

**2017**

**CHEMISTRY**  
**(Theory)**

**Full Marks : 70**

**Pass Marks : 21**

**Time : Three hours**

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

**General Instructions :**

- (i) All questions are compulsory.
  - (ii) Marks for each question are indicated against it.
  - (iii) Answers should be specific and to the point.
  - (iv) Question numbers **1 to 8** consist of eight very short answer type questions and carry **1** mark each.  $1 \times 8 = 8$
  - (v) Question numbers **9 to 18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.  $2 \times 10 = 20$
  - (vi) Question numbers **19 to 27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.  $3 \times 9 = 27$
  - (vii) Question numbers **28 to 30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.  $5 \times 3 = 15$
- Total = 70**

Contd.

1. Mention the number of atoms in a b.c.c. unit cell. 1

একটি b.c.c. একক কোষে থাকা পরমাণুর সংখ্যা উল্লেখ করো।

2. Which of the following concentration of solution depends on temperature? 1

(a) molality

(b) molarity

(c) mass%

(d) mole fraction

দ্রবের নিম্নোক্ত কোন গাঢ়তা উষ্ণতার উপর নির্ভরশীল?

(a) মোলালিটি

(b) মোলারিটি

(c) ভর%

(d) মোল ভগ্নাংশ

3. Find out half-life time of a first order reaction with rate constant  $k = 2.31 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$ . 1

একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার গতি ধ্রুবক  $k = 2.31 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$  হলে অর্ধজীবনকাল নির্ধারণ করো।

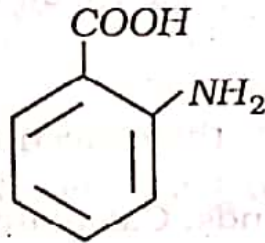
4. Give one example of a biochemical catalyst. 1

জৈব রাসায়নিক অনুঘটকের একটি উদাহরণ দাও।

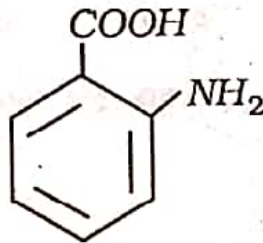
5. Mention the type of ore that can be concentrated by froth floatation process. 1

ফেনা ভাসা পদ্ধতিতে গাঢ় করা আকরিকের ধরন উল্লেখ করো।

6. Give IUPAC name of the following compound : 1



নিচের যৌগটির IUPAC নাম লেখো :



7. Name the functional group of a compound that gives silver mirror test with Tollens' reagent. 1

Tollen বিকারকের সঙ্গে সিলভার দর্পণ পরীক্ষায় প্রাপ্ত একটি যৌগের কার্যকরী মূলকের নাম লেখো।

8. Name two bases present in DNA. 1

DNA-এর দুটি ক্ষারকের নাম লেখো।

9. State Henry's law..

At the same temperature,  $\text{CO}_2$  gas is more soluble in water than  $\text{O}_2$  gas. Which one of them will have higher value of  $K_H$ ? 2

হেনরীর সূত্রটি উল্লেখ করো।

একই উষ্ণতায় জলে  $\text{CO}_2$  গ্যাসের দ্রবণীয়তা  $\text{O}_2$  গ্যাস অপেক্ষা অধিক। কোন গ্যাসের  $K_H$ -এর মান বেশি হবে?



10. Calculate the mass of a non-volatile solute of molar mass  $40g\ mol^{-1}$ , which when dissolved in  $114g$  octane to reduce its vapour pressure to 80%. 2

$40g\ mol^{-1}$  মোলার ভরের অনুদ্রায়ী দ্রব্য একটি পদার্থের যে পরিমাণ ভর  $114g$  octane-এ দ্রবীভূত করাতে এর বাষ্পীয় চাপ 80%-এ হ্রাস হয়, পদার্থটির সেই ভর গণনা করো।

11. For a reaction  $2A \rightarrow 4B + C$ , the concentration of  $B$  is increased by  $5.0 \times 10^{-3} mol\ L^{-1}$  in 10 seconds. Calculate the rate of disappearance of  $A$ . 2

একটি বিক্রিয়া  $2A \rightarrow 4B + C$  তে  $B$  এর গাঢ়তা 10 সেকেন্ডে বৃদ্ধি পায়  $5.0 \times 10^{-3} mol\ L^{-1}$ . বিক্রিয়াটিতে  $A$ -র হ্রাস হার গণনা করো।

12. Show that slope of the plot of  $\ln k$  against  $\frac{1}{T}$  is  $-\frac{Ea}{R}$ . Give the graphical representation of the plot. 2

দেখাও যে  $\frac{1}{T}$  এর বিপরীতে  $\ln k$  graphটির নতি  $-\frac{Ea}{R}$ । plotটির প্রতিনিধিত্বমূলক লেখচিত্র অঙ্কন কর।

13. Name the main ore of iron.

How is cast iron made from pig iron? 2

লোহার প্রধান আকরিকটির নাম লেখো।

পিগ আয়রণ থেকে কাস্ট আয়রণ কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?

