Total number of printed pages—7

16E CHEM

2016

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.***

Contd.

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Calculate the number of moles in 60g $NaOH$.

60 গ্ৰাম $NaOH$ ত কিমান ম'ল আছে গণনা কৰা।

(b) Calculate the number of electron, proton and neutron in $^{40}K^{+}$.

$^{40}K^{+}$ ত থকা ইলেকট্ৰন, প্ৰটন আৰু নিউট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

(c) Write down the electronic configuration of K^{+} and Cl^{-}.

K^{+} আৰু Cl^{-} ৰ ইলেকট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

(d) Among N, O and F, which possess highest electronegativity ?

N, O আৰু F ৰ ভিতৰত কোনটো বেছি বিদ্যুৎ ঋণাত্মক ?

(e) State how close and isolated thermodynamic systems differ ?

ৰুদ্ধ আৰু অন্তৰিত তন্ত্ৰৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(f) What are the oxidation numbers of chlorine in $Ca(OCl)Cl$?

$Ca(OCl)Cl$-ত ক্ল'ৰিনৰ জাৰণ সংখ্যা কি কি ?

(g) Among s- and p- block elements, which possess higher metallic character ?

s আৰু p গোষ্ঠীৰ মৌল সমূহৰ ভিতৰত ধাতৱীয় গুণ কাৰ বেছি ?

(h) Write the IUPAC names of CCl_4 and Formaldehyde.

CCl_4 আৰু ফৰ্মেলডিহাইডৰ IUPAC নাম লিখা।

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

যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Calculate the wave length of the second line of Lyman series in hydrogen spectra (Given $R_H = 1{\cdot}09737\,cm^{-1}$).

হাইড্ৰজেনৰ লাইমেন শ্ৰেণীৰ দ্বিতীয় ৰেখাৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা (দিয়া আছে $R_H = 1{\cdot}09737\,cm^{-1}$)

(b) Mention *two* major limitations of Bohr's theory.

বৰ'ৰ তত্ত্বৰ *দুটা* মূল সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

(c) Uncertainty in position of an electron is $1nm$. Calculate its uncertainty in velocity. (Given $h = 6{\cdot}626 \times 10^{-34}\ Js$)

যদি এটা ইলেকট্ৰনৰ অৱস্থান অনিশ্চয়তা $1nm$, তাৰ বেগৰ অনিশ্চয়তা নিৰ্ণয় কৰা। (দিয়া আছে $h = 6{\cdot}626 \times 10^{-34}\ Js$)

(d) State the modern periodic law. How many groups and periods are present in modern periodic table ?

আধুনিক পৰ্য্যাবৃত্ত সূত্ৰটো লিখা। আধুনিক পৰ্য্যাবৃত্ত তালিকাত কিমানটা বৰ্গ আৰু পৰ্য্যায় আছে ?

(e) Volume of a gas is expanded from $3\,dm^3$ to $6\,dm^3$ against a constant pressure of 1 *atm*. Calculate the work done by the system.

1 *atm* চাপৰ বিপৰীতে এটা গেছৰ আয়তন $3\,dm^3$ৰ পৰা $6\,dm^3$ লৈ বৃদ্ধি কৰা হল। গেছটোৰে কৰা কাৰ্য্যৰ পৰিমাণ গণনা কৰা।

(f) Ammonia is soluble in water. Explain why ?

এমোনিয়া পানীত দ্ৰবীভূত হয় — কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(g) Starting from Charles law of gas, show that at absolute zero temperature, volume of a gas becomes zero.

চাৰ্লচ সূত্ৰৰ পৰা দেখুওৱা যে পৰম শূন্য উষ্ণতাত গেছৰ আয়তন শূন্য।

(h) Comment on the electronegative character of *p*-block elements.

p-গোষ্ঠীৰ মৌল সমূহৰ বিদ্যুৎ ঋণতাৰ ওপৰত মন্তব্য আগবঢ়োৱা।

(i) Describe *one* method for removal of temporary hardness of water.

পানীৰ অস্থায়ী কঠিনতা দূৰ কৰাৰ *এটা* পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

(j) Write the chemical reactions involved for detection of nitrogen in an organic compound by Lassaigne's test.

জৈৱ যৌগ এটাত থকা নাইট্ৰ'জেন, লাছাইনৰ পৰীক্ষাৰে চিনাক্ত কৰণত জড়িত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সমূহ লিখা।

(k) Draw the structures of the following compounds :

তলত দিয়া যৌগৰ গঠন আঁকা ঃ

Hex–3–enoic acid and 2,4,6–Trinitrophenol

হেক্স-3-ইনঅ'য়িক এচিড আৰু 2,4,6– ট্ৰাইনাইট্ৰ'ফিন'ল।

(l) Explain Pauli's exclusion principle.

পাউলিৰ নিষেধ নীতি ব্যাখ্যা কৰা।

(m) Give *two* examples of electrophilic substitution reactions of benzene.

বেনজিনত ইলেকট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ *দুটা* উদাহৰণ দিয়া।

(n) What do you mean by green house effect ?

সেউজ গৃহ প্ৰভাৱ কি ?

