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.* 1×8 = 8

(v) *Question numbers **9** to **18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.* 2×10 = 20

(vi) *Question numbers **19** to **27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.* 3×9 = 27

(vii) *Question numbers **28** to **30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.* 5×3 = 15

Total = 70

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

b.c.c. একক কোষ এটাত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা উল্লেখ কৰা।

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

(a) molality

(b) molarity

(c) mass%

(d) mole fraction

দ্ৰৱৰ নিম্নোক্ত কোনটো গাঢ়তা উষ্ণতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল?

(a) ম'লালিটি

(b) ম'লাৰিটি

(c) ভৰ%

(d) ম'ল ভগ্নাংশ

3. Find out half-life time of a first order reaction with rate constant $k = 2 \cdot 31 \times 10^{-14} s^{-1}$. 1

প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ গতি ধ্ৰুৱক $k = 2 \cdot 31 \times 10^{-14} s^{-1}$ হ'লে অৰ্ধজীৱনকাল নিৰূপণ কৰা।

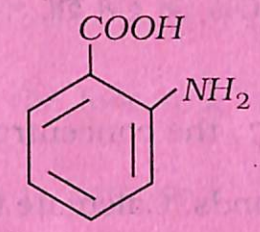
4. Give *one* example of a biochemical catalyst. 1

জৈৱ ৰাসায়নিক অনুঘটকৰ *এটা* উদাহৰণ দিয়া।

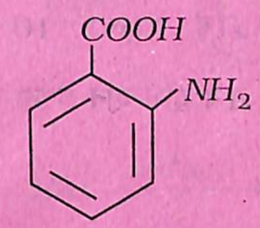
5. Mention the type of ore that can be concentrated by froth floatation process. 1

ফেঁন উপঙন পদ্ধতিৰে গাঢ় কৰিব পৰা আকৰিকৰ প্ৰকাৰ উল্লেখ কৰা।

6. Give IUPAC name of the following compound : 1



নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা ঃ



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

যৌগ এটাই ট'লেনৰ বিকাৰকৰ লগত ছিলভাৰ-দাপোণ পৰীক্ষা দেখুওৱা কাৰ্য্যকৰী মূলকটোৰ নাম লিখা।

8. Name *two* bases present in DNA. 1

DNAত থকা *দুটা* ক্ষাৰকৰ নাম লিখা।

9. State Henry's law.
At the same temperature, CO_2 gas is more soluble in water than O_2 gas. Which one of them will have higher value of K_H? 2

হেনৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা।
একে উষ্ণতাত পানীত CO_2 গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা O_2 গেছতকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ K_H মান বেছি হ'ব?

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

$40 g\, mol^{-1}$ ম'লাৰ ভৰৰ অনুদ্বায়ী দ্ৰাব্য পদাৰ্থ এটাৰ যি পৰিমাণৰ ভৰ $114 g$ অ'ক্টেনত দ্ৰবীভূত কৰাত ইয়াৰ বাষ্পীয় চাপ 80% লৈ হ্ৰাস হয়, পদাৰ্থটোৰ সেই ভৰ গণনা কৰা।

11. For a reaction $2A \rightarrow 4B + C$, the concentration of B is increased by $5{\cdot}0 \times 10^{-3} mol\, L^{-1}$ in 10 seconds. Calculate the rate of disappearance of A. 2

এটা বিক্ৰিয়া $2A \rightarrow 4B + C$ত Bৰ গাঢ়তা 10 second সময়ত বৃদ্ধি পায় $5{\cdot}0 \times 10^{-3} moi\, L^{-1}$. বিক্ৰিয়াটোত Aৰ হ্ৰাস হাৰ গণনা কৰা।

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

দেখুওৱা যে $\frac{1}{T}$ৰ বিপৰীতে lnk লেখটোৰ নতি $-\frac{Ea}{R}$। লেখটোৰ প্ৰতিনিধিত্বমূলক লেখ আঁকা।

13. Name the main ore of iron.

How is cast iron made from pig iron? 2

লোৰ প্ৰধান আকৰিকটোৰ নাম লিখা।

পিগ্ আয়ৰণৰ পৰা কাষ্ট আয়ৰণ কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰা হয়?