14. Define transition elements.

Give the general electronic configuration of the transition elements.

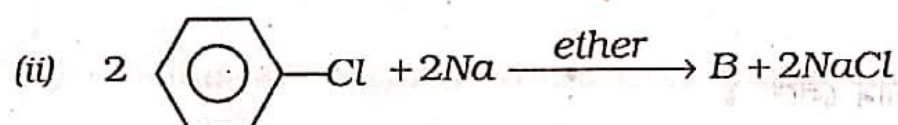
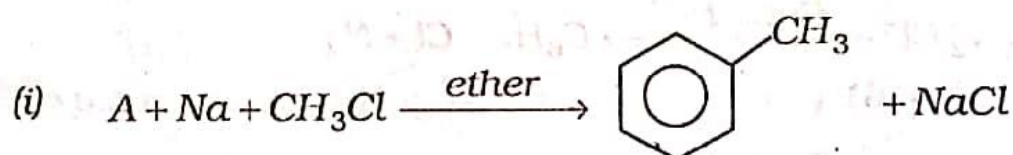
2

সংক্রমণশীল মৌলের সংজ্ঞা লেখো। সংক্রমণশীল মৌলগুলির সাধারণ ইলেক্ট্রনীয় বিন্যাস লেখো।

15. Identify A and B in the following two reactions :

2

নিচের বিক্রিয়াদুটিতে A ও B শনাক্ত করো :

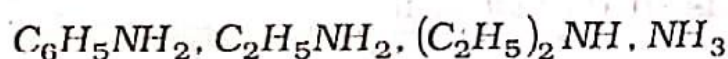


16. What is racemic mixture? Give one example.

2

Racemic মিশ্র কী? একটি উদাহরণ দাও।

17. (i) Arrange the following in decreasing order of their basic strength :

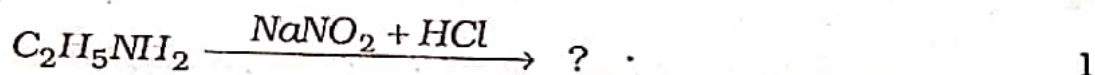


1

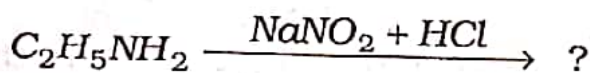
নিম্নলিখিতগুলিকে ক্ষারকীয়তা অনুযায়ী নিম্নক্রমে সাজাও :



- (ii) Identify the organic product in the following reaction. Give its IUPAC name.

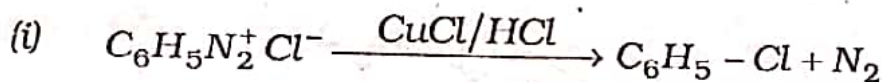


নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়াজাত জৈব পদার্থটি শনাক্ত করো। এর IUPAC নাম লেখো।

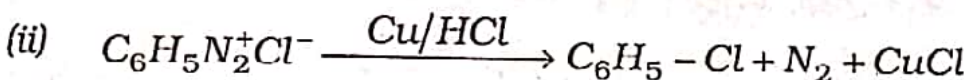
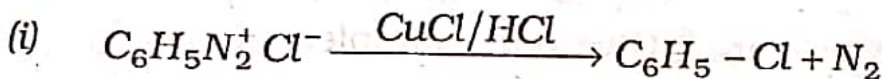


18. Name the following reactions :

2



নিচের বিক্রিয়াগুলির নাম লেখো :



19. (i) A compound forms h.c.p. structure. Calculate the total number of voids in 0.5mol of it.

1

একটি যৌগ h.c.p. কাঠামো গঠন করে। এর 0.5mol-এ মোট কয়টি শূন্যস্থান থাকবে গণনা করো।



- (ii) Atoms of element B from h.c.p. lattice and those of the element A occupy  $\frac{2}{3}$ rd of tetrahedral voids. Determine the formula of the compound formed by the elements A and B.

