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

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।

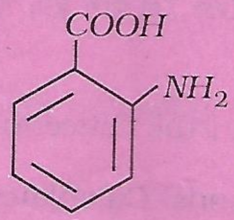
4. Give *one* example of a biochemical catalyst. 1

জৈৱ ৰাসায়নিক অনুঘটকৰ *এটা* উদাহৰণ দিয়া।

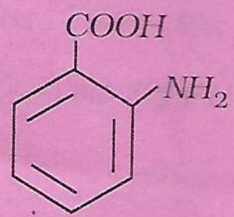
5. Mention the type of ore that can be concentrated by froth floatation process. 1

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 কাৰ্যকৰী 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 $40g\,mol^{-1}$, which when dissolved in $114g$ octane to reduce its vapour pressure to 80%. 2

$40g\,mol^{-1}$ ম'লাৰ ভৰৰ অনুদ্বায়ী দ্ৰাব্য পদাৰ্থ এটাৰ যি পৰিমাণৰ ভৰ $114g$ 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 $5{\cdot}0 \times 10^{-3} mol\,L^{-1}$. 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?

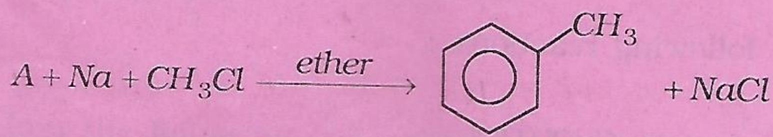
14. Define transition elements.

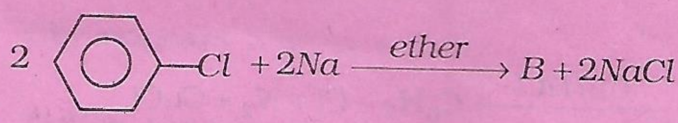
Give the general electronic configuration of the transition elements. 2

সংক্ৰমণশীল মৌলৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় 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 বিক্রিয়াটোত বিক্রিয়াজাত জৈব 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 বিক্রিয়াবোৰৰ 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

পৰাৱৰ্তী জাৰণ অৱস্থা নেদেখুওৱা সংক্ৰমণশীল মৌল এটাৰ নাম লিখা।

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

$3d$ 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 দ্ৰবীভূত 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 ম'ন'মাৰ 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 ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা লিখা।

তীব্ৰ বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ গাঢ়তাৰ বৰ্গমূলৰ লগত পৰিৱৰ্তন 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 হ'ল। কোষকেইটাৰ মাজেদি $1 \cdot 5A$ স্থিৰ বিদ্যুৎ চালিত কৰা হ'ল। B কোষৰ কেথ'ড'ত $1 \cdot 45g$ Ag জমা হ'ল।

(i) কিমান সময়ৰ বাবে বিদ্যুৎ চালিত কৰা হ'ল?

(ii) কিমান পৰিমাণৰ ক'পাৰ আৰু জিংক জমা হ'ল?

(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 সীমাৰৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা যথাক্ৰমে 126·45, 426·16 আৰু 91·0$S\,cm^2\,mol^{-1}$। 298K ত এচেটিক এচিডৰ সীমাৰৰ্তী 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) $Mg + N_2 \xrightarrow{\text{heat}} ......$

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

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

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 523*K*.

(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 523*K* 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 বিক্ৰিয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

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

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটোত বিক্ৰিয়াজাত 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 বেনযʼয়িক এচিডলৈ পৰিবৰ্তনৰ 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।

n organic compound $X(C_2H_4O)$, on oxidation, gives $Y(C_2H_4O_2)$. ompound (X) undergoes haloform reaction. On treatment with CN, compound (X) produces Z which on hydrolysis, gives -Hydropropanoic acid. Identify X, Y and Z. Write the equation for ne reactions involved. What happens when X is treated with dilute aOH? 5

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

———×———