

2020

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 লেখো :

১×২০

(ক) CH_3COO^- আয়নের রেজোনেটিং গঠনগুলি লেখো।

(খ) SF_4 অণুর সঠিক আকার কী হবে?

(গ) স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়ার $\text{ArN}_2^+\text{Cl}^-$ থেকে ক্লোরোবেঞ্জিন প্রস্তুতিতে কী বিকারক ব্যবহৃত হয়?

(ঘ) নীচের যৌগগুলির আঙ্গিকতার উর্ধ্ব-ক্রমটি লেখো।

HBr , HI and HCl

(ঙ) বেঞ্জিনের ব্রোমিনেশন করতে কী বিকারক ব্যবহৃত হয়?

(চ) Fe^{2+} আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

(ছ) শুষ্ক ইথার গ্রিগনার্ড বিকারক প্রস্তুতিতে কেন ব্যবহৃত হয়?

(জ) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ যৌগের IUPAC নাম লেখো।

(ঝ) KCl এবং CuCl -এর মধ্যে কার সমযোজী ধর্ম বেশি?

(ঞ) মিশ্র অ্যাসিড দিয়ে বেঞ্জিনের নাইট্রেশনে ইলেক্ট্রোফাইলটি কী?

(ট) রিফরম্যাটস্কি বিক্রিয়ায় কী ধাতু ব্যবহৃত হয়?

(ঠ) আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও।

(ড) 25°C -এ 10^{-8}M HCl দ্রবণের pH কত?

(ঢ) একটি বাফার দ্রবণের উদাহরণ দাও।

(ণ) H_2O এবং H_2S -এর মধ্যে কোনটির বন্ধনকোণ বেশি?

(ত) নীচের কোনটি ধাতব জৈব-যৌগ নয়?

$\text{C}_2\text{H}_5\text{Li}$, CH_3MgBr , CH_3ONa , $(\text{CH}_3)_2\text{Cd}$

Please Turn Over

- (খ) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড থেকে কীভাবে বেঞ্জিন প্রস্তুত করা হয়?
- (দ) Na_2CO_3 -এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল বর্ণে রূপান্তরিত করে— ব্যাখ্যা করো।
- (ধ) ফ্রিডেল-ক্রাফটস বিক্রিয়া ব্যবহার করে বেঞ্জিনকে *n*-প্রোপাইল বেঞ্জিনে রূপান্তরিত করো।
- (ন) অ্যাক্টিভেটেড অ্যারোমেটিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।
- (প) আপেক্ষিক পরিবাহিতার উপর লঘুতার প্রভাব লেখো।
- (ফ) Cu^{2+} আয়নের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।
- (ব) CO_2 একটি অপ্রবীণ অণু কেন?
- (ভ) VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী BrF_3 অণুর গঠন লেখো।

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর লেখো :

২×১৫

- (ক) বেঞ্জিনের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ত্রিক্রমিক কৌশল লেখো।
- (খ) NaCl যৌগ প্রস্তুতির জন্য বর্ণ হেবার চক্রটি অঙ্কন করো।
- (গ) ফ্রিডেল-ক্রাফটস বিক্রিয়ায় নাইট্রোবেঞ্জিন দ্রাবক ব্যবহার করা হয় কেন?
- (ঘ) ফাজান সূত্র অনুযায়ী আয়নীয় বন্ধনের সমযোজী চরিত্র আয়নগুলির চার্জ ও আকারের উপর কীভাবে নির্ভর করে?
- (ঙ) সমআয়নের প্রভাব বলতে কী বোঝায়? উদাহরণ দাও।
- (চ) নীচের যৌগগুলিকে দ্বিমেরু ভ্রামকের (ব্যাখ্যা সহ) উচ্চ-ক্রমে সাজাও :
- HI , HCl , HBr
- (ছ) নীচের যৌগ দুটির IUPAC নাম লেখো :
- $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ এবং $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{SO}_4$
- (জ) 'ট্রান্সপোর্ট নাম্বার'-এর সংজ্ঞা দাও।
- (ঝ) অস্টওয়াল্ডের লঘুতা সূত্রের গাণিতিক প্রকাশটি লেখো।
- (ঞ) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ এবং $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ যৌগ দুটি কী ধরনের আইসোমেরিজম দেখাচ্ছে? যৌগ দুটিকে কীভাবে শনাক্ত করবে?
- (ট) SF_6 -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু SH_6 -এর অস্তিত্ব নেই কেন?
- (ঠ) TiCl_2 পরাচৌম্বকধর্মী কিন্তু TiO_2 অপরাচৌম্বকধর্মী কেন? [Ti-এর আণবিক সংখ্যা = 22]
- (ড) তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। এর একক কী?
- (ঢ) 0.1 M KCl দ্রবণ দ্বারা পূর্ণ একটি পরিবাহিতা কোশের রোধ 80 ohm। পরিবাহিতা কোশটির কোশ প্রবক 0.1 cm^{-1} । উক্ত KCl দ্রবণটির মোলার পরিবাহিতা নির্ণয় করো।
- (ণ) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -এর দ্রাব্যতা 's' হলে এর দ্রাব্যতা এবং দ্রাব্যতা-গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।

