

Total number of printed pages – 40

22T-CHEM
(Bengali)

2012

CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

GROUP-A (NEW COURSE)

Page No. 1 – 24

Q. No. 1 – 30

GROUP-B (OLD COURSE)

Page No. 25 – 40

Q. No. 31 – 53

(GROUP-A)

(For New Course)

(নতুন পাঠ্যক্রমের জন্য)

General Instructions :

- (i) All Question are compulsory.
- (ii) Marks for each question are indicated against it.

P.T.O

- (iii) Question number 1 to 8 are very short answer questions and carry 1 mark each.
- (iv) Question number 9 to 18 are short answer questions and carry 2 marks each.
- (v) Question number 19 to 27 are also short answer questions and carry 3 marks each.
- (vi) Question number 28 to 30 are long answer questions and carry 5 marks each.

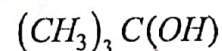
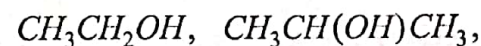
1. Which has a higher enthalpy of adsorption, physisorption or chemisorption?

ভৌতিক অধিশোষণ ও রাসায়নিক অধিশোষণ প্রক্রিয়ার কোনটিতে অধিশোষণ এনথালপির মান বেশি?

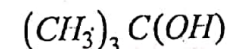
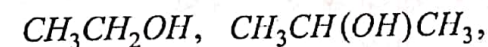
2. Write the IUPAC name of $[PtCl_2(NH_3)_2]$.

$[PtCl_2(NH_3)_2]$ যৌগটির IUPAC নাম লেখো।

3. Arrange the following compounds in increasing order of reactivity towards Lucas reagent:



নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে লুকাস বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়ার সক্রিয়তার উর্ধ্বক্রমে সাজাও :



4. Which compound is produced when ethanal is heated with dilute $NaOH$ solution? 1

ইথানেল ও লঘু $NaOH$ দ্রবণের বিক্রিয়ায় কি উৎপন্ন হয়?

5. Write one chemical test to distinguish between methylamine and dimethylamine. 1

একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও যার সাহায্যে মিথাইল এমাইন ও ডাইমিথাইল এমাইনের পার্থক্য নির্দেশ করা যায়।

6. Mention the hydrolysis products of sucrose. 1

সুক্রোজের জলবিশ্লেষণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন দ্রব্যগুলির নাম লেখ।

7. What are the monomers of Bakelite? 1

ব্যাকেলাইটের মনোমার এককগুলি কি কি?

8. What is the composition of tincture of iodine ?

‘টিংচার অফ আয়োডিন’-এ কি কি থাকে?

9. How many atoms can be assigned to its unit cell if an element forms (i) a body centered cubic (bcc) cell and (ii) a face centered cubic (fcc) cell ? Show by calculation.

কোনো মৌলের (i) দেহকেন্দ্রীয় ঘনক কোষ (bcc) এবং (ii) পৃষ্ঠকেন্দ্রীয় ঘনক কোষে (fcc) সর্বোচ্চ কত সংখ্যক পরমাণু থাকে? গণনার সাহায্যে দেখাও।

10. A compound forms hexagonal close packed (hcp) structure. What is the total number of voids in 0.5 mol of it ? How many of these are tetrahedral void ?

ষড়ভুজীয় নিরঙ্কুস সংকুলিত (hcp) গঠনযুক্ত যৌগের 0.5 mol পরিমাণে থাকা মোট রন্ধ্রের সংখ্যা কত? এগুলির কয়টি চতুর্ফলকীয় রন্ধ্র?

Or / অথবা

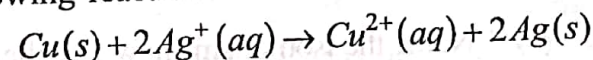
Copper crystallises into a fcc lattice. Its edge length is $3.61 \times 10^{-8} \text{ cm}$. Calculate the density of copper. (at mass of copper = $63.5u$; $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).

কপার ধাতুটি fcc ল্যাটিস গঠন করে। এর একক কোষের বাহুর দৈর্ঘ্য $3.61 \times 10^{-8} \text{ cm}$. কপারের ঘনত্ব নির্ণয় করো। (কপারের পারমাণবিক ভর = $63.5u$; $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).

State Henry's law and mention its two important applications.

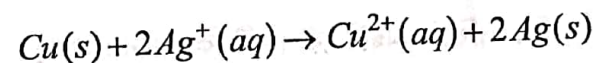
হেনরীর সূত্র লেখ এবং এই সূত্রের দুটি প্রয়োজনীয় প্রয়োগ উল্লেখ করো।

Calculate the equilibrium constant of the following reaction at 298 K



Given, $E_{\text{cell}}^{\ominus} = 0.46 \text{ V}$

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির 298K উষ্ণতায় সাম্যাবস্থার মান গণনা করো—



দেয়া আছে, $E_{\text{cell}}^{\ominus} = 0.46 \text{ V}$

Or / অথবা

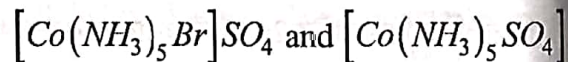
The conductivity of 0.20 M solution of KCl at 298 K is 0.0248 Scm^{-1} ; Calculate its molar conductivity.

