2021

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC-1

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) সংনম্যতা গুণক, z বলতে কী বোঝো?

(খ) গ্যাসীয় অণুর গড় বেগের সংজ্ঞা দাও।

(গ) একটি গ্যাসের 'বয়েল তাপমাত্রা' বলতে কী বোঝো?

(ঘ) নিম্নলিখিত প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার সমীকরণ লেখো ঃ

$A \rightarrow$ উৎপন্ন দ্রব্য।

(ঙ) একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক লেখো।

(চ) বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের উষ্ণতা নির্ভরশীলতার আরহেনিয়াস সমীকরণটি লেখো।

(ছ) তরলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক বলতে কী বোঝো?

(জ) একটি তরলের তাপমাত্রা বাড়লে পৃষ্ঠটান কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

(ঝ) নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কেন অংশগ্রহণ করে না?

(ঞ) পাউলির অপবর্জন নীতিটি লেখো।

(ট) Ag^+ একটি Hard না Soft অ্যাসিড?

(ঠ) চৌম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যার তাৎপর্য লেখো।

(ড) H^+, H, Li^{2+}, Be^{3+} এদের মধ্যে কোন্‌গুলির ক্ষেত্রে 'বোর তত্ত্ব' সঠিকভাবে প্রযোজ্য?

(ঢ) নিম্নলিখিত মৌলগুলির মধ্যে কোনটির ইলেকট্রন আসক্তি সর্বাধিক?

F, Cl, Br, I

(ণ) লাক্স-ফ্লাড তত্ত্বানুযায়ী CaO একটি অ্যাসিড না ক্ষার?

(ত) H_2SO_4, HCl এবং HNO_3-এই অ্যাসিডগুলি জলীয় মাধ্যমে সমানভাবে তীব্র। এই ঘটনা কী নামে পরিচিত?

(থ) 2-পেন্টিন-এর E-গঠন বিন্যাস দেখাও।

(দ) টারটারিক অ্যাসিডের আলোক নিষ্ক্রিয় আকারটির গঠন লেখো।

(ধ) নিম্নলিখিত কার্বোক্যাটায়নগুলির মধ্যে সর্বাধিক স্থায়ী কোনটি?

(i) $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H$ (ii) $(CH_3)_3\overset{\oplus}{C}$ (iii) $CH_3\overset{\oplus}{C}H_2$ (iv) $\overset{\oplus}{C}H_3$

(ন) রেজোন্যান্স বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।

(প) কার্বোক্যাটায়ন-এর কেন্দ্রীয় কার্বনের হাইব্রিডাইজেশন কী?

(ফ) স্থায়িত্বের ঊর্ধ্বক্রম অনুযায়ী নিম্নলিখিত যৌগগুলি সাজাও ঃ

$(CH_3)_2C = C(CH_3)_2$, $(CH_3)_2C = CHCH_3$, $CH_3CH = CH_2$

(ব) নীচের অ্যামিনগুলিকে তাদের ক্ষারত্বের ক্রমানুসারে সাজাও ঃ

সাইক্লোহেক্সাইল অ্যামিন, অ্যানিলিন, প্যারা-নাইট্রোঅ্যানিলিন।

(ভ) S_N1 বিক্রিয়া একটি ধাপে সম্পন্ন হয়।— সঠিক না ভুল?

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

(ক) নীচের অণু / আয়নগুলির অনুবন্ধী অ্যাসিড ও অনুবন্ধী ক্ষারের সংকেত লেখো ঃ

(i) HSO_4^- (ii) NH_3।

(খ) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ পর্যায় ও শ্রেণি বরাবর কীভাবে পরির্তিত হয়? ব্যাখ্যা করো।

(গ) হুন্ড (Hund)-এর সূত্রটি লেখো।

(ঘ) হাইড্রোজেন পরমাণু সংক্রান্ত বোর তত্ত্বের দুটি সীমাবদ্ধতা লেখো।

(ঙ) নিম্নলিখিত লুইস অম্লগুলিকে আম্লিকতার তীব্রতার ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও এবং কারণ ব্যাখ্যা করো ঃ

BF_3, BCl_3, BBr_3, BI_3

(চ) বোরন ও কার্বন-এর মধ্যে কার আয়নীভবন বিভব-এর মান বেশি ও কেন?

