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.

প্রান্তলিখিত 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 $ArN_2^+Cl^-$ থেকে ক্লোরোবেঞ্জিন প্রস্তুতিতে কী বিকারক ব্যবহৃত হয়?

(ঘ) নীচের যৌগগুলির আম্লিকতার 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) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ 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?
C_2H_5Li, CH_3MgBr, CH_3ONa, $(CH_3)_2Cd$

(থ) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড থেকে কীভাবে বেঞ্জিন প্রস্তুত করা হয়?

(দ) Na_2CO_3-এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল বর্ণে রূপান্তরিত করে— ব্যাখ্যা করো।

(ধ) ফ্রিডল-ক্রাফট্স্ বিক্রিয়া ব্যবহার করে বেঞ্জিনকে n-প্রোপাইল বেঞ্জিনে রূপান্তরিত করো।

(ন) অ্যাক্টিভেটেড অ্যারোমেটিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

(প) আপেক্ষিক পরিবাহীতার উপর লঘুতার প্রভাব লেখো।

(ফ) Cu^{2+} আয়নের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

(ব) CO_2 একটি অধ্রুবীয় 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 ক্রিয়াকৌশল 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 ঃ
$K_2[PtCl_4]$ এবং $[Cr(H_2O)_5Cl]SO_4$

(জ) 'ট্রান্সপোর্ট নাম্বার'-এর সংজ্ঞা দাও।

(ঝ) অস্টওয়াল্ডের লঘুতা সূত্রের গাণিতিক প্রকাশটি লেখো।

(ঞ) $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ এবং $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ 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) তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। এর একক কী?

(ঢ) 0.1 M KCl দ্রবণ দ্বারা পূর্ণ একটি পরিবাহিতা কোশের রোধ 80 ohm । পরিবাহিতা কোশটির কোশ ধ্রুবক 0.1 cm^{-1}। উক্ত KCl দ্রবণটির মোলার পরিবাহিতা নির্ণয় করো।

(ণ) $Ca_3(PO_4)_2$-এর দ্রাব্যতা 's' হলে এর দ্রাব্যতা এবং দ্রাব্যতা-গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।

(ত) 0.01 M CH_3COOH দ্রবণের pH কত? [K_a of CH_3COOH হল 4.74×10^{-5}]

(থ) $TiCl_3$ 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 $ArN_2^+Cl^-$?

(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 $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$.

(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 25ºC.

(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?
C_2H_5Li, CH_3MgBr, CH_3ONa, $(CH_3)_2Cd$

(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 :

$K_2[PtCl_4]$ and $[Cr(H_2O)_5Cl]SO_4$

(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 $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ and $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$? 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 $Ca_3(PO_4)_2$ is 's', then derive relation between solubility and solubility product of $Ca_3(PO_4)_2$.

(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.