0.20 M গাঢ়তার KCl দ্রবের 298K উষ্ণতায় পরিবহন
0.0248 Scm⁻¹। দ্রবটির মোলার পরিবাহিতা গণনা করে।

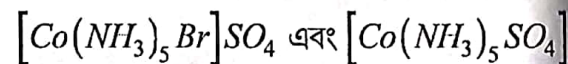
13. Both Cu and Zn have completely filled 3d atomic orbital. Cu is considered as transition element but Zn is not. Explain.

Cu এবং Zn এই দুটি ধাতুতেই 3d পারমাণবিক অরবিটাল ইলেকট্রন পরিপূর্ণ। কপারকে সংক্রমণশীল মৌল হিসাবে বিবেচনা করা হয় কিন্তু জিংক ধাতুটিকে সংক্রমণশীল বলা হয় না। কারণ ব্যাখ্যা করো।

14. (a) Name the isomerism shown by the following pair of coordination compounds —



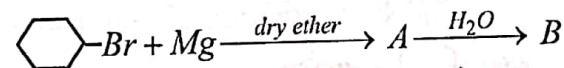
নিম্নলিখিত সমন্বয়ী যৌগ দুটি কি ধরনের সমন্বয়ী যৌগ নাম লেখো —



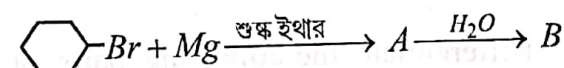
- (b) Give one example of a co-ordination compound which is used in medicine.

ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত একটি সমন্বয়ী যৌগের উদাহরণ দাও।

- (a) Identify A and B in the following : 1



নীচের বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত A এবং B সনাক্ত করো।



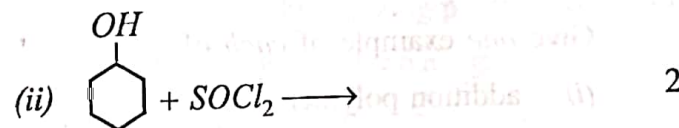
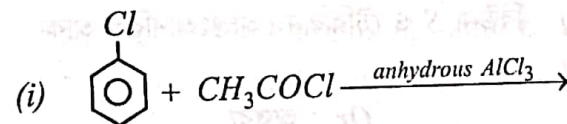
- (b) Write the structure of the following compound 1

2-chloro-3-methylpentane

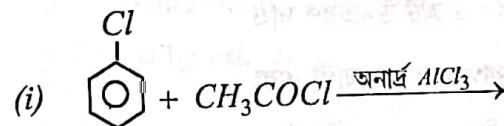
নীচে দেওয়া যৌগটির গঠন সংকেত লেখো।

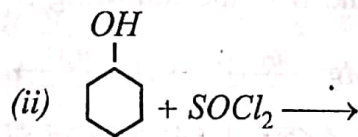
2-ক্লোরো-3-মিথাইলপেন্টেন

6. Complete the following reactions :



নীচে দেওয়া বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ করো :





17. Differentiate the following pairs of polymers based on the property mentioned against each.

- Novolac and Bakelite (structure)
- Buna-S and Terylene (intermolecular force of attraction).

বন্ধনীর মধ্যে নির্দেশিত ধর্মের ভিত্তিতে নীচে দেওয়া বহু যৌগগুলির প্রভেদ দেখাও —

- নভোল্যাক ও ব্যাকেলাইট (গঠন)
- বিউনা-S ও টেরিলিন (আন্তঃআণবিক আকর্ষণ)

Or / অথবা

Give one example of each of

- addition polymer
- condensation polymer.

প্রত্যেকের একটি উদাহরণ দাও

- যোগাত্মক বহুযোগী এবং
- ঘনীভবন বহুযোগী যৌগ।

18. (i) Name one chemical responsible for the antiseptic property of dettol. 1

‘ডেটল’-এর যে রাসায়নিক দ্রব্যটি বীজাণুনাশক গুণসম্পন্ন তার নাম লেখো।

(ii) Name one substance that can act both as analgesic as well as antipyretic. 1

বেদনানাশক ও জ্বরনাশক এই দুটি ধর্মযুক্ত একটি দ্রব্যের নাম লেখো।

19. A solution of sucrose (molecular mass 342 u) is prepared by dissolving 6.84 g in 100 g of water at 298K

(i) Calculate the boiling point of the solution. (K_b for water, $0.52 K kg mol^{-1}$). 1

(ii) Calculate the freezing point of the solution (K_f for water, $1.86 K kg mol^{-1}$). 1

(iii) Calculate the osmotic pressure of the solution at 298K (Density of water at 298K = $1 g \cdot mL^{-1}$). 1

298K উষ্ণতায় 100g জলে 6.84g সুক্রোজ (আণবিক ভর 342 u) দ্রবীভূত করে একটি দ্রবণ প্রস্তুত করা হ'ল —

- (i) দ্রবণটির স্ফুটনাংক নির্ণয় করো।
(জলের K_b র মান = $0.52 K kg mol^{-1}$)
- (ii) দ্রবণটির হিমাংক নির্ণয় করো।
(জলের K_f র মান = $1.86 K kg mol^{-1}$)
- (iii) 298K উষ্ণতায় দ্রবণটির রসাকর্ষী চাপ গণনা করো। (298K উষ্ণতায় জলের ঘনত্ব = $1 g mL^{-1}$)

Or / অথবা

- (a) (i) Boiling point of water at 750 mm of Hg is $99.63^\circ C$. How much sucrose (molecular mass 342u) is to be added to 500g of water such that it boils at $100^\circ C$? Molal elevation boiling point constant, (K_b) for water is $0.52 K kg mol^{-1}$. 2

750 mm পারদ চাপে জলের স্ফুটনাংক $99.63^\circ C$ । 500g জলে কত পরিমাণ সুক্রোজ (আণবিক ভর 342 u) যোগ করলে স্ফুটনাংকের মান $100^\circ C$ হবে? জলের মোলাল স্ফুটনাংক উন্নয়ন ধ্রুবক (K_b) হ'ল $0.52 K kg mol^{-1}$.