2

মৌল B-এর পরমাণু h.c.p. ল্যাটিস গঠন করে এবং মৌল A-এর পরমাণু চতুর্ফলকীয় শূন্য স্থানের  $\frac{2}{3}$  অংশ অধিকার করে। মৌল A ও B দ্বারা গঠিত যৌগটির গঠন সংকেত নির্ণয় করো।

20. Explain the following observations : (any three)

1×3=3

- (i) Sky appears blue in colour.
- (ii) Deltas are formed where river meets the sea.
- (iii) Alum ferric chloride solution is applied to stop bleeding.
- (iv) Mist or fog is formed in winter.

নিচের পর্যবেক্ষণগুলির ব্যাখ্যা করো : (যে কোনো তিনটি)

- (i) আকাশ নীল দেখা যায়।
- (ii) নদী ও সাগরের মোহনায় ব-দ্বীপ সৃষ্টি হয়।
- (iii) রক্তক্ষরণ বন্ধ করতে ফিটকিরি বা ফেরিক ক্লোরাইড দ্রব ব্যবহার করা হয়।
- (iv) শীতকালে কুয়াশার সৃষ্টি হয়।

21. Give reasons for the following : (any three) 1×3=3

- (i) Bleaching by chlorine is permanent, while that by sulphur dioxide is temporary.
- (ii)  $NH_3$  acts as a Lewis base.
- (iii)  $NO_2$  dimerises.
- (iv) In the reaction between  $HCl$  and powdered iron, ferric chloride is not formed.

নিম্নোক্তগুলির কারণ দেখাও : (যে কোনো তিনটি)

- (i) ক্লোরিনের বিরঞ্জন স্থায়ী, কিন্তু সালফার-ডাই-অক্সাইডের বিরঞ্জন অস্থায়ী।
- (ii)  $NH_3$  লিউইস ক্ষারকের কার্য্য করে।
- (iii)  $NO_2$ -এর দুটি করে অণু একসঙ্গে থাকে।
- (iv)  $HCl$  ও লোহাগুলোর বিক্রিয়াতে ফেরিক ক্লোরাইড গঠিত হয় না।

22. (i) Name a transition element which does not exhibit variable oxidation state. 1

পরিবর্তনীয় জারণ অবস্থায় দেখা যায় না এমন একটি সংক্রমণশীল মৌলের নাম লেখো।

(ii) Which of the 3d series of transition metals exhibit the largest number of oxidation states? 1

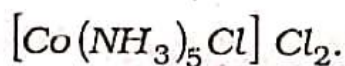
3d শ্রেণীর সংক্রমণশীল ধাতুগুলির কোনটিকে অধিক সংখ্যক জারণ অবস্থা দেখা যায়?

(iii) Give reasons why  $HCl$  is not used to acidify  $KMnO_4$  solution in volumetric determination of  $Fe^{2+}$ . 1

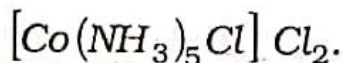
$Fe^{2+}$ -এর ঘনায়তনিক নিরূপণে  $KMnO_4$  দ্রব অম্ল করার জন্য  $HCl$  কেন ব্যবহার করা হয় না, কারণ দেখাও।



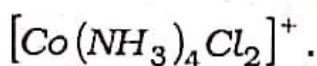
23. (i) Write the IUPAC name of the following : 1



নিচের যৌগটির IUPAC নাম লেখো :



(ii) Draw the geometrical isomers of the complex ion 1



$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$  জটিল আয়নটির জ্যামিতিক সমযৌগগুলি অঙ্কন করো।

(iii) Find the secondary valency of Ni in  $[Ni(CO)_4]$ . 1

$[Ni(CO)_4]$  তে Ni-এর গৌণ যোজ্যতা বের করো।

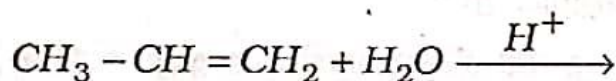
24. (i) Give reason why phenols are acidic in nature. 1

ফিনল আম্লিক কেন হয় কারণ দর্শাও।

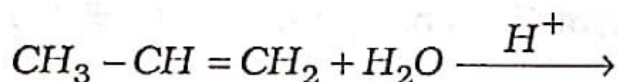
(ii) Give one general method of preparation of 3° alcohol. Give equation. 1

3° অ্যালকোহলের প্রস্তুতির একটি সাধারণ প্রণালী সমীকরণের সাহায্যে লেখো।

(iii) Complete the following reaction and name the product.