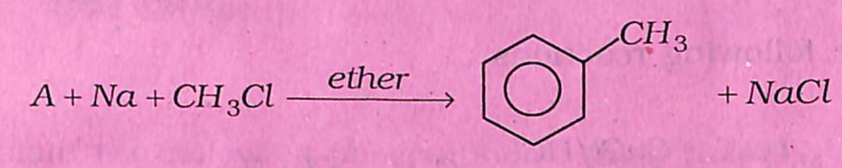
14. Define transition elements.

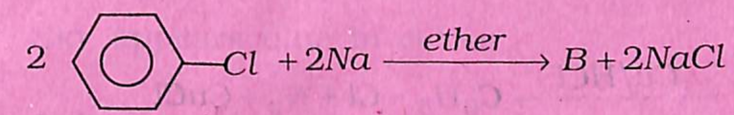
Give the general electronic configuration of the transition elements. 2

সংক্ৰমণশীল মৌলৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰ'নীয় বিন্যাস লিখা।

15. Identify A and B in the following two reactions : 2

তলৰ বিক্ৰিয়া দুটাত A আৰু B চিনাক্ত কৰা ঃ

(i) 

(ii) 

16. What is racemic mixture? Give *one* example. 2

ৰেচিমীয় মিশ্ৰ কি? *এটা* উদাহৰণ দিয়া।

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

$C_6H_5NH_2, C_2H_5NH_2, (C_2H_5)_2NH, NH_3$ 1

নিম্নোক্তবোৰক ক্ষাৰকীয়তাৰ নিম্নক্ৰমত সজোৱা ঃ

$C_6H_5NH_2, C_2H_5NH_2, (C_2H_5)_2NH, NH_3$

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

$$C_2H_5NH_2 \xrightarrow{NaNO_2 + HCl} ?$$ 1

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটোত বিক্ৰিয়াজাত জৈৱ পদাৰ্থটো চিনাক্ত কৰা। ইয়াৰ IUPAC নাম লিখা।

$$C_2H_5NH_2 \xrightarrow{NaNO_2 + HCl} ?$$

18. Name the following reactions : 2

(i) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{CuCl/HCl} C_6H_5-Cl+N_2$

(ii) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{Cu/HCl} C_6H_5-Cl+N_2+CuCl$

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰৰ নাম লিখা ঃ

(i) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{CuCl/HCl} C_6H_5-Cl+N_2$

(ii) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{Cu/HCl} C_6H_5-Cl+N_2+CuCl$

19. (i) A compound forms h.c.p. structure. Calculate the total number of voids in 0·5*mol* of it. 1

এটা যৌগত h.c.p. গঠনাকৃতি আছে। ইয়াৰ 0·5*mol* ত মুঠ কিমান সংখ্যক শূন্য স্থান থাকিব গণনা কৰা।

(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 Bৰ পৰমাণুৱে h.c.p. লেটিছ গঠন কৰে আৰু মৌল Aৰ পৰমাণুৱে চতুৰ্ফলকীয় শূন্য স্থানৰ $\frac{2}{3}$ অংশ অধিকাৰ কৰে। মৌল A আৰু B য়ে গঠন কৰা যৌগটোৰ গঠন সংকেত উলিওৱা।

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.

নিম্নোক্ত পৰ্য্যবেক্ষণবোৰ ব্যাখ্যা কৰা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(i) আকাশখন নীলা দেখা যায়।

(ii) নদী আৰু সাগৰৰ মোহনাত ব-দ্বীপ সৃষ্টি হয়।

(iii) ৰক্তক্ষৰণ বন্ধ কৰিবলৈ ফিট্‌কিৰি বা ফেৰিক ক্ল'ৰাইড দ্ৰৱ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(iv) শীতকালত কুঁৱলীৰ 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.

নিম্নোক্তবোৰৰ কাৰণ দৰ্শোৱা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(i) ক্ল'ৰিনৰ বিৰঞ্জন স্থায়ী, কিন্তু ছালফাৰ-ডাই-অক্সাইডৰ বিৰঞ্জন অস্থায়ী।

(ii) NH_3 এ লিৱিছৰ ক্ষাৰকৰ কাৰ্য্য কৰে।

(iii) NO_2 ৰ দুটাকৈ অণু লগলাগি থাকে।

(iv) *HCl* আৰু লোৰ গুড়িৰ বিক্ৰিয়াৰ ফলত ফেৰিক ক্ল'ৰাইড গঠন নহয়।

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

পৰাৱৰ্ত্তী জাৰণ অৱস্থা নেদেখুওৱা সংক্ৰমণশীল মৌল এটাৰ নাম লিখা।

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

3*d* শ্ৰেণীৰ সংক্ৰমণশীল ধাতুবোৰৰ কোনটোৱে অধিক সংখ্যক জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়?

