

2021

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC-3

Full Marks : 50

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

প্রাস্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর লেখো :

১×২০

- (ক) Cr পরমাণুর ইলেকট্রনিক বিন্যাস লেখো।
- (খ) নীচের যৌগগুলির আকর্ষণতার উর্ধ্ব-ক্রমটি লেখো :
HCl, CH₃COOH, HSO₃F.
- (গ) ফ্রিডেল-ক্র্যাফটস বিক্রিয়ায় নাইট্রোবেঞ্জিন দ্রাবক ব্যবহার করা হয় কেন?
- (ঘ) NH₃ এবং NF₃-এর মধ্যে কোনটির বন্ধন কোণ বেশি?
- (ঙ) আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও।
- (চ) আয়ন পরিবহন সংখ্যা প্রভাবিত হওয়ার কারণগুলি কী কী?
- (ছ) দুর্বল অ্যাসিডের বিয়োজন মাত্রা বলতে কী বোঝায়?
- (জ) MgO শক্ত এবং এর গলনাঙ্ক NaF-এর থেকে বেশি— ব্যাখ্যা করো।
- (ঝ) ফ্যারাডের তড়িৎ বিশ্লেষণের সূত্রগুলি কী কী?
- (ঞ) NO₃⁻ আয়নের রেজোন্যান্স গঠনগুলি লেখো।
- (ট) বাফার দ্রবণ কী? একটি উদাহরণ দাও।
- (ঠ) ফ্রিডেল-ক্র্যাফটস বিক্রিয়ায় অনার্দ্র AlCl₃ কেন ব্যবহার করা হয়?
- (ড) [Co(NH₃)₄Cl₂]Cl যৌগের IUPAC নাম লেখো।
- (ঢ) রিফরম্যাটস্কি বিক্রিয়ায় Zn- ধাতু কেন ব্যবহৃত হয়?
- (ণ) বেঞ্জিনের ক্লোরিনেশন করতে কী বিকারক ব্যবহৃত হয়?
- (ত) H₂⁺ এবং H₂⁻ এর মধ্যে কোনটিতে অ্যান্টিবন্ডিং ইলেকট্রন উপস্থিত?
- (থ) প্রমাণ বিজারণ বিভব কী?
- (দ) তরল NH₃ মাধ্যমে ব্রোমোবেঞ্জিন Na-এর সাথে বিক্রিয়া করলে কী হয়?

Please Turn Over

- (ধ) ক্লোরোবেঞ্জিনে C-Cl বন্ধনের দৈর্ঘ্য 1.69 \AA যখন মিথাইল ক্লোরাইডে তা 1.77 \AA । ব্যাখ্যা করো।
- (ন) ClF_3 অণুর সঠিক আকার কী হবে?
- (প) তড়িৎ রাসায়নিক কোষে, ক্যাথোডে কী বিক্রিয়া সংগঠিত হয়, জারণ না বিজারণ?
- (ফ) লবণের আর্দ্র-বিশ্লেষণ বলতে কী বোঝায়?
- (ব) মিশ্র অ্যাসিড দিয়ে বেঞ্জিনের নাইট্রেশনে ঘন H_2SO_4 -এর ভূমিকা কী?
- (ভ) CCl_4 একটি অপ্রবীণ অণু কেন?

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর লেখো :

২×১৫

- (ক) 0.1(M) সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণের pH নির্ণয় করো। [$\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4.74$]
- (খ) MgO যৌগ প্রস্তুতির জন্য বর্ন-হেবার চক্রটি অঙ্কন করো।
- (গ) মিশ্র অ্যাসিড দিয়ে বেঞ্জিনের নাইট্রেশনের মেকানিজমটি লেখো।
- (ঘ) Ne_2^+ -এর তাত্ত্বিকভাবে অস্তিত্ব আছে। — ব্যাখ্যা করো।
- (ঙ) আয়নগুলির স্বাধীন স্থানান্তরের Kohlrausch's -এর সূত্র কী?
- (চ) জলকশক্তির জন্য Born-Lande সমীকরণটি লেখো এবং এর মধ্যে পদগুলি ব্যাখ্যা করো।
- (ছ) শক্তিশালী অ্যাসিড (HCl) এবং শক্তিশালী ক্ষার (NaOH)-এর জন্য কন্ডাক্টোমেট্রিক টাইট্রেশন লেখচিত্র আঁকো।
- (জ) O_2 পরাচৌম্বকধর্মী। মলিকুলার অরবিটাল থিওরি দ্বারা বিচার করো।
- (ঝ) ক্লোরোবেঞ্জিন যৌগ সিলভার নাইট্রেটের সাথে দীর্ঘায়িত গরম করার পরেও কোনো অধঃক্ষেপ দেয় না। কেন?
- (ঞ) VSEPR তত্ত্ব ব্যবহার করে I_3^+ এবং I_3^- আয়নগুলির গঠন লেখো।
- (ট) অ্যালকেনের হাইড্রোলাইসিস হয় না কিন্তু সিলেনের তৎক্ষণাত্ হাইড্রোলাইসিস হয় — ব্যাখ্যা করো।
- (ঠ) তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। এর একক কী?
- (ড) অ্যাসিড মাধ্যমে $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ -এর জন্য Nernst সমীকরণটি লেখো।
- (ঢ) HgI_2 লাল বর্ণের যেখানে HgCl_2 বর্ণহীন। — ব্যাখ্যা করো।
- (ণ) বেঞ্জিন ডায়োজেনিয়াম ক্লোরাইড থেকে কীভাবে ব্রোমোবেঞ্জিন প্রস্তুত করা যায়?
- (ত) বেঞ্জিনের ফ্রিডেল-ক্র্যাফটস অ্যাসাইলেশন প্রক্রিয়াটি আলোচনা করো।
- (থ) LCAO পদ্ধতির নিয়মগুলি লেখো।
- (দ) অ্যাসিটিলিন থেকে কীভাবে বেঞ্জিন তৈরি করা যায়?
- (ধ) NaCl -এর সম্পৃক্ত দ্রবণে HCl গ্যাস চালনা করা হলে কী ঘটতে পারে বলে মনে করো?

