

2023

## CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC-3

Full Marks : 50

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) সোডিয়াম কার্বোনেটের জলীয় দ্রবণ আম্লিক না ক্ষারীয়?
- (খ)  $K_4[Fe(CN)_6]$ -এর IUPAC নাম লেখো।
- (গ) গ্রিগনার্ড বিকারকের অ্যালকিল গ্রুপের পোলারিটি উল্লেখ করো।
- (ঘ) একটি ইলেকট্রোফাইল ও একটি নিউক্লিওফাইলের উদাহরণ দাও।
- (ঙ)  $[Co(en)_2Cl_2]^+$ -এর গঠনগত সমাবয়বগুলি লেখো।
- (চ) আয়নের ট্রান্সপোর্ট নাম্বার-এর সংজ্ঞা দাও।
- (ছ) বেঞ্জিনের নাইট্রেশন কীভাবে করা হয়?
- (জ) জালকশক্তির উর্ধ্বক্রমে নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে সাজাও :
- $BaCl_2$ ,  $KCl$ ,  $MgSO_4$
- (ঝ)  $CO_3^{2-}$  আয়নের ক্যানোনিক্যাল ফর্মগুলি লেখো।
- (ঞ) পরিবাহীত্ব ও তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতা-র মধ্যে সম্পর্কটি লেখো।
- (ট) নীচের যৌগগুলি আম্লিকতার উর্ধ্বক্রমে সাজাও :
- $HBr$ ,  $HI$ ,  $HCl$
- (ঠ)  $H_2O$  এবং  $H_2S$ -এর মধ্যে কার বন্ধন কোণ বেশি?
- (ড) আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও।
- (ঢ)  $Fe^{2+}$  আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।
- (ণ) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড থেকে কীভাবে বেঞ্জিন প্রস্তুত করা হয়?
- (ত) 'প্রমাণ বিজারণ বিভব' কী?
- (থ) তড়িৎ-রাসায়নিক কোষে, ক্যাথোডে কী বিক্রিয়া সংগঠিত হয়— জারণ না বিজারণ?
- (দ)  $CCl_4$  একটি অপ্রবীণ অণু— ব্যাখ্যা করো।

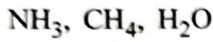
Please Turn Over

- (ধ)  $H_2^+$  এবং  $H_2^-$ -এর মধ্যে কোনটিতে অ্যান্টিবন্ডিং ইলেকট্রন উপস্থিত?
- (ন) রিফরমাটক্সি বিক্রিয়ায় কী ধাতু ব্যবহৃত হয়?
- (প) ফ্রিডেল-ক্রাফটস্ বিক্রিয়া ব্যবহার করে বেঞ্জিনকে আইসো-প্রোপাইল বেঞ্জিনে রূপান্তরিত করো।
- (ফ) স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়ায় কোন ধাতুর যৌগ ব্যবহৃত হয়?
- (ব) জলের আয়নীয় গুণফল বলতে কী বোঝো?
- (ভ) বাফার দ্রবণের একটি উদাহরণ দাও।

২। **সে-কোনো পনেরোটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) নীচের যৌগগুলিকে বন্ধন কোণের উর্ধ্বক্রমে সাজাও এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।



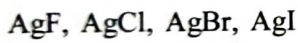
- (খ) বেটের সূত্রের সাহায্যে  $PCl_3F_2$  যৌগের গঠন ব্যাখ্যা করো।

- (গ)  $[Co(NH_3)_6]Cl_3$  ও  $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ -এর জলীয় দ্রবণে পৃথকভাবে সিলভার নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণ যোগ করলে কী হবে?

- (ঘ) ফ্রিডেল-ক্রাফটস্ অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়ার সংশ্লেষণ পদ্ধতি লেখো।

- (ঙ) দ্রবণের লঘুতার সঙ্গে HCl এবং  $CH_3COOH$ -এর তুল্যাক্ত পরিবাহিতার কী পরিবর্তন হয়, তা লেখচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

- (চ) জলীয় দ্রবণে নিম্নলিখিত যৌগগুলির দ্রাব্যতা উর্ধ্বক্রমে সাজাও ও কারণ ব্যাখ্যা করো।



- (ছ) 'অজৈব বেঞ্জিন' কী? এবং কেন এরূপ বলা হয়?

- (জ) মেটা-ক্রোরোনাইট্রোবেঞ্জিন অ্যাকটিভেটেড অ্যারোমেটিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না কেন?

- (ঝ)  $He_2$  অণুর অস্তিত্ব নেই কেন?

- (ঞ)  $Pb^{2+}$  জারণ সংখ্যাটি  $Pb^{4+}$  জারণ সংখ্যা অপেক্ষা বেশি সুস্থিত — ব্যাখ্যা করো।

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

- (ঠ) VSEPR তত্ত্ব ব্যবহার করে  $I_3^+$  এবং  $I_3^-$  আয়নগুলির গঠন লেখো।

- (ড)  $SF_6$ -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু  $SH_6$ -এর অস্তিত্ব নেই — ব্যাখ্যা করো।

- (ঢ) বেঞ্জিন ডায়াজেনিয়াম ক্লোরাইড থেকে কীভাবে (অ) ফেনল (আ) ফুরোবেঞ্জিন প্রস্তুত করবে?