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

Fe^{2+} ৰ আয়তনিক নিৰূপণত $KMnO_4$ দ্ৰৱ আম্লিক কৰিবৰ বাবে *HCl* কিয় ব্যৱহাৰ কৰা নহয়, কাৰণ দৰ্শোৱা।

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

$[Co(NH_3)_5Cl]\,Cl_2$.

নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা ঃ

$[Co(NH_3)_5Cl]\,Cl_2$.

(ii) Draw the geometrical isomers of the complex ion $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$. 1

$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ জটিল আয়নটোৰ জ্যামিতীয় সমযোগীকেইটা আঁকা।

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

$[Ni(CO)_4]$ ত *Ni* ৰ গৌণ যোজ্যতা উলিওৱা।

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

ফিনল আম্লিক কিয় হয়, কাৰণ দৰ্শোৱা।

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

3° এলক'হলৰ প্ৰস্তুতিৰ *এটা* সাধাৰণ প্ৰণালী সমীকৰণেৰে লিখা।

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

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{H^+}$$ 1

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰি বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থটোৰ নাম লিখা।

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{H^+}$$

25. *(i)* What are non essential amino acids ? Give *one* example. 1

অনা অপৰিহাৰ্য এমিন' এছিড কি? *এটা* উদাহৰণ দিয়া।

(ii) Name *one* vitamin which is not soluble in water and fat. 1

পানী আৰু চৰ্বিত দ্ৰৱীভূত নোহোৱা *এটা* ভিটামিনৰ নাম লিখা।

(iii) What is the chemical basis of heredity ? 1

বংশগতিৰ ৰাসায়নিক আধাৰ কি?

26. *(i)* Give *one* example of addition homopolymer. 1

এটা যোগাত্মক সমবহুযোগীৰ উদাহৰণ দিয়া।

(ii) Mention *one* use each of LDP and HDP. 1

LDP আৰু HDP ৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(iii) What is the monomer unit of natural rubber ? 1

প্ৰাকৃতিক ৰাবাৰৰ মʼনʼমাৰ একক কি?

27. Give *one* example of each of the following : ***(any three)*** 1×3=3

তলৰ প্ৰত্যেকৰে *এটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(i) A tranquilizer

এটা ট্ৰেংকুলাইজাৰ বা সুপ্তকাৰী

(ii) An antidepressant drug

এটা মানসিক অৱসাদৰোধক ঔষধ

(iii) Narcotic Analgesic

এটা নিচাযুক্ত বেদনাহাৰী

(iv) An antiseptic.

এটা বীজাণুৰোধক।

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

(a)* আৰু *(b)*, *অথবা (a)* আৰু *(c) ৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(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 দ্ৰৱ এটাৰ মʼলাৰ পৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা লিখা।

তীব্ৰ বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য এটাৰ মʼলাৰ পৰিবাহীতাৰ গাঢ়তাৰ বৰ্গমূলৰ লগত পৰিৱৰ্ত্তন কেনেকৈ হয়, দেখুওৱা।

(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 $1{\cdot}5A$ was passed through them. $1{\cdot}45g$ *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 $Cu = 63{\cdot}5u$, $Zn = 65{\cdot}3u$ and $Ag = 108u$) 2

তিনিটা বিদ্যুৎকোষ *A*, *B* আৰু *C* ত যথাক্ৰমে $ZnSO_4$, $AgNO_3$ আৰু $CuSO_4$ ৰ দ্ৰৱ ৰাখি কোষ তিনিটা শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জাত সংযোগ কৰা হʼল। কোষকেইটাৰ মাজেদি $1{\cdot}5A$ স্থিৰ বিদ্যুৎ চালিত কৰা হʼল। *B* কোষৰ কেথʼডʼত $1{\cdot}45g$ *Ag* জমা হʼল।

(i) কিমান সময়ৰ বাবে বিদ্যুৎ চালিত কৰা হʼল?

(ii) কিমান পৰিমাণৰ কʼপাৰ আৰু জিংক জমা হʼল?