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions :

1×20

- (a) Write down the electronic configuration of Cr atom.
- (b) Arrange the following compounds, in order of increasing acidity :
HCl, CH₃COOH, HSO₃F.
- (c) Why nitrobenzene is used as a solvent in Friedel-Crafts reaction?
- (d) Between NH₃ and NF₃ which one has higher bond angle?
- (e) Define specific conductance.
- (f) What are the factors those influence transport number of ions?
- (g) What do you understand by “degree of dissociation” of a weak acid?
- (h) MgO is harder and has higher melting point than NaF. — Explain.
- (i) What are Faraday’s laws of electrolysis?
- (j) Write resonating structures of NO₃⁻ ion.
- (k) What is ‘Buffer Solution’? Give an example.
- (l) Why anhydrous AlCl₃ is used in Friedel-Crafts reaction?
- (m) Write down the IUPAC name of [Co(NH₃)₄Cl₂]Cl.
- (n) Why Zn-metal is used in the Reformatsky reaction?
- (o) Name the reagents for chlorination of benzene.
- (p) Which one between H₂⁺ and H₂⁻ contains an antibonding electron?
- (q) What is ‘Standard reduction potential’?
- (r) What happens when bromobenzene reacts with Na in liquid NH₃ medium?
- (s) The C – Cl bond length in chlorobenzene is 1.69 Å while in methyl chloride it is 1.77 Å .
— Explain.
- (t) What is the shape of ClF₃ molecule?
- (u) In electrochemical cell, which reaction occurs at cathode – oxidation or reduction?
- (v) What do you mean by Salt hydrolysis?
- (w) What is the role of conc. H₂SO₄ in the nitration of benzene by mixed acid?
- (x) CCl₄ is a non-polar molecule. — Explain.

2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

- (a) Calculate pH of 0.1(M) CH₃COONa solution. [pK_a of CH₃COOH is 4.74]
- (b) Draw Born-Haber cycle for the preparation of Magnesium oxide (MgO).

Please Turn Over

- (c) Write down the mechanism of nitration reaction of benzene in mixed acid.
 - (d) Ne_2^+ theoretically exists. — Explain.
 - (e) What is Kohlrausch's law of independent migration of ions?
 - (f) Write down the Born-Landé equation for lattice energy and explain the terms in it.
 - (g) Draw the conductometric titration curve for strong acid (HCl) and strong base (NaOH).
 - (h) O_2 is paramagnetic in nature. Justify the statement with the help of Molecular Orbital Theory.
 - (i) Chlorobenzene gives no precipitate even on prolonged heating with AgNO_3 . why?
 - (j) Write down the structures of I_3^+ and I_3^- ions using VSEPR theory.
 - (k) Alkanes are resistant towards hydrolysis, whereas silanes readily respond. Rationalize.
 - (l) Define equivalent conductance. What is its unit?
 - (m) Write down the Nernst equation for $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ in acid medium.
 - (n) HgI_2 is red in colour whereas HgCl_2 is colourless. — Explain.
 - (o) How bromobenzene can be prepared from benzene diazonium chloride?
 - (p) Discuss the mechanism of Friedel-Crafts acylation of benzene.
 - (q) Write down the rules for the LCAO method.
 - (r) How benzene can be prepared from acetylene?
 - (s) You are given a saturated aqueous solution of NaCl. HCl gas is passed through it. What will be your observation?
-