- (ii) 2.5g ethanoic acid (CH_3COOH) is dissolved in 75g benzene. Calculate the molality of the solution. 1

(molecular mass of $CH_3COOH = 60u$)

2.5g ইথানিক অ্যাসিড (CH_3COOH) 75g বেনজিনে দ্রবীভূত করা হল। দ্রবণটির মোলালিটি নির্ণয় কর।

(CH_3COOH র আণবিক ভর 60u)

20. (a) A current of 1.50A was passed through an electrolytic cell containing $AgNO_3$ solution with inert electrodes. The mass of silver deposited in cathode was 1.50g. How long did the current flow?

(Atomic mass of $Ag = 108u$, $1F = 96500 C$). 2

একটি বিদ্যুৎ কোষে নিষ্ক্রিয় ইলেক্ট্রোডের সাহায্যে $AgNO_3$ দ্রবণের মধ্য দিয়ে 1.50A বিদ্যুৎপ্রবাহ চালনা করা হলো। এর ফলে ক্যাথোডে 1.50g সিলভার (silver) জমা হল। বিদ্যুৎপ্রবাহ কত সময় চালনা করা হল?

(Ag র পারমাণবিক ভর 108u, $1F = 96500 C$).

(b) Given the standard electrode potential value of some metals

$$K^+/K = -2.93 V, Ag^+/Ag = 0.80 V,$$

$$Hg^{2+}/Hg = 0.79 V, Mg^{2+}/Mg = -2.37 V,$$

$$Cr^{3+}/Cr = -0.74 V.$$

Arrange these metals in their increasing order of reducing power.

নীচে কয়েকটি ধাতুর প্রমাণ ইলেকট্র'ড বিভবের মান দেওয়া হল —

$$K^+/K = -2.93 V, Ag^+/Ag = 0.80 V,$$

$$Hg^{2+}/Hg = 0.79 V, Mg^{2+}/Mg = -2.37 V,$$

$$Cr^{3+}/Cr = -0.74 V.$$

ধাতুগুলিকে বিজারণ ক্ষমতার ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও।

21. (a) Define shape-selective catalysis. Give an example of such catalyst.

আকৃতি নির্বাচনক্ষম অনুঘটন বিক্রিয়ার সংজ্ঞা লেখো। এই ধরনের একটি অনুঘটকের উদাহরণ দাও।

(b) Explain what is observed when :

(i) An electrolyte is added to hydrated ferric oxide sol.

(ii) direct electric current is passed through colloidal sol.

কি ঘটে ব্যাখ্যা করো —

(i) জলযুক্ত ফেরিক হাইড্রক্সাইড সলে (sol) একটি বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য যোগ করলে।

(ii) কলয়ডীয় সলের মধ্যে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালনা করলে।

22. Explain the role of the following in the processes mentioned :

(a) Silica in the extraction of copper.

(b) Cryolite in the metallurgy of aluminium.

(c) Depressant in the froth floatation process.

1+1+1=3

নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলিতে নীচে দেওয়া দ্রব্যগুলির ভূমিকা ব্যাখ্যা করো :

(a) কপার নিষ্কাশনে সিলিকা

(b) অ্যালুমিনিয়াম উৎপাদনে ক্রায়োলাইট

(c) ভাসমান ফেনা পদ্ধতিতে নিম্নকারী দ্রব্য।

Or / অথবা

(a) How is 'cast iron' different from pig iron ?

1

(b) Name the common elements present in the anode mud in electrolytic refining of copper. Why are they so present?

(c) Name one metal which is refined by van Arkel method?

(a) পিগ আয়রণ এবং কাষ্ট আয়রণের পার্থক্য কি?

(b) কপারের বিদ্যুৎশোধন পদ্ধতিতে উৎপাদিত অ্যানোড পর্বে থাকা মৌলগুলির নাম লেখো। এগুলি কেন থাকে?

(c) ভ্যান আর্কেল পদ্ধতিতে শোধিত একটি ধাতুর নাম লেখো।

23. (a) Write chemical equations for the following processes :

(i) Chlorine is passed through hot and concentrated solution of sodium hydroxide.

(ii) Orthophosphorous acid is heated.

(b) Mention two uses of H_2SO_4 .

