2022

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 দাও ঃ ১×২০

(ক) XeF_4 অণুর সঠিক আকার কী হবে?

(খ) Mn^{2+} আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

(গ) জালক শক্তির সংজ্ঞা দাও।

(ঘ) $[Co(NH_3)_5H_2O]Cl_3$ যৌগের IUPAC নাম লেখো।

(ঙ) ল্যান্থানাইড সংকোচন কী?

(চ) নীচের যৌগগুলির আম্লিকতার ঊর্ধ্বক্রমটি লেখো ঃ

H_2S, H_2Te, H_2Se

(ছ) নিষ্ক্রিয় জোড় প্রভাব বলতে কী বোঝো?

(জ) CO_2 একটি অ-ধ্রুবীয় অণু কেন?

(ঝ) CuCl-এর গলনাঙ্ক KCl-এর থেকে কম কেন ব্যাখ্যা করো।

(ঞ) তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতা বলতে কী বোঝো?

(ট) জলীয় দ্রবণে নীচের মিশ্রণগুলির মধ্যে কোন্‌টি বাফার দ্রবণ?

(অ) $CH_3COOH + NaOH$ (1 : 1 মোল অনুপাত)

(আ) $CH_3COOH + NaOH$ (2 : 1 মোল অনুপাত)

(ঠ) সোডিয়াম অ্যাসিটেটের জলীয় দ্রবণ ক্ষারকীয় হয় কেন?

(ড) ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার কী?

(ঢ) pH স্কেল কাকে বলে?

(ণ) গ্রিগনার্ড বিকারক প্রস্তুতিতে শুষ্ক ইথার দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কেন?

(ত) মিশ্র অ্যাসিড দ্বারা বেঞ্জিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় সক্রিয় ইলেকট্রোফাইল কী?

(থ) ফেনল থেকে বেঞ্জিন কীভাবে তৈরি করবে?

(দ) স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া ব্যবহার করে অ্যানিলিন থেকে সায়ানো বেঞ্জিন কীভাবে তৈরি করবে?

(ধ) ফ্রিডেল-ক্রাফট-এর বিক্রিয়ায় অনার্দ্র $AlCl_3$ ব্যবহার করা আবশ্যিক কেন?

(ন) বেঞ্জিনের ব্রোমিনেশান কীভাবে করা হয়?

(প) SF_6 যৌগে 'S'-এর সংকরায়ণ অবস্থা কী?

(ফ) আয়নগুলির স্বাধীন স্থানান্তরের Kohlrausch's-এর সূত্রটি লেখো।

(ব) নিম্নলিখিত যৌগগুলির মধ্যে কোনটি জৈবধাতব যৌগ নয়?

C_2H_5Li, C_2H_5ONa, C_2H_5MgBr, $(C_2H_5)_2Zn$

(ভ) কোষ ধ্রুবকের একক কী?

২। *যে-কোনো পনেরোটি* প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×১৫

(ক) ভারনার তত্ত্বের সাহায্যে জটিল লবণের মুখ্য যোজ্যতা ও গৌণ যোজ্যতা ব্যাখ্যা করো।

(খ) VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী প্রদত্ত যৌগগুলির গঠন ও আকৃতি বর্ণনা করো :

(অ) BCl_3 (আ) NH_3

(গ) 1×10^{-8}(N) HCl দ্রবণের pH গণনা করো।

(ঘ) $25^{\circ}C$ উষ্ণতায় 0.1(M) সোডিয়াম অ্যাসিটেটের জলীয় দ্রবণের আর্দ্রবিশ্লেষণের মাত্রা গণনা করো।

[K_a (অ্যাসিটিক অ্যাসিড) = 1.8×10^{-5}]

(ঙ) একটি অ্যারোমেটিক সিস্টেমে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ও নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মধ্যে কোনটি সাধারণভাবে সংঘটিত হয়, ব্যাখ্যা করো।

(চ) রিফরম্যাটস্কি বিক্রিয়ার উপর একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

(ছ) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার সাহায্যে বেঞ্জিন থেকে অ্যাসিটোফেননের প্রস্তুতিটি লেখো। বিক্রিয়াটির ক্রিয়াকৌশল দাও।

(জ) NaCl যৌগ প্রস্তুতির জন্য বর্ন-হেবার চক্রটি অঙ্কন করো।

(ঝ) MO তত্ত্বের সাহায্যে দেখাও O_2 অণু পরাচৌম্বকধর্মী।

(ঞ) 'P'-এর ক্ষেত্রে, PCl_5 এবং PCl_3 উভয় যৌগই গঠিত হয় কিন্তু 'N'-এর ক্ষেত্রে শুধুমাত্র NCl_3 গঠিত হয় কেন?