নিচের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে বিক্রিয়াজাত পদার্থের নাম লেখো।



25. (i) What are non essential amino acids ? Give one example. 1  
 অনোপরিহার্য অ্যামিনো অ্যাসিড কী? একটি উদাহরণ দাও।
- (ii) Name one vitamin which is not soluble in water and fat. 1  
 জল ও চর্বিতে দ্রবীভূত হয় না এমন একটি ভিটামিনের নাম লেখো।
- (iii) What is the chemical basis of heredity? 1  
 বংশগতির রাসায়নিক আধার কী?
26. (i) Give one example of addition homopolymer. 1  
 একটি যোগাত্মক সমবহুযোগীর উদাহরণ দাও।
- (ii) Mention one use each of LDP and HDP. 1  
 LDP ও HDP প্রতিটির একটি করে ব্যবহারের উল্লেখ করো।
- (iii) What is the monomer unit of natural rubber? 1  
 প্রাকৃতিক রাবারের মোনোমার একক কী?
27. Give one example of each of the following : (any three) 1×3=3  
 নিম্নলিখিতগুলির প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও : (যে কোনো তিনটি)
- (i) A tranquilizer  
 একটি tranquilizer বা সুপ্তকারী
- (ii) An antidepressant drug  
 একটি মানসিক অবসাদরোধক ঔষধ
- (iii) Narcotic Analgesic  
 একটি নেশায়ুক্ত বেদনাহরণকারী
- (iv) An antiseptic.  
 একটি বীজাণুরোধক।



28. Answer (a) and (b), or (a) and (c) :

(a) ও (b), অথবা (a) ও (c) এর উত্তর লেখো :

(a) Define molar conductivity of an electrolytic solution.

Show the variation of molar conductivity of a strong electrolyte with square root of concentration. 1+1=2

বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য একটি দ্রবের মোলার পরিবাহিতার সংজ্ঞা লেখো।

একটি তীব্র বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্যের মোলার পরিবাহিতা গাঢ়তার বর্গমূলের সঙ্গে কিভাবে পরিবর্তিত হয়, দেখাও।

(b) Three electrolytic cells A, B and C containing electrolytes  $ZnSO_4$ ,  $AgNO_3$  and  $CuSO_4$  respectively were connected in series. A steady current of 1.5A was passed through them. 1.45g Ag were deposited at the cathode of cell B.

(i) How long did the current flow? 1

(ii) What mass of copper and zinc were deposited?

(At. mass of  $Cu = 63.5u$ ,  $Zn = 65.3u$  and  $Ag = 108u$ ) 2

তিনটি বিদ্যুৎকোষ A, B ও C তে যথাক্রমে  $ZnSO_4$ ,  $AgNO_3$  ও  $CuSO_4$  দ্রব রেখে কোষ তিনটি শ্রেণীবদ্ধ সজ্জাতে সংযোগ করা হল। কোষগুলির মধ্য দিয়ে 1.5A স্থির বিদ্যুৎ চালিত করা হল। B কোষের ক্যাথোডে 1.45g Ag জমা হল।

(i) কতটা সময়ের জন্য বিদ্যুৎ চালিত করা হল?

(ii) কত পরিমাণের কপার (copper) ও জিঙ্ক জমা হল?

(পা. ভর  $Cu = 63.5u$ ,  $Zn = 65.3u$  ও  $Ag = 108u$ )



OR / অথবা

(c) State Kohlrausch law.

The limiting molar conductances of NaCl, HCl and CH<sub>3</sub>COONa are 126.45, 426.16 and 91.05 cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup> respectively at 298K. Calculate limiting molar conductance of acetic acid at 298K.

1+2=3

Kohlrausch নীতিটি কী?

298K তে NaCl, HCl ও CH<sub>3</sub>COONa-এর সীমিত মোলার পরিবাহিতা যথাক্রমে 126.45, 426.16 ও 91.05 cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>। 298K তে অ্যাসেটিক অ্যাসিডের সীমিত মোলার পরিবাহিতা গণনা করো।

29. Answer either (a) and (b), or (c) and (d) :

(a) ও (b), অথবা (c) ও (d)-এর উত্তর লেখো :

(a) Give a laboratory method of preparation of dinitrogen.