(a) নীচে দেওয়া প্রক্রিয়াগুলিকে উপযুক্ত রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে প্রকাশ করো —

(i) গরম ও গাঢ় সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণের মধ্যে দিয়ে ক্লোরিন গ্যাস চালিত করা হল।

(ii) অর্থোসফরাস অ্যাসিডকে উত্তাপিত করা হল।

(b) সালফিউরিক অ্যাসিডের দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

24. Compare the chemistry of Actinoids with that of the Lanthanoids with special reference to

(i) electronic configuration

(ii) oxidation state

(iii) atomic and ionic sizes. $1+1+1=3$

নীচে দেওয়া ধর্মগুলির ভিত্তিতে ল্যান্থানাইড এবং অ্যাক্টিনাইড মৌলসমূহের তুলনা করো।

(i) ইলেকট্রন বিন্যাস

(ii) জারণ অবস্থা

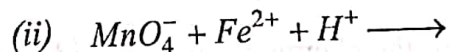
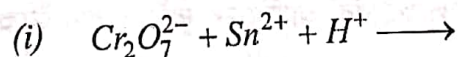
(iii) পারমাণবিক এবং আয়ণীয় আকার।

Or / অথবা

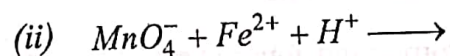
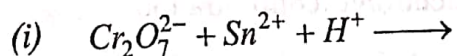
(a) Zn^{2+} salts are colourless while Cu^{2+} salts are coloured. Give reason. 1

Zn^{2+} লবণসমূহ বর্ণহীন কিন্তু Cu^{2+} লবণসমূহ রঙীন। কারণ লেখো।

(b) Complete the following reaction equations : 2



নীচের বিক্রিয়াগুলির সমীকরণ সম্পূর্ণ করো।



25. Write *one* general method for the preparation of the following class of compounds with necessary chemical equations :

(a) Primary alcohol

(b) Phenol

(c) Ether

1+1+1=3

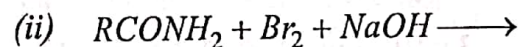
প্রয়োজনীয় রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে নিম্নোক্ত শ্রেণীর যৌগগুলির একটি করে সাধারণ প্রস্তুতপ্রণালী লেখো :

(a) প্রাইমারী (Primary) অ্যালকোহল

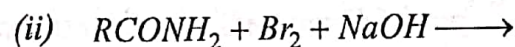
(b) ফিনল

(c) ইথার

(a) Complete and name the following reactions : 2



নিম্নলিখিত বিক্রিয়া দুটি সম্পূর্ণ করো এবং বিক্রিয়াগুলির নাম লেখো :



(b) Give reasons why the aromatic amines are weaker bases than aliphatic amines. 1

এলিফেটিক অ্যামিনের তুলনায় অ্যারোমেটিক অ্যামিনগুলি দুর্বল ক্ষারক। কারণ কি?

(a) What do you mean by Zwitter ion? 1

যুগ্ম আয়ন বা জুইটার আয়ন বলতে কি বোঝায়?

(b) What are essential and non-essential amino acids? Give *one* example of each. 2

আবশ্যিক এবং অনাবশ্যিক অ্যামিনো অ্যাসিড কি? প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও।

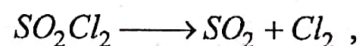
28. (a) The rate constant of a reaction $3 \times 10^2 \text{ min}^{-1}$. What is the order of reaction?

কোনো একটি বিক্রিয়ার গতিশ্রবকের মান $3 \times 10^2 \text{ min}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির ক্রম কি?

- (b) The concentration of a solution having concentration 0.24 M is reduced to 0.12 in 10 hours and 0.06 M in 20 hours. What is the rate constant of the reaction?

কোনো বিক্রিয়ায় একটি দ্রবণের গাঢ়তা প্রথম 10 ঘণ্টা 0.24 M থেকে কমে 0.12 M হয়। 20 ঘণ্টা এই গাঢ়তার মান 0.06 M হয়। বিক্রিয়াটির গতিশ্রবকের মান নির্ণয় করো।

- (c) A reaction, $\text{SO}_2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ is first order reaction with half life period $3.15 \times 10^4 \text{ s}$ at 320°C . What percentage SO_2Cl_2 would be decomposed on heating at 320°C for 90 minutes?



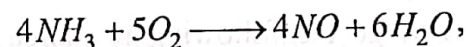
উপরোক্ত বিক্রিয়াটি একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া। 320°C উষ্ণতায় বিক্রিয়াটির অর্ধ জীবনকাল 3.15×10^4 । 320°C উষ্ণতায় 90 মিনিট সময় উত্তপ্ত করে SO_2Cl_2 যৌগটির শতকরা কত ভাগ বিয়োজিত হবে?

Or / অথবা

- (a) For the reaction,



The rate of formation of NO is $3.6 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Calculate the rate of disappearance of NH_3 and the rate of formation of H_2O . 2



উপরোক্ত বিক্রিয়াটির NO র উৎপাদন হার $3.6 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটিতে NH_3 র বিলুপ্তির হার এবং H_2O র উৎপাদন হার গণনা কর।

- (b) A certain reaction is 50% complete in 20 minutes at 300K and the same reaction is again 50% complete in 5 minutes at 350K . Calculate the activation energy if the reaction is of first order. 3

300K উষ্ণতায় 20 মিনিটে একটি বিক্রিয়ার 50% সম্পূর্ণ হয়। 350K উষ্ণতায় সেই বিক্রিয়ার 50% সম্পূর্ণ হয় মাত্র 5 মিনিট সময়ে। বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রম হলে এটির সক্রিয়ন শক্তি নির্ণয় করো।

29. Answer the following :

নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

(a) Why H_2O is a liquid whereas H_2S is gas at room temperature ?

সাধারণ উষ্ণতায় H_2O তরল কিন্তু H_2S গ্যাস কেন?