- (ণ) শক্তিশালী অ্যাসিড (HCl) এবং শক্তিশালী ক্ষার (NaOH)-এর জন্য কন্ডাকটোমেট্রিক টাইট্রেশনের লেখচিত্র আঁকো।

- (ত) জালকশক্তির জন্য Born-Landé সমীকরণটি লেখো এবং এর পদগুলি ব্যাখ্যা করো।

- (থ)  $Ca_3(PO_4)_2$ -এর দ্রাব্যতা 'S' হলে,  $Ca_3(PO_4)_2$ -এর দ্রাব্যতা এবং দ্রাব্যতা গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।

- (দ) অ্যালকিল হ্যালাইড থেকে কীভাবে গ্রিগনার্ড বিকারক তৈরি করবে? বিক্রিয়াটি লেখো।

- (ধ) 0.1(M) $CH_3COONa$  দ্রবণের pH নির্ণয় করো। [ $CH_3COOH$ ]-এর  $pK_a = 4.74$ ]



**[English Version]**

*The figures in the margin indicate full marks.*

1. Answer **any twenty** questions :

1×20

- (a) Mention whether aqueous solution of sodium carbonate is acidic or alkaline.
- (b) Write IUPAC name of  $K_4[Fe(CN)_6]$ .
- (c) What is the polarity of alkyl group of Grignard reagent?
- (d) Give example of an electrophile and a nucleophile.
- (e) Write the structures of geometric isomers of  $[Co(en)_2Cl_2]^+$ .
- (f) Define transport number of an ion.
- (g) How nitration of benzene is done?
- (h) Arrange the following compounds in increasing order of lattice energy :  
 $BaCl_2$ ,  $KCl$ ,  $MgSO_4$ .
- (i) Write the canonical forms of  $CO_3^{2-}$  ion.
- (j) Write the relation between specific conductance and equivalent conductance.
- (k) Arrange the following compounds in order of increasing acidity :  
 $HBr$ ,  $HI$ ,  $HCl$ .
- (l) Between  $H_2O$  and  $H_2S$  which one has higher bond angle?
- (m) Define specific conductance.
- (n) Write down the electronic configuration of  $Fe^{2+}$  ion.
- (o) How can benzene be prepared from benzoic acid?
- (p) What is 'Standard reduction potential'?
- (q) In electrochemical cell, which reaction occurs at cathode— oxidation or reduction?
- (r)  $CCl_4$  is a non-polar molecule. — Explain.
- (s) Between  $H_2^+$  and  $H_2^-$  which one contains an antibonding electron?
- (t) Which metal is used in Reformatsky reaction?
- (u) Convert benzene to isopropyl benzene using Friedel-Crafts reaction.
- (v) Which metal salt is used in the Sandmeyer reaction?
- (w) What do you mean by ionic product of water?
- (x) Give an example of buffer solution.

2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

- (a) Arrange the following compounds in order of increasing bond angle. Give reason.  
 $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $H_2O$
- (b) Explain the structure of  $PCl_3F_2$  with the help of Bent's rule.

**Please Turn Over**

- (c) What happens when aqueous silver nitrate solution is added in the aqueous solution of  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  and  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ ?
- (d) Give mechanism for Friedel-Craft's acylation reaction.
- (e) Plot the variation in equivalent conductance of HCl and  $\text{CH}_3\text{COOH}$  with dilution.
- (f) Write the increasing order of solubility in water of the following compounds with proper reason :  
AgF, AgCl, AgBr, AgI.
- (g) What is 'Inorganic Benzene'? and why is it called so?
- (h) Why *m*-chloronitrobenzene does not participate in activated aromatic nucleophilic substitution reaction?
- (i) Why  $\text{He}_2$  does not exist?
- (j)  $\text{Pb}^{2+}$  is in more stable oxidation state than  $\text{Pb}^{4+}$  — explain.
- (k) Write down the Nernst equation for  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$  in acid medium.
- (l) Write down the structure of  $\text{I}_3^+$  and  $\text{I}_3^-$  ion using VSEPR theory.
- (m) Explain why  $\text{SF}_6$  exists but  $\text{SH}_6$  does not exist.
- (n) How will you convert benzene diazoniumchloride to (i) Phenol (ii) Fluorobenzene?
- (o) Draw the conductometric titration curve for strong acid (HCl) and strong base (NaOH).
- (p) Write down the Born-Landé equation for lattice energy and explain the terms in it.
- (q) If solubility of  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  is 'S', then derive the relation between solubility and solubility product of  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
- (r) How alkyl halide can be converted to Grignard reagent? Give reaction.
- (s) Calculate pH of 0.1(M) $\text{CH}_3\text{COONa}$  solution. [ $\text{p}K_a$  of  $\text{CH}_3\text{COOH}$  is 4.74]
-