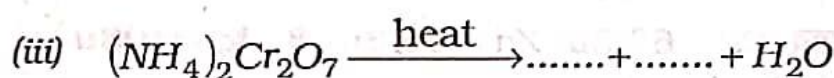
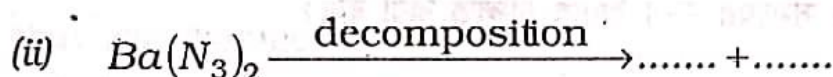
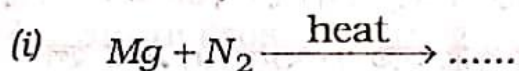
2

পরীক্ষাগারে ডাই নাইট্রোজেন প্রস্তুতির একটি পদ্ধতি লেখো।

(b) Complete the following chemical equations :

1+1+1=3

নিম্নে প্রদত্ত রাসায়নিক সমীকরণসমূহ সম্পূর্ণ করো :



OR / অথবা

- (c) Explain why  $HNO_2$  behaves both as oxidising as well as reducing agent. 2

$HNO_2$  কেন জারক ও বিজারক পদার্থ রূপে আচরণ করে ব্যাখ্যা করো।

- (d) Give chemical equations for the following processes :

1×3=3

(i) Decomposition of ozone at 523K.

(ii) Ozone oxidises lead sulphide to lead sulphate.

(iii) Ozone reacts with aqueous solution of potassium iodide to liberate iodine.

নিম্নোক্ত প্রক্রিয়াগুলির জন্য রাসায়নিক সমীকরণ লেখো :

(i) ওজোনের (ঘনীভূত অম্লজান) 523K তে বিয়োজন।

(ii) ওজোন লেড সালফাইডকে জারিত করে লেড সালফেট উৎপন্ন করে।

(iii) ওজোন জলীয় পটাশিয়াম আয়োডাইড দ্রব থেকে আয়োডিনকে মুক্ত করে।

30. Answer the following : (any five)

1×5=5

নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো : (যে কোনো পাঁচটি)

- (i) Give a general method of preparation of aldehyde, using a selective oxidising agent.

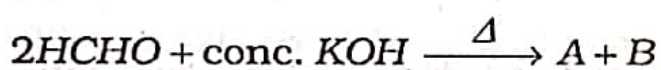
নির্দিষ্ট নির্ভরশীল জারক দ্রব্য ব্যবহার করে, অ্যালডিহাইডের একটি সাধারণ প্রস্তুত প্রণালী লেখো।

(ii) Give an example of Clemmensen reduction reaction.

Clemmensen বিজারণ বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

(iii) Identify the products A and B in the following reaction :

নিচের বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়াজাত পদার্থ A ও B শনাক্ত করো।

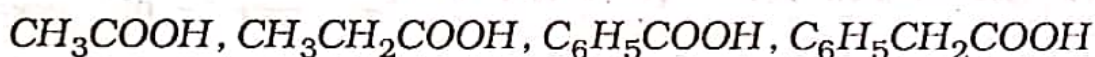


(iv) Write complete chemical equation for the transformation of benzamide to benzoic acid.

বেঞ্জামাইডকে বেনজোয়িক অ্যাসিডে পরিবর্তনের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ রাসায়নিক সমীকরণটি লেখো।

(v) Arrange the following in increasing order of acidity :

নিম্নোক্তগুলিকে অম্লতার উর্ধ্বক্রমে সাজাও :



(vi) Mention one use of methanoic acid.

মিথায়নিক অ্যাসিডের একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।



Or / অথবা

An organic compound  $X(C_2H_4O)$ , on oxidation, gives  $Y(C_2H_4O_2)$ . Compound (X) undergoes haloform reaction. On treatment with  $HCN$ , compound (X) produces Z which on hydrolysis, gives 2-Hydroxypropanoic acid. Identify X, Y and Z. Write the equation for the reactions involved. What happens when X is treated with dilute  $NaOH$ ?

5

একটি জৈব যৌগ  $X(C_2H_4O)$  জারিত হয়ে  $Y(C_2H_4O_2)$  উৎপন্ন করে। যৌগ X হেলোফর্ম বিক্রিয়া দেখায়। যৌগ X কে  $HCN$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করতে দিলে যৌগ Z উৎপন্ন করে। Z-এর জল-বিয়োজনে 2-হাইড্রক্সিপ্রোপানোয়িক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়। X, Y ও Z শনাক্ত করে বিক্রিয়াগুলির সমীকরণ লেখো। X যৌগটি লঘু  $NaOH$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করলে কী উৎপন্ন হবে?

— x —