমূহ লিখা। $+I$ আৰু $-I$ মূলকৰ প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

***