

2021

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC - 4

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 দাও :

১×২০

(ক) অ্যাসিট্যালডিহাইডকে ইথাইল অ্যালকোহলে পরিবর্তিত করার জন্য কোন বিকারক ব্যবহার করা হয়?

(খ) সোডিয়াম ইথোক্সাইড (C₂H₅ONa) থেকে কীরূপে ডাইইথাইল ইথার প্রস্তুত করবে?

(গ) $(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{\text{ঘন H}_2\text{SO}_4} [\text{A}]$

[A] যৌগটির গঠন (structure) বর্ণনা করো।

(ঘ) $[\text{B}] + \text{RMgX} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^{\oplus}} \text{RCHO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Mg(OH)X}$

[B] যৌগটি শনাক্ত করো।

(ঙ) বেনজ্যালডিহাইড ও ফরম্যালডিহাইডের মিশ্রণ 50% NaOH দ্রবণে উত্তপ্ত করলে, উৎপন্ন পদার্থগুলির গঠন (structure) বর্ণনা করো।

(চ) ক্লেমেনসন রিডাকশন (বিজারণ) বিক্রিয়ায় কোন বিকারক ব্যবহার করা হয়? অ্যাসিটোফেনন যৌগটিকে ক্লেমেনসেন বিজারণ প্রক্রিয়ার পর অ্যাসিডযৌত করলে কী যৌগ উৎপন্ন হবে?

(ছ) ইলাইডস্ (Ylides) যৌগসমূহ কী?

(জ) প্যারা-হাইড্রক্সিবেনজোয়িক অ্যাসিড বেনজোয়িক অ্যাসিড অপেক্ষা দুর্বল অ্যাসিড। কারণ বর্ণনা করো।

(ঝ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COONa}, \Delta} [\text{C}]$

[C] যৌগটির গঠন (structure) বর্ণনা করো।

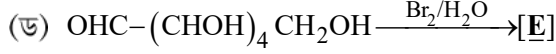
(ঞ) অ্যানিলিন, N-মিথাইলঅ্যানিলিন এবং N, N-ডাইমিথাইলঅ্যানিলিন এই তিনটি যৌগকে বর্ধিত ক্ষারমাত্রার ক্রমানুসারে লেখো। (ব্যখ্যা নিষ্প্রয়োজন)।

(ট) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Zn/NH}_4\text{Cl}, \text{EtOH}} [\text{D}]$

[D] যৌগটির গঠন বর্ণনা করো।

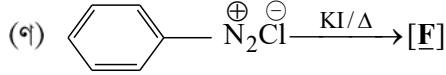
Please Turn Over

(ঠ) গ্লাইসিন অণুর Zwitterionic গঠনটি লেখো।



[E] যৌগটি শনাক্ত করো।

(ঢ) টলেম্‌স বিকারক (Tollens' reagent) কী?



[F] যৌগটির গঠন (structure) লেখো।

(ত) কোন জৈবমূলক (functional group) সোডিয়াম বাইকার্বনেট দ্রবণে কার্বন ডাইঅক্সাইডের বুড়বুড়ি (effervescence) উৎপন্ন করে?

(থ) পেপটাইড বন্ড (peptide bond) বলতে কী বোঝো?

(দ) অ্যামিনো অ্যাসিডের সমতড়িৎ বিন্দু (isoelectric point) বলতে কী বোঝো?

(ধ) CFSE মান (CFSE Value) বলতে কী বোঝো?

(ন) $[\text{CoF}_6]^{3-}$ মূলকটিতে ক'টি অযুগ্ম ইলেকট্রন (unpaired electrons) আছে?

(প) 'পার্টিকল ইন এ বক্স' (particle in a box)-এর ন্যূনতম শক্তিমানটি লেখো।

(ফ) 'Zero point energy' বলতে কী বোঝো?

