

2022

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC-4

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) রাসায়নিক বিক্রিয়া দ্বারা পার্থক্য দেখাও— ফেনল ও ইথানল।
- (খ) CH_3COOH এবং ClCH_2COOH -এর মধ্যে কোনটি তীব্রতর অ্যাসিড?
- (গ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ এবং $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ -এর মধ্যে ক্ষারীয় ধর্মের তুলনা করো।
- (ঘ) অ্যালানিনের জুইটার-আয়নিক গঠনটি লেখো।
- (ঙ) অ্যানোমার বলতে কী বোঝো?
- (চ) গ্লাইসিনের সমতড়িৎ বিন্দুর মান 5.97 — ব্যাখ্যা করো।
- (ছ) রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে কীভাবে প্রমাণ করবে যে, গ্লুকোজ অণুতে $-\text{CHO}$ গ্রুপ আছে?
- (জ) কাপলিং বিক্রিয়া কাকে বলে?
- (ঝ) Zn ও মিথানলিক NaOH -এর সাহায্যে নাইট্রোবেনজিনকে বিজারণ করলে যে পদার্থ উৎপন্ন হয়, সেটির গঠন লেখো।
- (ঞ) ফেনলকে ক্লোরোফর্ম ও NaOH -এর সাথে বিক্রিয়া করলে যে মুখ্য পদার্থ উৎপন্ন হয়, সেটির গঠন লেখো।
- (ট) কোন কার্বনিল যৌগ টলেঙ্গ বিকারক পরীক্ষায় সাড়া দেয়? তোমার পর্যবেক্ষণ লেখো।
- (ঠ) ব্র্যাডির বিকারক কী?
- (ড) বেনজিন ডাইজেনিয়াম লবণ থেকে নাইট্রোবেনজিন কীভাবে উৎপন্ন করা যায়?
- (ঢ) ফেনলকে জলীয় ব্রোমিনের সঙ্গে বিক্রিয়া করলে যে পদার্থ উৎপন্ন হয় তার গঠন লেখো। তোমার পর্যবেক্ষণ লেখো।
- (ণ) একটি α -অ্যামাইনো অ্যাসিডের সংকেত লেখো যার আলোক সক্রিয়তা নেই।
- (ত) অ্যালডিহাইড, কিটোন যৌগ অপেক্ষা রাসায়নিকভাবে সক্রিয়। কেন?
- (থ) অ্যানিলিনের রেজোনেটিং গঠনগুলি আঁকো।
- (দ) অ্যাসিটামাইড, অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড অপেক্ষা রাসায়নিকভাবে কম সক্রিয়। কেন?
- (ধ) Linear harmonic oscillator-এর জন্য Schrödinger-এর সমীকরণটি উল্লেখ করো।
- (ন) CN^- -এর সর্বোচ্চ লিগ্যান্ড ফিল্ড শক্তি— সত্য না মিথ্যা?

Please Turn Over

(প) d^6 ইলেকট্রন বিন্যাসের উচ্চ ঘূর্ণন জটিল যৌগের O_h ক্ষেত্রে CFSE গণনা করে দেখাও।

(ফ) ' $\frac{d}{dx}$ ' একটি রৈখিক কারক— প্রমাণ করো।

(ব) একটি অণুর পর্যাবৃত্তিমূলক বর্ণালীর (rotational spectra) নির্বাচন নিয়ম (selection rule) লেখো।

(ভ) CO_2 অণুর ক্ষেত্রে কম্পনমূলক স্বাধীনতার মাত্রা কত?

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

(ক) টীকা লেখো : রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া।

(খ) শর্ত উল্লেখসহ উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষ-এর উদাহরণ দাও।

(গ) ইথাইল মিথাইল কিটোন হ্যালাফর্ম বিক্রিয়া দেয় কিন্তু ডাই-ইথাইল কিটোন দেয় না— ব্যাখ্যা করো।

(ঘ) নিম্নলিখিত পরিবর্তনটি সম্পন্ন করো :

ফেনল \rightarrow স্যালিসাইলিক অ্যাসিড

(ঙ) টীকা লেখো : ক্লেইজেন পুনর্বিন্যাস

(চ) এস্টারের ক্ষারীয় আর্দ্র বিশ্লেষণের ক্রিয়া-কৌশলটি লেখো।

(ছ) অ্যানিলিন ডায়াজোনিয়াম লবণ উৎপন্ন করে কিন্তু ডাই-মিথাইল অ্যানিলিন করে না— ব্যাখ্যা করো।

(জ) স্ট্রেকার পদ্ধতিতে কীভাবে গ্লাইসিন প্রস্তুত করবে?

(ঝ) গ্লুকোজ ও ফুক্টোজ একই ওসাজেন উৎপন্ন করে— ব্যাখ্যা করো।

(ঞ) অ্যালডোপেনটোজ কীভাবে অ্যালডোহেক্সোজ-এ পরিণত হয়?

