

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

নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো :

(a) What do you mean by thermodynamic system?

তাপগতি বিজ্ঞানীয় পদ্ধতি বলতে কি বোঝ?

(2)

(b) What is the oxidation number of Cr in $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$?

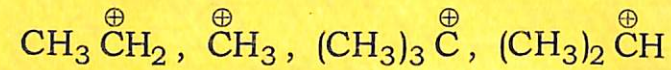
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -এর Cr-এর জারণ সংখ্যা কী?

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

কর্ণ সম্বন্ধে কোন্ মৌলটি Be-এর সঙ্গে জড়িত?

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

নিম্নোক্ত কোনটি সবচেয়ে সুস্থির কার্বক্যাটায়ন?



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

18 g জলে কটি জলের অণু আছে?

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

"ক্যাথোড রশ্মি ঋণাত্মক।" শুদ্ধ না অশুদ্ধ ব্যক্ত করো।

(g) Write down the electronic configuration of Cr.

Cr-এর ইলেক্ট্রনিক বিন্যাস লেখো।

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

Na এবং Mg-এর ভিতর কোন্ মৌলটির আয়নীকরণ শক্তি কম?

(3)

2. Answer any ten questions :

2×10=20

যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর করবে :

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

পরমাণু গঠনের বোর-এর তত্ত্বের স্বীকার্যসমূহ লেখো।

(b) State Heisenberg's uncertainty principle.

হাইজেনবার্গ-এর অনিশ্চয়তার নীতি ব্যক্ত করো।

(c) Explain Pauli's exclusion principle.

পাউলির নিষেধ নীতি ব্যাখ্যা করো।

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

শ্রেণী এবং পর্যায়ে ইলেক্ট্রন আসক্তি কিভাবে পরিবর্তিত হয়, আলোচনা করো।

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

হেস-এর স্থির তাপের সূত্রটি ব্যক্ত করো।

(f) Explain why liquid drops are spherical.

তরলের বিন্দু গোলাকার কেন, ব্যাখ্যা করো।

(g) What is the first law of thermodynamics?

তাপগতি বিজ্ঞানের প্রথম সূত্রটি কী?

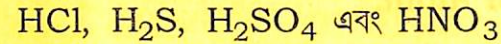
(h) Establish the relationship between K_p and K_c .

K_p এবং K_c -এর মধ্যকার সম্বন্ধটি প্রতিষ্ঠিত করো।

- (i) Write down the conjugate bases of following Bronsted acids :



নিম্নোক্ত ব্রনষ্টেড অম্লসমূহের সংযুক্ত ক্ষারকসমূহ লেখো :



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

জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও। এই বিক্রিয়াটির জারক এবং বিজারক দ্রব্যসমূহের নাম নির্দেশ করো।

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

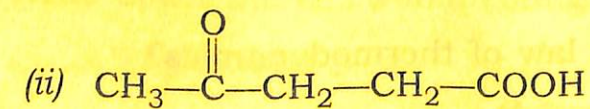
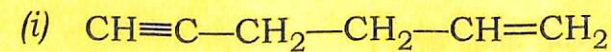
ভারী জল কী? এর দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

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

“হীরা কঠিন, কিন্তু গ্রাফাইট কোমল।” ব্যাখ্যা করো।

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

নিম্নোক্ত যৌগগুলির IUPAC নাম লেখো :



- (n) Discuss in brief the toxic effect of SO₂ and SO₃.

SO₂ এবং SO₃-এর বিষক্রিয়া সংক্ষেপে আলোচনা করো।

3. Answer any *nine* questions :

3×9=27

যে কোনো নটি প্রশ্নের উত্তর করবে :

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

সীমিত বিকারক কী? একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।

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

হাইড্রোজেনের রেখা বর্ণালি সংক্ষেপে আলোচনা করো।

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

ঋণাত্মকধর্মী বিদ্যুৎ কী? হ্যালোজেনসমূহের বিদ্যুতের ঋণাত্মকধর্মীতা বেশি কেন, ব্যাখ্যা করো।

- (d) He₂ molecule does not exist. Explain.

He₂ অণুর অস্তিত্ব নেই, ব্যাখ্যা করো।

- (e) 2.0 mol of N₂ gas is kept in a vessel of volume 0.020 m³ and the temperature was maintained at 60 °C. Calculate the pressure of the gas. (Assume that N₂ gas is ideal.)