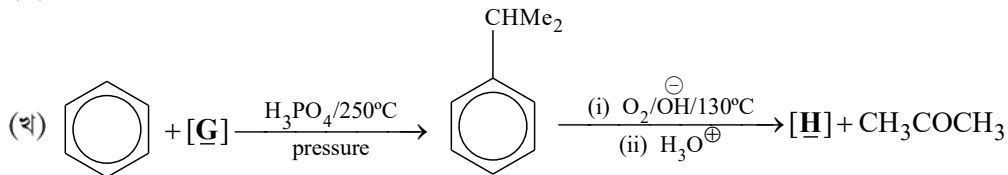
(ব) ইলেকট্রন বর্ণালী (electronic spectrum) কীভাবে উৎপন্ন হয়? কারণ বর্ণনা করো।

(ভ) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ মূলকে Fe মৌলের সংকরায়ণ (state of hybridization) নির্দেশ করো।

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

(ক) Schotten-Baumann বিক্রিয়াটির উপর একটি টীকা লেখো।



[G] এবং [H] যৌগদুটি শনাক্ত করো।

(গ) একটি উপযুক্ত গ্রিগনার্ড বিকারক দ্বারা টারশিয়ারিবিউটাইল অ্যালকোহল প্রস্তুত করো। বিক্রিয়াটি বর্ণনা করো।

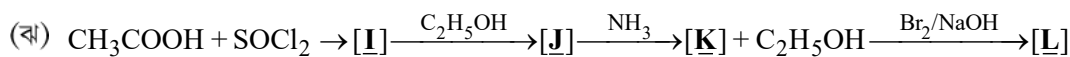
(ঘ) ফ্রাইস পুনর্বিন্যাস (Fries rearrangement) বিক্রিয়াটির উপর একটি টীকা লেখো।

(ঙ) ফেলিং-A ও ফেলিং-B দ্রবণের সংযুতি কী? ফরম্যালডিহাইডের সঙ্গে ফেলিং দ্রবণের বিক্রিয়ায় যে লাল অধঃক্ষেপটি উৎপন্ন হয় সেটি শনাক্ত করো।

(চ) বেনজ্যালডিহাইডের অ্যালকোহলীয় দ্রবণকে স্বল্প পরিমাণ NaCN-এর উপস্থিতিতে ফোটানো হলে কী পদার্থ উৎপন্ন হবে? পদার্থটির গঠন সংকেত লেখো।

(ছ) কিটোমিথাইল গ্রুপ বলতে কী বোঝায়? এই গ্রুপটির ল্যাবোরটরিতে শনাক্তকরণ বিক্রিয়াটি লেখো।

(জ) টীকা লেখো : এস্টারের আর্দ্র বিশ্লেষণ বিক্রিয়ার $A_{AC}2$ ক্রিয়াকৌশল।



[I], [J], [K] এবং [L] যৌগসমূহ শনাক্ত করো।

(ঞ) টীকা লেখো : ডায়াজোকপলিং (diazocoupling) বিক্রিয়া।

(ট) গ্লুকোজের মিউটারোটেশন (mutarotation) বলতে কী বোঝায়?

(ঠ) স্ট্রেকার পদ্ধতিতে (\pm)-অ্যালানিন কীভাবে প্রস্তুত করবে? বিক্রিয়াটির গঠন সংকেত লেখো।

(ড) টীকা লেখো : Jahn-Teller বিচ্যুতি (Distortion)।

(ঢ) সময় নিরপেক্ষ (Time independent) Schrödinger-এর সমীকরণটি লেখো।

(ণ) যখন একটি সরল দোলগতীয় দোলক (simple harmonic oscillator) $n = 2$ অবস্থা থেকে $n = 1$ অবস্থায় গমন করে তখন কত পরিমাণ শক্তি নিঃসরণ হয়?

(ত) একটি টেট্রাহেড্রাল কমপ্লেক্স অণুতে ক্রিস্টাল ফিল্ডের (crystal field) বিভাজন (splitting) বর্ণনা করো।

(থ) তরঙ্গ-কণা দ্বৈততা কাকে বলে?

(দ) কোয়ান্টাম তত্ত্বের দুটি মৌলিক নীতির উল্লেখ করো।

[English Version]

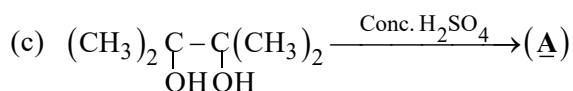
The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions :

1×20

(a) Name the reagent which converts acetaldehyde to ethyl alcohol.

(b) How would you produce diethyl ether from sodium ethoxide ($\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$)?