(ট) যুক্তি দাও : উইলিয়ামসন পদ্ধতি প্রতিসাম্যহীন (unsymmetrical) ইথার তৈরির জন্য উপযুক্ত নয়।

(ঠ) নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে তাদের অ্যাসিডিটির বর্ধিত ক্রম অনুসারে সাজাও ও যুক্তি দাও :

$BrCH_2COOH$, FCH_2COOH , ICH_2COOH , $ClCH_2COOH$ ।

(ড) পারকিন বিক্রিয়ার উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

(ঢ) ডাইঅ্যাজোটাইজেশন বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা $0^\circ-5^\circ C$ বজায় রাখা হয় কেন?

(ণ) চিত্র সহযোগে একটি বর্গাকার প্র্যানার ক্ষেত্রে (square-planar field) d -অর্বিটালের বিভাজন (splitting) দেখাও।

(ত) নিম্নের জটিল আয়ন দুটির অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় করো।

$[Fe(CN)_6]^{3-}$ এবং $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(থ) নিম্নের কোন কোন অণুগুলি IR বর্ণালী দেখাবে?

H_2 , HCl , H_2O , N_2

(দ) CO অণুর বন্ধন দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। প্রদত্ত ঘূর্ণন ধ্রুবকের (B) মান 1.93 cm^{-1} ।

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions : 1×20
- (a) How would you distinguish chemically between phenol and ethanol?
 - (b) Between CH_3COOH and ClCH_2COOH , which one is stronger acid?
 - (c) Compare the basicity between $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.
 - (d) Give the zwitterionic structure of alanine.
 - (e) What do you mean by anomer?
 - (f) The isoelectric point of glycine is 5.97.— Explain.
 - (g) How will you prove by chemical reaction that a glucose molecule contains –CHO group?
 - (h) What is coupling reaction?
 - (i) Draw the structure of the product formed when nitrobenzene is reduced by Zn in presence of methanolic NaOH.
 - (j) Write down the structure of the major product formed when phenol is treated with chloroform and NaOH.
 - (k) Which carbonyl compound responds to Tollens' reagent test? State your observation.
 - (l) What is Brady's reagent?
 - (m) How is nitrobenzene obtained from benzene diazonium salt?
 - (n) Write down the structure of the product when phenol is treated with bromine water. State your observation.
 - (o) Write down the formula of α -amino acid which is not optically active.
 - (p) Why is aldehyde chemically more reactive than ketone?
 - (q) Draw the resonating structure of aniline.
 - (r) Acetamide is less reactive than acetyl chloride. Why?
 - (s) Write down the Schrödinger equation for a linear harmonic oscillator.
 - (t) State True or False : $\text{CN}^{(-)}$ has the highest ligand field strength.
 - (u) Calculate CFSE for d^6 H.S. complex in an O_h field.
 - (v) Prove that ' $\frac{d}{dx}$ ' is a linear operator.
 - (w) State the selection rule for rotational spectra of a molecule.
 - (x) What is the vibrational degree of freedom of CO_2 molecule?
2. Answer **any fifteen** questions : 2×15
- (a) Write notes on Reimer-Tiemann reaction.
 - (b) Write down Williamson synthesis with example and condition.

Please Turn Over

- (c) Ethyl methyl ketone gives haloform reaction but diethyl ketone does not.— Explain.
- (d) Convert : Phenol \rightarrow Salicylic acid.
- (e) Write short note on Claisen rearrangement.
- (f) Write down the mechanism of basic hydrolysis of ester.
- (g) Aniline forms diazonium salts but dimethyl aniline does not.— Explain.
- (h) How glycine can be prepared by strecker synthesis?
- (i) 'Glucose and fructose form same osazone.'— Explain.
- (j) How an aldopentose can be converted to an aldohexose?
- (k) Give reason : Williamson synthesis is not a suitable method for preparation of an unsymmetrical ether.
- (l) Arrange the following compounds in increasing order of acidity. Give reason :
BrCH₂COOH, FCH₂COOH, ICH₂COOH, ClCH₂COOH.
- (m) Write a brief note on Perkin Reaction.
- (n) Why temperature is maintained at 0° to 5°C during diazotization?
- (o) Show diagrammatically the splitting of *d*-orbitals in a square-planar field.
- (p) Calculate the number of unpaired electrons present in the following complexes :
[Fe(CN)₆]³⁻ and [Fe(H₂O)₆]²⁺
- (q) Which of the following molecules will show the IR spectrum?
H₂, HCl, H₂O, N₂
- (r) Calculate the bond length of CO molecule. The value of the given rotational constant (B) is 1.93 cm⁻¹.
-