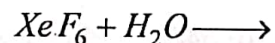
(b) Arrange the following in increasing order of acid strength :

নীচের অ্যাসিডগুলিকে তীব্রতা বৃদ্ধির ক্রমানুসারে সাজাও :

HCl , HI , HBr , HF

(c) Complete the following equation :

নীচের সমীকরণটি সম্পূর্ণ করো :



(d) Explain the bleaching action of chlorine

ক্লোরিনের বিরঞ্জক ধর্মটির ব্যাখ্যা দাও।

Or / অথবা

Given reasons :

কারণ লেখো :

(a) The bond dissociation energy of F_2 is less than that of Cl_2 . 1

Cl_2 র তুলনায় F_2 র বন্ধন বিয়োজন শক্তি কম।

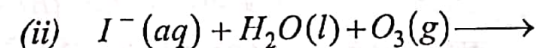
(b) Concentrated nitric acid renders aluminium passive. 1

গাঢ় নাইট্রিক অ্যাসিডের প্রভাবে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্ক্রিয় হয়।

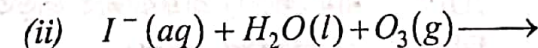
(c) Draw the structure of $XeOF_4$. 1

$XeOF_4$ যৌগটির গঠন সংকেত অঙ্কন করো।

(d) Complete the following chemical reaction equations : 2



নিম্নোক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমীকরণ দুটি সম্পূর্ণ করো :



30. (a) How will you convert the following ? Give equations only. 1+1=2

নীচে দেওয়া পরিবর্তনগুলি কিভাবে ঘটানো সম্ভব? কেবল সমীকরণ লেখো।

(i) Benzene to acetophenone.

বেনজিন থেকে অ্যাসিটোফেনোন।

(ii) Propene to acetone.

প্রপিন থেকে অ্যাসিটোন।

- (b) An organic compound (A) (molecular formula, $C_4H_8O_2$) was hydrolysed with dilute H_2SO_4 to give a carboxylic acid (B) and alcohol (C). Oxidation of (C) with chromic acid produced (B). Write possible structures of (A), (B) and (C) and give their IUPAC name. Write the chemical equations involved in the process. 3

(A) জৈব যৌগটির আণবিক সংকেত হ'ল $C_4H_8O_2$ । এই যৌগটিকে লঘু H_2SO_4 -এর সাহায্যে জলবিশ্লেষিত করলে একটি কার্বক্সিলিক অ্যাসিড (B) এবং একটি অ্যালকোহল (C) উৎপন্ন হয়। (C) যৌগটিকে ক্রোমিক অ্যাসিডের সাহায্যে জারিত করলে (B) প্রস্তুত হয়। যৌগ (A), (B) এবং (C) র সম্ভাব্য গঠনসূত্র এবং IUPAC নাম লেখো। প্রক্রিয়াটিতে জড়িত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলির সমীকরণ লেখো।

Or / অথবা

- (a) Give one example of each of the following reactions : 1+1=2

নীচে দেওয়া বিক্রিয়াগুলির প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও :

(i) Clemmensen reduction.

ক্লিমেনসেন বিক্রিয়া।

(ii) Cannizzaro reaction.

ক্যানিজারো বিক্রিয়া।

- (b) A compound X (C_2H_4O) on oxidation gives Y ($C_2H_4O_2$). 'X' undergoes haloform reaction. On treatment with HCN, 'X' forms a product 'Z' which on hydrolysis gives 2-Hydroxypropanoic acid.

(i) Identify X, Y and Z and give their name and structure.

(ii) Write the equations of the reactions involved. 3

একটি যৌগ X (C_2H_4O)-এর জারণের ফলে অন্য একটি যৌগ Y ($C_2H_4O_2$) প্রস্তুত হয়। X যৌগটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। X যৌগের সঙ্গে HCN যোজিত হলে 'Z' যৌগ উৎপন্ন হয়। 'Z'-এর জলবিশ্লেষণ ঘটলে 2-হাইড্রক্সিপ্রপানয়িক অ্যাসিড প্রস্তুত হয়।

- 'X', 'Y' এবং 'Z' যৌগগুলিকে সনাক্ত করে এগুলির নাম এবং গঠন সংকেত লেখো।
- বিক্রিয়াগুলির রাসায়নিক সমীকরণ লেখো।

(GROUP-B)

(For Old Course)

(পুরনো পাঠ্যক্রমের জন্য)

Answer the following questions :

নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

- Write the SI unit of surface tension and viscosity coefficient of liquid. $\frac{1}{2} \times 2 = 1$
পৃষ্ঠটান ও সান্দ্রতা গুণাঙ্কের SI একক লেখো।

- Choose the correct answer : 1

শুদ্ধ উত্তরটি বের করো :

The pH of a neutral solution is

- 7
- less than 7
- greater than 7
- none of these.

একটি প্রশম দ্রবণের pH

- 7
- 7-এর থেকে কম
- 7-এর থেকে বেশি
- এর মধ্যে একটাও নয়।

- (c) Arrange the following in the decreasing order of bond polarity.

নীচে দেওয়া যৌগগুলির বন্ধন ধ্রুবীয়তার নিন্মে অনুসারে সাজাও —

HBr , HF , HI , HCl

- (d) Write the electronic configuration of copper atom.