Write down the structural formula for (A).



Identify [B].

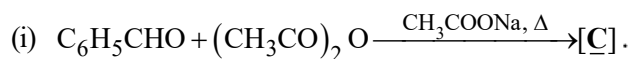
(e) Write down the structural formula of the products obtained when a mixture of benzaldehyde and formaldehyde are heated with 50% NaOH solution.

(f) Name the reagent used in Clemmensen reduction reaction. What will be the product if acetophenone undergoes Clemmensen reduction followed by acidic work up?

Please Turn Over

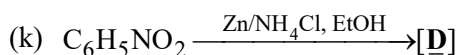
(g) What are ylide compounds?

(h) *p*-Hydroxybenzoic acid is a weaker acid than benzoic acid itself. Explain why.



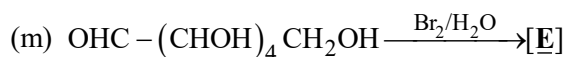
Write down the structural formula of [C].

(j) Arrange aniline, N-methylaniline and N, N-dimethylaniline in increasing order of basicity. (No explanation needed).



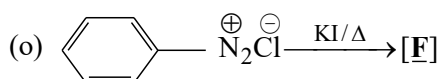
Write down the structural formula for [D].

(l) Give the zwitterionic structure of glycine.



Identify the product [E].

(n) What is Tollens' reagent?



Write down the structural formula of [F].

(p) Which functional group of an organic compound gives effervescence of CO_2 when treated with sodium bicarbonate solution?

(q) What is a peptide bond?

(r) What do you mean by isoelectric point of an amino acid?

(s) What is CFSE value?

(t) How many unpaired electrons are present in $[\text{CoF}_6]^{3-}$?

(u) What is the minimum energy possessed by the particle in a box?

(v) What do you understand by zero point energy?

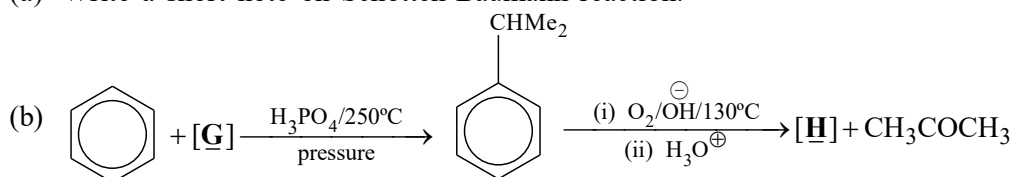
(w) Why is electronic spectrum formed? Give reason.

(x) What is the state of hybridization of Fe in $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$?

2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

(a) Write a short note on Schotten-Baumann reaction.



Identify [G] and [H].

- (c) How would you prepare tertiarybutyl alcohol using a suitable Grignard reagent? Write down the reaction involved.
- (d) Write a short note on Fries rearrangement.
- (e) Give the compositions of Fehling-A and Fehling-B solutions. Identify the red precipitate formed in the reaction when formaldehyde is treated with Fehling's solution.
- (f) What happens when an alcoholic solution of benzaldehyde is boiled with a small amount of sodium cyanide (NaCN)? Write down the reaction involved.
- (g) What do you mean by ketomethyl group? Give the reaction by which the group can be detected in the laboratory.
- (h) Write a short note on $A_{AC}2$ mechanism of ester hydrolysis.
- (i) $CH_3COOH + SOCl_2 \rightarrow [I] \xrightarrow{C_2H_5OH} [J] \xrightarrow{NH_3} [K] + C_2H_5OH \xrightarrow{Br_2/NaOH} [L]$
Identify [I], [J], [K] and [L].
- (j) Write a short note on diazocoupling reaction.
- (k) What do you mean by mutarotation of glucose?
- (l) How (\pm)-alanine can be prepared by Strecker's synthesis? Write down the reactions involved.
- (m) Write a short note on Jahn-Teller distortion.
- (n) Write down the time independent Schrödinger equation.
- (o) How much energy will be emitted when a simple harmonic oscillator moves from $n = 2$ to $n = 1$ state?
- (p) Write down the crystal field splitting pattern in a tetrahedral complex.
- (q) What do you mean by wave-particle duality?
- (r) Mention two fundamental principles of quantum theory.
-