N₂ গ্যাসের 2.0 mol একটি 0.020 m³ আয়তনের পাত্রে 60 °C উষ্ণতায় রাখা হলো। গ্যাসের চাপ গণনা করো। (N₂ গ্যাস আদর্শ গ্যাস হিসাবে গণ্য করবে।)

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

কি শর্ত সাপেক্ষে একটি প্রক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে সংঘটিত হতে পারে? এন্ট্রপি এবং গিব্‌স-এর ফলনের সাহায্যে আলোচনা করো।

(6)

(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 উষ্ণতায় $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g)$ সাম্যটির K_p -এর মান 2.0 Pa

হলে K_c -এর মান কত হবে, গণনা করো।

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

জলের স্থায়ী কাঠিন্য কিভাবে দূর করা যায়, সংক্ষেপে আলোচনা করো।

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

ক্ষারকীয় ধাতুসমূহের ব্যবহার সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

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

Al এবং B-এর হাইড্রক্সাইডের ক্ষারকীয় ধর্ম আলোচনা করো।

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

ইলেক্ট্রোফাইল এবং নিউক্লিওফাইল কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

(l) Write a short note on acid rain.

অম্লবৃষ্টির ওপরে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

(7)

4. Answer any *three* questions :

5×3=15

যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর করবে :

(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

বোর-এর পরমাণু তত্ত্বের অকৃতকার্যতা আলোচনা করো। বোর-এর তৃতীয় কক্ষের ঘুরতে থাকা একটি ইলেক্ট্রনের শক্তি গণনা করো। (দেওয়া আছে, বোর-এর প্রথম কক্ষের শক্তি 13.6 eV.)

(b) What are the quantum numbers? Which quantum numbers are associated with shape and orientation of orbitals?

3+2=5

কোয়ান্টাম সংখ্যা কী? কোন্ কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলি অরবিটালের আকৃতি এবং দিশাস্থিতির সঙ্গে জড়িত?

(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-নাইট্রোফিনলের স্ফুটনাঙ্ক *p*-নাইট্রোফিনলের স্ফুটনাঙ্কের থেকে কম, কেন? SO_2 জারক এবং বিজারক দুই প্রকারের আচরণ দেখায়। কেন?

(d) Draw the MO diagram of N_2 molecule. Determine the bond order of the molecule.

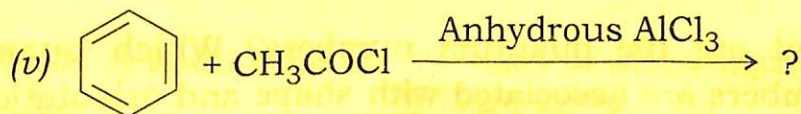
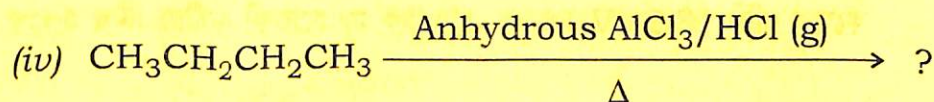
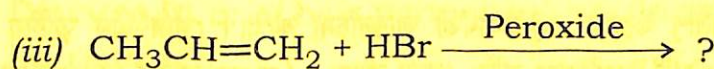
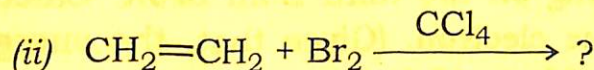
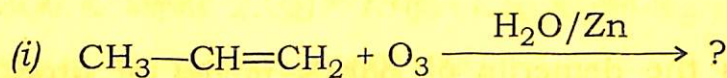
4+1=5

N_2 অণুর আণবিক কক্ষের চিত্র অঙ্কন করো। এর বান্ধনীক্রম নির্ণয় করো।

(e) Complete the following reactions :

1×5=5

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াসমূহ সম্পূর্ণ করো :



(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

একটি জৈব যৌগে থাকা নাইট্রোজেন লাসাইনের পরীক্ষা দ্বারা শনাক্ত করো।

আবশ্যিক রাসায়নিক সমীকরণসমূহ লেখো। +I এবং -I মূলকের প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও।