কপার পরমাণুর ইলেকট্রনীয় বিন্যাস লেখো।

- (e) Write one use of each of Helium and Neon. $\frac{1}{2} \times 2 = 1$

হিলিয়াম ও নিয়নের প্রত্যেকেরই একটি করে ব্যবহার লেখো।

- (f) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তরটি বেছে বের করো :

The acid present in the vinegar is

- (i) acetic acid
- (ii) hydrochloric acid
- (iii) citric acid
- (iv) tartaric acid

ভিনিগারে থাকা অ্যাসিডটি হল

- (i) অ্যাসেটিক অ্যাসিড
- (ii) হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড
- (iii) সাইট্রিক অ্যাসিড
- (iv) টারটারিক অ্যাসিড

- (g) Write the structural formula of the following compounds : $\frac{1}{2} \times 2 = 1$

নীচে দেওয়া যৌগগুলির গঠন সংক্ষেপে লেখ :

- (i) Ethanal ইথানেল
- (ii) Methylamine মিথাইল অ্যামিন

- (h) Explain why methanoic acid is a stronger acid than ethanoic acid. 1

মিথানয়িক অ্যাসিড ইথানয়িক অ্যাসিডের চেয়ে কেন বেশি শক্তিশালী, তা ব্যাখ্যা করো।

- (i) What is the order of the reaction if the rate equation is,

$$\text{Rate} = K[A]^x [B]^y [C]^0 \quad 1$$

একটি বিক্রিয়ার গতিবেগের সমীকরণ,

গতিবেগ $= K[A]^x [B]^y [C]^0$ হলে বিক্রিয়াটির ক্রম কী হবে?

- (j) Fill in the blanks : 1

শূন্যস্থান পূর্ণ করো :

Each carbon atom in C_2H_4 is _____ hybridized.

C_2H_4 য়ে থাকা প্রতিটি কার্বন পরমাণু _____ সংকরিত।

32. Calculate the number of atoms per unit cell present in simple, f.c.c. and b.c.c. unit cells.

1×3

সবল, f.c.c. ও b.c.c. একক কোষের প্রতি এককে থাকা পরমাণুর সংখ্যা গণনা করো।

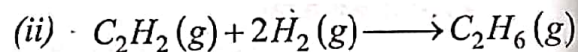
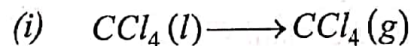
33. (a) State the 2nd law of thermodynamics in terms of entropy change.

এনট্রপি পরিবর্তনের ভিত্তিতে তাপগতিবিজ্ঞানের দ্বিতীয় সূত্রটি লেখো।

- (b) For the following changes, state whether ΔS will be +ve or -ve ?

$\frac{1}{2} \times 2$

নীচে উল্লিখিত পরিবর্তনগুলির জন্যে কোনটির ক্ষেত্রে ΔS -এর মান ধনাত্মক এবং কোনটির ক্ষেত্রে ঋণাত্মক হবে?



- (c) What is the value of free energy change at equilibrium ?

সাম্যাবস্থায় মুক্তশক্তির পরিবর্তনের মান কী হবে?

11. What do you mean by the order of a reaction ? Derive an expression for the rate constant of a first order reaction.

1+2=3

একটি বিক্রিয়ার ক্রম বলতে কী বোঝ?

প্রথম ক্রমবিশিষ্ট বিক্রিয়ার গতিধ্রুবকের প্রকাশরাশি নির্ণয় করো।

Or / অথবা

Define the following terms :

1×3=3

- (i) Activation energy
(ii) Temperature co-efficient
(iii) Half life period of a reaction.

নিম্নলিখিতগুলির সংজ্ঞা দাও :

- (i) সক্রিয়ন শক্তি
(ii) উষ্ণতা গুণাঙ্ক
(iii) বিক্রিয়ার অর্ধজীবনকাল।

15. Define specific conductance and equivalent conductance.

1×2=2

বিশিষ্ট পরিবাহিতা এবং তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও।

16. The standard emf of the following cell is 0.93 V.

Calculate ΔG° of the cell.

নীচে উল্লেখ করা কোষটির প্রমাণ বিভবের মান 0.931
কোষটির ΔG° -এর মান গণনা করো।

Or / অথবা

Can an aqueous solution of copper sulphate be stored in zinc container?

(Given $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 V$, $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 V$)

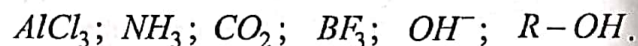
কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণ একটা জিংক পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে কি?

(দেওয়া আছে,

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 V, E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 V)$$

37. Select two Lewis acids and two Lewis bases from the following :

নিম্নোক্তগুলি থেকে দুটি লিউইছ অ্যাসিড ও দুটি লিউইছ বেস বেছে নাও :



What volume of 10% (w/v) solution of Na_2CO_3 will be required to neutralise 100mL of HCl solution containing 3.65g of HCl ? 2

3.65 গ্রাম HCl দ্রবীভূত হওয়া 100মিলি. HCl -এর দ্রবণকে প্রশমিত করতে Na_2CO_3 -এর 10% (w/v) দ্রবণ একটির কত আয়তনের প্রয়োজন হবে?

Or / অথবা

What volume of 0.1N H_2SO_4 will be required to neutralise 0.53g of pure Na_2CO_3 ? 2

0.53 গ্রাম বিশুদ্ধ Na_2CO_3 প্রশমিত করতে 0.1N গাঢ়তার H_2SO_4 দ্রবণের কত আয়তন প্রয়োজন?