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

যি কোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) What do you mean by dual nature of matter ? Show that de-Broglie's wave length is inversly proportional to the velocity of the particle. 1+2=3

পদাৰ্থৰ দ্বৈত ধৰ্ম বুলিলে কি বুজা ? দেখুওৱা যে পদাৰ্থৰ ডি-ব্ৰগ'লি তৰংগ দৈৰ্ঘ্য, বেগৰ ব্যস্তনুপাতিক।

(b) What is quantum number ? Which quantum numbers are associated with shape and orientation of orbitals ? 1+2=3

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

(c) State the main features of the VSEPR theory. 3

VSEPR তত্ত্বৰ মুখ্য স্বীকাৰ্য্য কেইটা লিখা।

(d) Draw the molecular orbital diagram of N_2 and calculate the bond order. 3

N_2 ৰ আণবিক কক্ষক চিত্ৰ আঁকা আৰু ইয়াৰ বান্ধনী ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Write short note on liquefaction of gases. 3

গেছৰ তৰলীকৰণৰ ওপৰত চমুকৈ লিখা।

(f) For the equilibrium, $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$, $\Delta n = (c+d)-(a+b)$, show that $Kp = K_C(RT)^{\Delta n}$. 3

এটা সাম্যবস্থাত থকা বিক্রিয়া, $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$, বাবে দেখুওৱা যে $Kp = K_C(RT)^{\Delta n}$, যত $\Delta n = (c+d)-(a+b)$.

(g) Balance the following redox reaction : 3

তলত দিয়া জাৰণ-বিজাৰণ বিক্রিয়াটো সমতুল কৰা ঃ

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + Fe^{2+}(aq) \xrightarrow{H^+} Cr^{3+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$$

(h) What is heavy water ? Give *two* uses of it. 3

গধুৰ পানী কি ? ইয়াৰ *দুটা* ব্যৱহাৰ লিখা।

(i) Draw the bonding pattern in graphite and diamond. 3

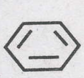
গ্রেফাইট আৰু হীৰাৰ গঠনৰ চিত্র আঁকা।

(j) Complete the following reactions. 3×1=3

তলত দিয়া বিক্রিয়াসমূহ সম্পূর্ণ কৰা ঃ

$$CH \equiv CH \xrightarrow[\Delta]{Fe} ?$$

$$CH_3 - CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{peroxide} ?$$

 $+ CH_3COCl \xrightarrow[\Delta]{anhyd. AlCl_3} ?$

(k) What is inductive effect ? Explain with example. 1+2=3

আগমনিক প্রভাৱ কি ? উদাহৰণ সহ ব্যাখ্যা কৰা।

(*l*) Write in short on ozone layer depletion. 3

অজ'নস্তৰৰ বিভংগনৰ ওপৰত চমুকৈ লিখা।

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

যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(*a*) Discuss the hybridization in NH_3 and C_2H_2 molecule. 2½×2=5

NH_3 আৰু C_2H_2 অণুত সংকৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(*b*) What is enthalpy of combustion ? Calculate the enthalpy of combustion of B_2H_6 from the following data. 1+4=5

দহন তাপ কি ? তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা B_2H_6ৰ দহন তাপ গণনা কৰা।

$$4B(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2B_2O_3(s) \qquad \Delta_f H=-2546{\cdot}0\,kJmol^{-1}$$

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\longrightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_f H=-286{\cdot}0\,kJmol^{-1}$$

$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(g) \qquad \Delta_f H=+44{\cdot}0\,kJmol^{-1}$$

$$B(s)+\frac{3}{2}H_2(g)\longrightarrow \frac{1}{2}B_2H_6(g) \qquad \Delta_f H=+18{\cdot}0\,kJmol^{-1}$$

(*c*) Write short notes on : 2½×2=5

চমুটোকা লিখা ঃ

(*i*) Buffer solution

বাফাৰ দ্ৰৱ

(*ii*) Solubility product.

দ্ৰাব্যতা গুণফল।

(d) Write down *one* preparation method of hydrogen peroxide. What happens when hydrogen peroxide reacts with *(i)* acidified $KMnO_4$, *(ii)* aqueous KI solution ? Write necessary reactions. 1+2+2=5

হাইড্ৰজেন পেৰ'ক্সাইডৰ *এটা* প্ৰস্তুত প্ৰণালী লিখা। কি ঘটে লিখা, যেতিয়া হাইড্ৰজেন পেৰক্সাইডে *(i)* আম্লিক $KMnO_4$ আৰু *(ii)* জলীয় KI দ্ৰৱৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰে ? প্ৰয়োজনীয় বিক্ৰিয়াসমূহ লিখিবা।

(e) (i) Discuss the mechanism involved in Markonikov's rule. 3

মাৰ্ক'নিকফৰ নীতিত ব্যৱহৃত ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

(ii) During estimation of nitrogen present in an organic compound by Kjeldahl's method, the ammonia evolved from $0{\cdot}5g$ of the compound neutralises $10mL$ of $1\ M\ H_2SO_4$. Find the percentage of nitrogen in the compound. 2

জেল্‌ডাল পদ্ধতিৰে জৈৱ যৌগ এটাত থকা নাইট্ৰ'জেনৰ পৰিমাণ নিৰ্ধাৰণত 0·5 গ্ৰাম জৈৱ যৌগৰ পৰা উৎপন্ন হোৱা এম'নিয়াই $1\ M\ H_2SO_4$ ৰ $10mL$ প্ৰশমিত কৰে। জৈৱ যৌগত থকা নাইট্ৰ'জেনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

—×—