(পা. ভৰ $Cu = 63{\cdot}5u$, $Zn = 65{\cdot}3u$ আৰু $Ag = 108u$)

OR / অথবা

(c) State Kohlrausch law.

The limiting molar conductances of $NaCl$, HCl and CH_3COONa are 126·45, 426·16 and 91·0$S\,cm^2\,mol^{-1}$ respectively at 298K. Calculate limiting molar conductance of acetic acid at 298K. 1+2=3

ক'লৰাশ্বৰ নীতিটো লিখা।

298K ত $NaCl$, HCl আৰু CH_3COONa ৰ সীমাৰৰ্ত্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা যথাক্ৰমে 126·45, 426·16 আৰু 91·0$S\,cm^2\;mol^{-1}$। 298K ত এচেটিক এচিডৰ সীমাৰৰ্ত্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা গণনা কৰা।

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

(a) আৰু (b), ***অথবা*** **(c) আৰু (d)** ৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Give a laboratory method of preparation of dinitrogen. 2

পৰীক্ষাগাৰত ডাইনাইট্ৰ'জেন প্ৰস্তুতিৰ এটা পদ্ধতি লিখা।

(b) Complete the following chemical equations : 1+1+1=3

তলত দিয়া ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

(i) $Mg + N_2 \xrightarrow{\text{heat}} \ldots\ldots$

(ii) $Ba(N_3)_2 \xrightarrow{\text{decomposition}} \ldots\ldots + \ldots\ldots$

(iii) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\text{heat}} \ldots\ldots + \ldots\ldots + H_2O$

OR / অথবা

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

HNO_2 এ কিয় জাৰক আৰু বিজাৰক পদাৰ্থ দুয়োটা ধৰ্ম দেখুৱায় ব্যাখ্যা কৰা।

(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 প্ৰক্ৰিয়া সমূহৰ বাবে ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা ঃ

(i) অ'যনৰ 523K ত বিয়োজন।

(ii) অ'যনে লেড ছালফাইডক জাৰিত কৰি লেড ছালফেট উৎপন্ন কৰে।

(iii) অ'যনে জলীয় পটাছিয়াম আয়ডাইড দ্ৰৱৰ পৰা আয়'ডিন মুক্ত কৰে।

30. Answer the following : ***(any five)*** 1×5=5

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ *(যিকোনো পাঁচটা)*

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

বাছনি-নিৰ্ভৰশীল জাৰক দ্ৰব্য ব্যৱহাৰ কৰি এলডিহাইডৰ এটা সাধাৰণ প্ৰস্তুত প্ৰণালী লিখা।

(ii) Give an example of Clemmensen reduction reaction.

ক্লিমেনচেন বিজাৰণ বিক্রিয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

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

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটোত বিক্রিয়াজাত পদাৰ্থ A আৰু B চিনাক্ত কৰা।

$$2HCHO + \text{conc. } KOH \xrightarrow{\Delta} A + B$$

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

বেঞ্জএমাইডক বেনয়'য়িক এচিডলৈ পৰিৱৰ্তনৰ সম্পূৰ্ণ ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

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

নিম্নোক্তবোৰক আম্লিকতাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা ঃ

$$CH_3COOH,\ CH_3CH_2COOH,\ C_6H_5COOH,\ C_6H_5CH_2COOH$$

(vi) Mention *one* use of methanoic acid.

মিথানয়িক এচিডৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

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-Hydropropanoic acid. Identify X, Y and Z. Write the equation for the reactions involved. What happens when X is treated with dilute $NaOH$? 5

এটা জৈৱ যৌগ $X(C_2H_4O)$-ৰ জাৰণত জৈৱ $Y(C_2H_4O_2)$ উৎপন্ন হয়। যৌগ X-এ হেল'ফৰ্ম বিক্রিয়া দেখুৱায়। যৌগ X ক HCN-ৰ সৈতে বিক্রিয়া কৰিবলৈ দিলে যৌগ Z উৎপন্ন হয়। Z-ৰ জল-বিশ্লেষণত 2-হাইড্ৰ'ক্সিপ্ৰ'পান'য়িক এছিড উৎপন্ন হয়। X, Y আৰু Z চিনাক্ত কৰি বিক্রিয়াসমূহৰ সমীকৰণ লিখা। X যৌগটোক লঘু $NaOH$-ৰ সৈতে বিক্রিয়া কৰিব দিলে কি উৎপন্ন হ'ব?

———×———