What do you mean by the ionic product constant of water? Mention the effect of temperature on ionic product constant of water. 1+1=2

জলের আয়নীয় গুণফল ধ্রুবক বলতে কী বোঝ? জলের আয়নীয় গুণফল ধ্রুবকের ওপর উষ্ণতার প্রভাব উল্লেখ করো।

Define common ion effect?

Explain why aqueous solution of NH_4Cl is acidic. 1+2=3

সম আয়ন প্রভাবের সংজ্ঞা লেখ।

অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ আম্লিক কেন, তা ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

Show that the dissociation constant of a weak acid HA is expressed as

$$k_a = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}$$

where α is the degree of dissociation of the acid and c is its molar concentration.

দেখাও যে, একটা মৃদু অ্যাসিড HA -র বিয়োজন ধ্রুবক প্রকাশ রাশি,

$$k_a = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}$$

এখানে α হল অ্যাসিডটির বিয়োজন মাত্রা এবং c হল মোলার গাঢ়তা।

41. Define hydrogen bond. Mention two types of hydrogen bonds with example. 1+

হাইড্রোজেন বন্ধনের সংজ্ঞা লেখ। দুই রকমের হাইড্রোজেন বন্ধনের উল্লেখ করে উদাহরণ দাও।

42. Explain why the bond angle of $H_2O(104.5^\circ)$ is higher than that of $H_2S(92^\circ)$. 2

H_2O র বন্ধনী কোণের মান (104.5°) H_2S -র বন্ধনী কোণের মানের (92°) চেয়ে বড় কেন, তা ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

Draw the energy level diagram of molecular orbitals of N_2 molecule and indicate its magnetic property. $1\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$

N_2 নাইট্রোজেন অণুর আণবিক অরবিটালের শক্তিস্তরের চিত্র আঁক এবং তার চুম্বকীয় ধর্ম উল্লেখ করো।

43. Explain with diagram the structure of methane molecule using the concept of hybridization. 2

সংকরণের ধারণা প্রয়োগ করে মিথেন অণুর গঠন ব্যাখ্যা করো।

Or / অথবা

Give reason why (in *one or two* sentences)

1×2=2

কারণ দেখাও, কেন (একটি বা দুটি বাক্যে)

(a) H_2O is a liquid but H_2S is a gas at ordinary temperature.

সাধারণ উষ্ণতায় H_2O তরল কিন্তু H_2S গ্যাসীয়।

(b) Metals are good conductor of electricity.
ধাতুসমূহ বিদ্যুতের সুপরিবাহী।

44. (a) Write with necessary chemical equations a general method for the preparation of halogens other than fluorine. Why fluorine cannot be prepared by this method?

2+1=3

প্রয়োজনীয় রাসায়নিক সমীকরণ সহ ফ্লুরিন ছাড়া অন্য হ্যালোজেনগুলির প্রস্তুতকরণের একটা সাধারণ পদ্ধতি লেখ। এই পদ্ধতিতে ফ্লুরিন প্রস্তুত করা যায় না কেন?

(b) Explain why sodium metal is stored under kerosene oil.

সোডিয়াম ধাতুকে কেন কেরোসিনের তলায় সংরক্ষণ করা হয়, তা ব্যাখ্যা করো।

45. Describe the Parke's process for separation of silver and lead from an alloy of the two. How is silver separated by this process purified? Mention the composition and *one* use of Brass.

2+1+1/2+1/2=4

সিলভার (silver) ও লেডের (lead) সংকর ধাতু থেকে এদের পৃথকীকরণের জন্য পার্কের পদ্ধতিটি বর্ণনা করো। এই পদ্ধতিতে পৃথক করা সিলভার (silver) কীভাবে শোধন করা হয়? পিতলের সংযুক্তি এবং একটি ব্যবহার লেখো।

Or / অথবা

Describe the manufacture of steel from cast iron by Open hearth process. Give necessary chemical equations. Mention *two* advantages of Open hearth process over Bessemer process.

2+1+1=4

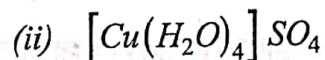
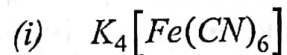
মুক্ত-চুল্লীবক্ষ পদ্ধতিতে কাস্ট আয়রণ থেকে স্টিল উৎপাদন পদ্ধতিটি বর্ণনা করো। প্রয়োজনীয় রাসায়নিক সমীকরণ দাও। বেসিমার পদ্ধতির চেয়ে মুক্ত-চুল্লীবক্ষ পদ্ধতির দুটি অধিক সুবিধার কথা উল্লেখ করো।

46. Write *any one* method of preparation and *one* use of Bleaching powder *or* Glauber's salt. 1+1=2

ব্লিচিং পাউডার *কিংবা* গ্লাবার-এর লবণ, এই দুটির যে কোনো একটির একটা প্রস্তুতপ্রণালী ও একটা ব্যবহার লেখো।

47. (a) Write IUPAC name of $1 \times 2 = 2$

IUPAC নাম লেখো



(b) Define transition elements.

