# 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.*

*প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।*

১। ***যে-কোনো কুড়িটি*** প্রশ্নের উত্তর লেখো ঃ ১×২০

(ক) Cr পরমাণুর ইলেকট্রনিক বিন্যাস লেখো।

(খ) নীচের যৌগগুলির আম্লিকতার ঊর্ধ্ব-ক্রমটি লেখো ঃ

HCl, $CH_3COOH$, $HSO_3F$.

(গ) ফ্রিডেল-ক্র্যাফটস বিক্রিয়ায় নাইট্রোবেঞ্জিন দ্রাবক ব্যবহার করা হয় কেন?

(ঘ) $NH_3$ এবং $NF_3$-এর মধ্যে কোন্‌টির বন্ধন কোণ বেশি?

(ঙ) আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও।

(চ) আয়ন পরিবহন সংখ্যা প্রভাবিত হওয়ার কারণগুলি কী কী?

(ছ) দুর্বল অ্যাসিডের বিয়োজন মাত্রা বলতে কী বোঝো?

(জ) MgO শক্ত এবং এর গলনাঙ্ক NaF-এর থেকে বেশি— ব্যাখ্যা করো।

(ঝ) ফ্যারাডের তড়িৎ বিশ্লেষণের সূত্রগুলি কী কী?

(ঞ) $NO_3^-$ আয়নের রেজোনেটিং গঠনগুলি লেখো।

(ট) বাফার দ্রবণ কী? একটি উদাহরণ দাও।

(ঠ) ফ্রিডেল-ক্র্যাফটস বিক্রিয়ায় অনার্দ্র $AlCl_3$ কেন ব্যবহার করা হয়?

(ড) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ যৌগের IUPAC নাম লেখো।

(ঢ) রিফরম্যাটস্কি বিক্রিয়ায় Zn- ধাতু কেন ব্যবহৃত হয়?

(ণ) বেঞ্জিনের ক্লোরিনেশন করতে কী বিকারক ব্যবহৃত হয়?

(ত) $H_2^+$ এবং $H_2^-$ এর মধ্যে কোন্‌টিতে অ্যান্টিবন্ডিং ইলেকট্রন উপস্থিত?

(থ) প্রমাণ বিজারণ বিভব কী?

(দ) তরল $NH_3$ মাধ্যমে ব্রোমোবেঞ্জিন Na-এর সাথে বিক্রিয়া করলে কী হয়?

(ধ) ক্লোরোবেঞ্জিনে C– Cl বন্ধনের দৈর্ঘ্য 1.69 Å যখন মিথাইল ক্লোরাইডে তা 1.77 Å। 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 বোঝো?

(ব) মিশ্র অ্যাসিড দিয়ে বেঞ্জিনের নাইট্রেশনে ঘন $H_2SO_4$-এর ভূমিকা কী?

(ভ) $CCl_4$ একটি অধ্রুবীয় অণু কেন?

২। *যে-কোনো পনেরোটি* প্রশ্নের উত্তর লেখো ঃ ২×১৫

(ক) 0.1(M) সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণের pH নির্ণয় করো। [$pK_a$ ($CH_3COOH$) = 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) জালকশক্তির জন্য Born-Lande সমীকরণটি লেখো এবং এর মধ্যে পদগুলি ব্যাখ্যা করো।

(ছ) শক্তিশালী অ্যাসিড (HCl) এবং শক্তিশালী ক্ষার (NaOH)-এর জন্য কন্ডাক্টোমেট্রিক ট্রাইট্রেশন 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 তৎক্ষণাৎ হাইড্রোলাইসিস হয় — ব্যাখ্যা করো।

(ঠ) তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। এর একক কী?

(ড) অ্যাসিড মাধ্যমে $MnO_4^-$ / $Mn^{2+}$-এর জন্য Nernst সমীকরণটি লেখো।

(ঢ) $HgI_2$ লাল বর্ণের যেখানে $HgCl_2$ বর্ণহীন। — ব্যাখ্যা করো।

(ণ) বেঞ্জিন ডায়োজোনিয়াম 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 :
$HCl$, $CH_3COOH$, $HSO_3F$.

(c) Why nitrobenzene is used as a solvent in Friedel-Crafts reaction?

(d) Between $NH_3$ and $NF_3$ 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 $NO_3^-$ ion.

(k) What is ‘Buffer Solution’? Give an example.

(l) Why anhydrous $AlCl_3$ is used in Friedel-Crafts reaction?

(m) Write down the IUPAC name of $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$.

(n) Why Zn-metal is used in the Reformatsky reaction?

(o) Name the reagents for chlorination of benzene.

(p) Which one between $H_2^+$ and $H_2^-$ contains an antibonding electron?

(q) What is ‘Standard reduction potential’?

(r) What happens when bromobenzene reacts with Na in liquid $NH_3$ 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 $ClF_3$ 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. $H_2SO_4$ in the nitration of benzene by mixed acid?

(x) $CCl_4$ is a non-polar molecule. — Explain.

**2.** Answer ***any fifteen*** questions : 2×15

(a) Calculate pH of 0.1(M) $CH_3COONa$ solution. [$pK_a$ of $CH_3COOH$ is 4.74]

(b) Draw Born-Haber cycle for the preparation of Magnesium oxide (MgO).

(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-Lande 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 $MnO_4^-$ / $Mn^{2+}$ 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?