(ছ) 27ºC তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন গ্যাসের গড় বর্গবেগের বর্গমূল (r.m.s. বেগ) নির্ণয় করো।

(জ) বাস্তব গ্যাসের সংকট ধ্রুবকগুলির সংজ্ঞা দাও।

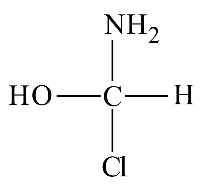
(ঝ) একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 15 মিনিট। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক ও 90% বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হতে যে সময় লাগে, তা গণনা করো।

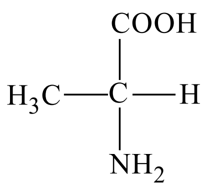
(ঞ) কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম ও আণবিকতার পার্থক্য নিরূপণ করো।

(ট) তাপমাত্রা পরিবর্তনের সঙ্গে তরল এবং গ্যাসীয় পদার্থের সান্দ্রতা কীভাবে পরিবর্তিত হয়, তা ব্যাখ্যা করো।

(ঠ) ছদ্ম প্রথম ক্রম বিক্রিয়া বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।

(ড) নিম্নলিখিত যৌগদুটির R / S নামকরণ করো ঃ

(অ) 

(আ) 

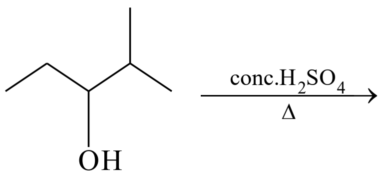
(ঢ) 'বেঞ্জিনের রেজোন্যান্স শক্তির মান 152 kJ/mol'— বলতে কী বোঝো?

(ণ) উপযুক্ত উদাহরণসহ E2 বিক্রিয়া লেখো।

(ত) *Meso* যৌগগুলিতে কাইরাল কার্বন থাকা সত্ত্বেও তারা আলোকসক্রিয় নয়।— ব্যাখ্যা করো।

(থ) একটি S_N2 বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল দেখাও।

(দ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ লেখো এবং কারণ উল্লেখ করো ঃ



[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

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

(a) What do you mean by compressibility factor, z?

(b) Define average velocity of gas molecules.

(c) What do you mean by 'Boyle Temperature' of a gas?

(d) Write down the rate equation of the following first order reaction :

$$A \rightarrow \text{Products}$$

(e) Write down the unit of a second order rate constant.

(f) Write down the Arrhenius equation for temperature dependance of rate constant.

(g) What do you mean by viscosity coefficient of a liquid?

(h) What happens to the surface tension of a liquid when its temperature is increased?

(i) Why inert gases do not take part in chemical reaction?

(j) State Pauli's exclusion principle.

(k) Is Ag^+ a hard or soft acid?

(l) Write physical significance of magnetic quantum number.

(m) Bohr's theory is applicable for which of the following species?

H^+, H, Li^{2+}, Be^{3+}.

(n) Which one of the following has highest electron affinity?

F, Cl, Br, I.

(o) According to Lux-Flood principle is CaO an acid or a base?

(p) Acids like H_2SO_4, HCl and HNO_3 are equally strong in aqueous media. What is this effect called?

(q) Draw the E-isomer of 2-Pentene.

(r) Write the structure of optically inactive form of tartaric acid.

(s) Which one is the most stable among the following carbocations?

(i) $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H$ (ii) $(CH_3)_3\overset{\oplus}{C}$ (iii) $CH_3\overset{\oplus}{C}H_2$ (iv) $\overset{\oplus}{C}H_3$

(t) What do you mean by Resonance? Give an example.

(u) What is the hybridization of the central carbon atom in a carbocation?

(v) Arrange the following compounds in order of increasing stability :

$(CH_3)_2C = C(CH_3)_2$, $(CH_3)_2C = CHCH_3$, $CH_3CH = CH_2$

(w) Arrange the following amines according to their basicity :

cyclohexylamine, aniline, p-nitroaniline.

(x) S_N1 reaction is a single step process.— True or False?

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

(a) Write the conjugate acid and conjugate base of the following species :

(i) HSO_4^- (ii) NH_3

(b) How atomic radii changes along a period and along a group? Give explanation.

(c) State Hund's rule.

(d) Write two limitations of Bohr's theory of Hydrogen atom.

(e) Arrange and explain the following Lewis acids in order of increasing acidity :

BF_3, BCl_3, BBr_3, BI_3.

(f) Between Boron and Carbon which one has higher ionisation potential and why?

(g) Calculate the root mean square (r.m.s.) velocity of nitrogen gas at 27ºC.

(h) Define critical constants of a real gas.

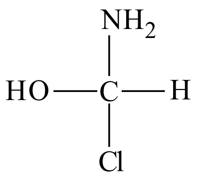
(i) The half-life period of a first order reaction is 15 minutes. Calculate the rate constant and the time taken to complete 90% of the reaction.

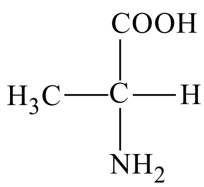
(j) Differentiate order and molecularity of a chemical reaction.

(k) Explain how viscosity of liquids and gases vary with temperature.

(l) What do you mean by pseudo first order reaction? Give an example.

(m) Assign R/S descriptors to the following compounds :

(i) 

(ii) 

(n) What do you mean by the statement : 'The resonance energy of benzene is 152 kJ/mol'.

(o) Discuss E2 reaction with an example.

(p) *Meso* compounds are optically inactive although they have chiral carbons.— Explain.

(q) Draw mechanistic steps of an S_N2 reaction.

(r) Write down major product for the following reaction and give reasons for your answer.