সংক্রমণশীল মৌলের সংজ্ঞা লেখো।

48. Apply Huckel's rule to show that benzene is aromatic but cyclooctatetraene is not. $1 + 1 = 2$

হুকেলের সূত্র প্রয়োগ করে দেখাও যে বেনজিন অ্যারোমেটিক কিন্তু সাইক্লোঅক্টাটেট্রাইন অ্যারোমেটিক নয়।

Or / অথবা

Define electrophilic reagent and nucleophilic reagent. 2

ইলেকট্রোফিলীয়া বিকারক ও নিউক্লিওফিলীয়া বিকারকের সংজ্ঞা দাও।

49. Explain why ethyne is acidic in nature. Define optical isomerism. Why 2-chlorobutane is optically active? $1 + 1 + 1 = 3$

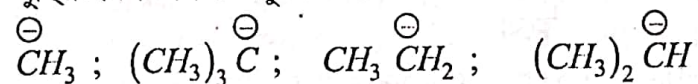
ইথাইন কেন অ্যাসিডীয় বা আম্লিক প্রকৃতির, তা ব্যাখ্যা কর। আলোক সমযোগিতার সংজ্ঞা দাও। 2-ক্লোরো বিউটেন আলোক সক্রিয় কেন?

Or / অথবা

What are carbanions? Arrange the following carbanions in decreasing order of stability.

$1 + 2 = 3$

কার্ব-এনায়নগুলি কী? নীচে দেওয়া কার্ব-এনায়নগুলিকে সুস্থিরতার নিম্নক্রম অনুসারে সাজাও —



How will you convert the following? Give equations only: (any three) $1 \times 3 = 3$

নীচে উল্লিখিত পরিবর্তনগুলি কী করে ঘটাবে? (যে কোনো তিনটি)

(a) Benzene to phenol

বেনজিন থেকে ফিনল।

(b) Methanol to ethanol

মিথানল থেকে ইথানল।

(c) Acetic acid to methylamine

অ্যাসেটিক অ্যাসিড থেকে মিথাইল এমাইন

(d) Phenol to salicylaldehyde

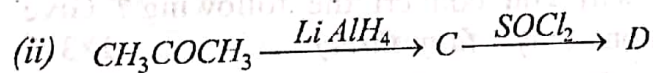
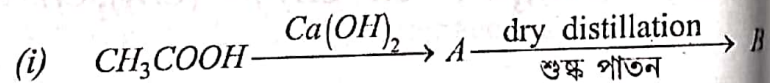
ফিনল থেকে স্যালিসাইল্যালডিহাইড।

51. Answer *either* (a) and (b) *or* (c) and (d).

(a) এবং (b) অথবা (c) এবং (d) র উত্তর দেবে।

(a) Identify A, B, C and D in the following reactions. $\frac{1}{2} \times 4$

নীচে দেওয়া বিক্রিয়াগুলিতে A, B, C ও D সনাক্ত করো :



(b) How will you distinguish between 1° and 2° amines by the reaction with nitrous acid

নাইট্রাস অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ার সাহায্যে 1° এবং 2° অমিনের পার্থক্য দেখাও।

Or/ অথবা

(c) Give *one* chemical test to distinguish between ethanol and phenol.

ইথানল ও ফিনলের পার্থক্য দেখানোর জন্যে একটা রাসায়নিক পরীক্ষা লেখো।

(d) An organic compound (A) reacts with PCl_5 to produce another compound (B). (B) reacts with magnesium metal in presence of ether to produce a Grignard reagent (C). (C) reacts with ethanal and the product is hydrolysed to produce propan-2-ol. Identity (A), (B) and (C) and explain the reactions.

3

একটা জৈবযৌগ (A), PCl_5 -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে অন্য একটি জৈবযৌগ (B) উৎপন্ন করে। (B) যৌগটি ইথারের উপস্থিতিতে ম্যাগনেশিয়াম ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে গ্রীগনার্ড বিকারক (C) উৎপন্ন করে। এই (C) যৌগটি ইথানলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে উৎপাদিত বস্তুর জলঅপঘটনের ফলে প্রপান-2-অল উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াগুলির বর্ণনা দিয়ে (A), (B) ও (C) যৌগগুলির সনাক্তকরণ করো।

52. Briefly describe the manufacture of ethanol from starch by fermentation process, mentioning the role of enzymes in this process. (Give necessary chemical equations).

2

কিছন প্রক্রিয়ার সাহায্যে স্টার্চ থেকে ইথানলের পণ্য উৎপাদনের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। সঙ্গে, প্রক্রিয়াটিতে উৎসেচকের ভূমিকার বিষয়ে লেখো। (প্রয়োজনীয় রাসায়নিক সমীকরণ দাও)

Or / অথবা

Name the organ of secretion and *one* principal function of (a) adrenaline and (b) insulin.

আমাদের শরীরের যে সমস্ত প্রত্যঙ্গগুলি (a) অ্যাড্রিনেলিন (b) ইনসুলিন নিঃসরণ করে, সেগুলির নাম লেখ আর ওই বস্তু দুটির একটি করে প্রধান কার্যকারিতার বিষয়ে উল্লেখ করো।

53. (a) What are analgesics ? Name *one* antipyretic and *one* antimalarial. $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$

বেদনাহারী কী? একটি জ্বরনাশক ও একটি ম্যালেরিার প্রতিরোধের নাম লেখো।

(b) Answer the following in brief :

নীম্নোক্তগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর লেখো :

(i) Name the monomer of natural rubber

প্রাকৃতিক রাবারের মোনোমারের নাম লেখো

(ii) Name the raw materials used for manufacture of Nylon-66.

নাইলন-66 উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত কাঁচামালগুলির নাম লেখ।