(ট) বেঞ্জিনের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল বর্ণনা করো।

(ঠ) তড়িৎবিশ্লেষণ সম্পর্কিত ফ্যারাডের সূত্রগুলি লেখো।

(ড) বেঞ্জিনের ফ্রিডেল-ক্রাফট অ্যালকাইলেশনের থেকে অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়া বেশি সুবিধাজনক কেন? —ব্যাখ্যা করো।

(ঢ) বাফার দ্রবণ কী? একটি আম্লিক বাফার দ্রবণের উদাহরণ দাও।

(ণ) Molar Conductance এবং Specific Conductance-এর মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করো।

(ত) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ যৌগটি কতগুলি সমবায়ব তৈরি করে? সমবায়বগুলির গঠন অঙ্কন করো।

(থ) সম-আয়ন প্রভাব কী? উদাহরণ দাও।

(দ) $TiCl_2$ হল Paramagnetic কিন্তু TiO_2 হল diamagnetic— কেন? (Ti-এর পারমাণবিক সংখ্যা = ২২)

(ধ) সন্ধিগত মৌলগুলির জটিল যৌগ গঠনের প্রবণতা থাকে কেন?

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer ***any twenty*** questions : 1×20

(a) What is the shape of XeF_4 molecule?

(b) Write down the electronic configuration of Mn^{2+} ion.

(c) Define Lattice energy.

(d) Write down the IUPAC name of $[Co(NH_3)_5H_2O]Cl_3$.

(e) What is Lanthanide contraction?

(f) Arrange the following compounds in order of increasing acidity :
H_2S, H_2Te, H_2Se.

(g) What do you mean by inert pair effect?

(h) Why CO_2 is a non-polar molecule?

(i) Explain, why the melting point of CuCl lower than that of KCl.

(j) What do you mean by the equivalent conductance of electrolyte solution?

(k) Which of the following mixture in aqueous solution would act as a buffer solution?

(i) $CH_3COOH + NaOH$ (1 : 1 molar ratio)

(ii) $CH_3COOH + NaOH$ (2 : 1 molar ratio)

(l) Why is an aqueous solution of sodium acetate basic in nature?

(m) What is calomel electrode?

(n) Define pH scale.

(o) Why is dry ether used as solvent during preparation of Grignard reagent?

(p) What is the active electrophile in the nitration reaction of benzene with mixed acid?

(q) How can benzene be prepared from phenol?

(r) How can you prepare cyanobenzene from aniline using Sandmeyer reaction?

(s) Why anhydrous $AlCl_3$ must be used in Friedel-Crafts reaction?

(t) How benzene can be brominated?

(u) What is the hybridization state of 'S' in SF_6 molecule?

(v) Write down the Kohlrausch's law of independent migration of ions.

(w) Which of the following compounds is not an organometallic compound?
C_2H_5Li, C_2H_5ONa, C_2H_5MgBr and $(C_2H_5)_2Zn$.

(x) What is the unit of cell constant?

Please Turn Over

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

(a) Using Werner's theory explain the primary valency and secondary valency of a coordination complex.

(b) Discuss the structure and shape of the following compounds with the help of VSEPR theory.

(i) BCl_3 (ii) NH_3

(c) Determine the pH of a 1×10^{-8}(N) HCl solution.

(d) Calculate the degree of hydrolysis of 0.1(M) sodium acetate at 25°C Temperature [K_a for acetic acid = 1.8×10^{-5}].

(e) Among electrophilic substitution and nucleophilic substitution reactions which one is most common for an aromatic system? Explain your answer.

(f) Write a short note on Reformatsky reaction.

(g) Give the preparation of acetophenone from benzene using a substitution reaction. Write the mechanism involved.

(h) Draw Born-Haber cycle for preparation of NaCl.

(i) Show by drawing its molecular orbital diagram why O_2 is paramagnetic.

(j) In case of 'P', both PCl_5 and PCl_3 compounds are formed by only NCl_3 is form for 'N' — Why?

(k) Write down the mechanism of electrophillic substitution reaction of benzene.

(l) Write down Faraday's laws of electrolysis.

(m) Why Friedel-Crafts acylation of benzene is favourable than that of Friedel-Crafts alkylation? —Discuss.

(n) What is buffer solution? Give one example of acidic buffer.

(o) Establish the relation between molar conductance and specific conductance.

(p) How many isomers are possible for $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$? Write down the structure of the isomers.

(q) What is common ion effect? Give example.

(r) Why $TiCl_2$ is paramagnetic but TiO_2 is diamagnetic?

[Atomic Number of Ti = 22]

(s) Why transition metals have a tendency to form complexes?