- (ভ) 0.01 M CH_3COOH দ্রবণের pH কত? [K_a of CH_3COOH হল 4.74×10^{-5}]
- (খ) TiCl_3 জানা নেই কিন্তু TiCl আছে। কেন?
- (দ) He_2 অণুর অস্তিত্ব নেই কেন?
- (ধ) ফ্যারাডের তড়িৎ-বিশ্লেষণের সূত্রগুলি লেখো।

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions :

1×20

- (a) Write the resonating structure of CH_3COO^- ion.
- (b) What is the shape of SF_4 molecule?
- (c) Which reagent is used in Sandmeyer reaction to prepare chlorobenzene from $\text{ArN}_2^+\text{Cl}^-$?
- (d) Arrange the following compounds, in order of increasing acidity :
HBr, HI and HCl
- (e) Name the reagent for bromination of benzene.
- (f) Write down the electronic configuration of Fe^{2+} ion.
- (g) Why dry ether is used in the preparation of Grignard reagent?
- (h) Write down the IUPAC name of $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.
- (i) Between KCl and CuCl which has greater covalent character?
- (j) What is the electrophile in nitration of benzene by mixed acid?
- (k) Which metal is used in Reformatsky reaction?
- (l) Define specific conductance.
- (m) Calculate pH of 10^{-8} M HCl at 25°C .
- (n) Give an example of buffer solution.
- (o) Between H_2O and H_2S which one has higher bond angle?
- (p) Which of the following compounds is not an organometallic compound?
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Li}$, CH_3MgBr , CH_3ONa , $(\text{CH}_3)_2\text{Cd}$
- (q) How can benzene be prepared from benzoic acid?
- (r) Why aq. solution of Na_2CO_3 turns red litmus blue? — Explain.
- (s) Convert benzene to *n*-propyl benzene using Friedel-Crafts reaction.
- (t) Give an example of activated aromatic nucleophilic substitution.
- (u) What is the effect of dilution on specific conductance?

Please Turn Over

- (v) Give electronic configuration of Cu^{2+} .
- (w) Why CO_2 is a nonpolar molecule?
- (x) Write down the structure of BrF_3 molecule using VSEPR theory.

2. Answer *any fifteen* questions :

2×15

- (a) Write down the mechanism of electrophilic substitution reaction of benzene.
 - (b) Draw Born Haber cycle for preparation of sodium chloride.
 - (c) Why nitrobenzene is used as solvent in Friedel–Crafts reaction?
 - (d) How the covalent character of an ionic bond depends on the charge and size of ions according to Fajan's rule?
 - (e) What is common ion effect? Give example.
 - (f) Arrange increasing order of dipole moment (using explanation) of the following compounds :
HI, HCl, HBr
 - (g) Write down the IUPAC nomenclature of the following compounds :
 $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ and $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{SO}_4$
 - (h) Define Transport Number.
 - (i) Write the mathematical expression of Ostwald's dilution Law.
 - (j) Which type of isomerism is shown by the two complexes $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ and $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$? How would you identify two complexes?
 - (k) Explain why SF_6 has existence but SH_6 has no existence.
 - (l) Why TiCl_2 is paramagnetic but TiO_2 is diamagnetic? [Atomic number of Ti = 22]
 - (m) Define equivalent conductance. What is its unit?
 - (n) Resistance of a conductivity cell filled with 0.1M KCl solution is 80 ohm. The conductivity cell has a cell constant of 0.1 cm^{-1} . Find out the molar conductance of the KCl solution.
 - (o) If solubility of $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ is 's', then derive relation between solubility and solubility product of $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
 - (p) Calculate pH of 0.01M CH_3COOH solution. [K_a of CH_3COOH is 4.74×10^{-5}]
 - (q) Why TiCl_3 is not known but TiCl is known?
 - (r) Why He_2 has no existence?
 - (s) Write down the Faraday's law of electrolysis.
-