28T CHEM

2018

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. State whether true *or* false : 1

In Schottky defect, in order to maintain electroneutrality, the number of missing cations and anions are equal.

সঁচা *নে* মিছা উল্লেখ কৰা ঃ

স্কট্‌কি ত্ৰুটিত ইলেক্ট্ৰনীয় প্ৰশমণৰ বাবে নোহোৱা হোৱা কেটায়ন আৰু এনায়নৰ সংখ্যা সমান।

2. Give the definition of solubility of a substance. 1

পদাৰ্থ এটাৰ দ্ৰাব্যতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

3. Why is N_2 less reactive at room temperature ? 1

সাধাৰণ উষ্ণতাত N_2ৰ সক্ৰিয়তা কম কিয় ?

4. Give the structural formula of 2-Methylpropan-2-ol. 1

2-মিথাইল প্ৰপেন-2-অলৰ গঠন সংকেট লিখা।

5. Arrange the following compounds in increasing order of their boiling points : 1

$CH_3CHO,\ CH_3CH_2OH,\ CH_3-O-CH_3,\ CH_3CH_2CH_3$.

নিম্নোক্ত যৌগবোৰক সিহঁতৰ উতলাংকৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা :

$CH_3CHO,\ CH_3CH_2OH,\ CH_3-O-CH_3,\ CH_3CH_2CH_3$.

6. Arrange the following compounds in the increasing order of their basic strength in aqueous solution : 1

$NH_3,\ C_2H_5NH_2,\ (C_2H_5)_2NH,\ (C_2H_5)_3H$

নিম্নোক্ত যৌগবোৰক জলীয় দ্ৰৱত সিহঁতৰ ক্ষাৰকীয় তীব্ৰতাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা ঃ

$NH_3,\ C_2H_5NH_2,\ (C_2H_5)_2NH,\ (C_2H_5)_3H$

7. What are essential amino acids ? 1

অপৰিহাৰ্য এমিন' এচিড কি ?

8. What is Chemotherapy ? 1

ৰসচিকিৎসা কি ?

9. Show that total vapour pressure over the solution of two liquids 1 and 2 at a particular temperature varies linearly with the mole fraction of a component. 2

দেখুওৱা যে কোনো এক নিৰ্দ্দিষ্ট উষ্ণতাত দুটা তৰল 1 আৰু 2ৰ দ্ৰৱ এটাৰ ওপৰৰ মুঠ বাষ্পীয় চাপ দ্ৰৱটোৰ এটা উপাংশৰ ম'ল ভগ্নাংশৰ লগত সমানুপাতিক ভাৱে পৰিৱৰ্তন হয়।

10. $1{\cdot}8g$ of glucose ($C_6H_{12}O_6$) is dissolved in $100g$ of water in a beaker. At what temperature will water in the solution boil at 1·013 *bar* ? Given boiling point of pure water at 1·013 *bar* is 373·15K and K_b for water is $0{\cdot}052\ K\ kgmol^{-1}$. 2

এটা বিকাৰত $100g$ পানীত $1{\cdot}8g$ গ্লুক'জ ($C_6H_{12}O_6$) দ্ৰবীভূত কৰা হ'ল। 1·013 *bar* চাপত দ্ৰৱত থকা পানীখিনি কিমান উষ্ণতাত উতলিব ? দিয়া আছে 1·013 *bar* ও বিশুদ্ধ পানীৰ উতলাংক 373·15*K* আৰু পানীৰ বাবে K_bৰ মান $0{\cdot}052\ K\ kgmol^{-1}$.

11. Starting from the integrated rate law of a zeroth order reaction, $R \rightarrow P$, show that half life time of the reaction is directly proportional to the initial molar concentration of the reactant. 2

এটা শূন্যক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া, $R \rightarrow P$, ৰ অনুকলিত হাৰ সূত্ৰৰ পৰা আৰম্ভ কৰি দেখুওৱা যে বিক্ৰিয়াটোৰ অৰ্দ্ধজীৱনকাল বিক্ৰিয়কৰ আদি ম'লাৰ গাঢ়তাৰ সমানুপাতিক।

12. Answer *any two* of the following : 1×2=2

(i) Why does physisorption decrease with increase of temperature ?

(ii) Why are powdered substances more effective adsorbents than their crystalline forms ?

(iii) Give the decreasing order of flocculating power of the following ions in the coagulation of a negative sol.

Na^+, Ba^{2+}, Al^{3+}

নিম্নোক্তবোৰৰ *যিকোনো দুটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(i) উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে ভৌতিক অধিশোষণ কিয় হ্ৰাস পায় ?

(ii) স্ফটিক ৰূপতকৈ অধিশোষকৰ গুড়ি অৱস্থা কিয় অধিক প্ৰভাৱশীল ?

(iii) ঋণাত্মক ছ'ল এটাৰ আতঞ্চনত নিম্নোক্ত আয়নবোৰৰ আতঞ্চন ক্ষমতাৰ হ্ৰাসক্ৰমটো দিয়া।

Na^+, Ba^{2+}, Al^{3+}

13. Mention *two* industrial applications of colloids. 2

কলয়ডৰ *দুটা* ঔদ্যোগিক প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

14. (i) Give the structural formula of H_3PO_2. 1

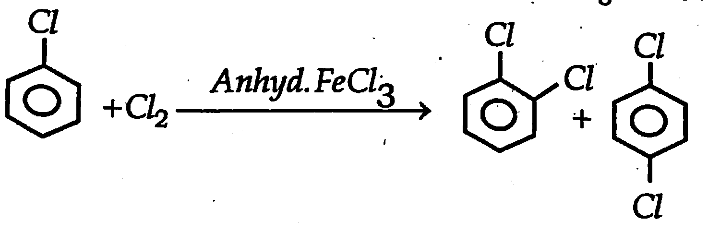
H_3PO_2 ৰ গঠন সংকেট লিখা।

(ii) How do you account for the reducing behaviour of H_3PO_2 on the basis for its structure ? 1

H_3PO_2 ৰ গঠনৰ ভিত্তিত ইয়াৰ বিজাৰণ ধৰ্ম কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিবা ?

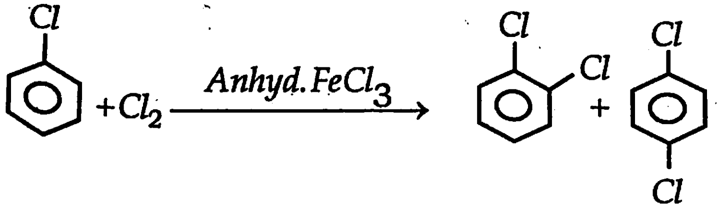
15. Identify the major product in the following reactions : 1×2=2

(i) $CH_3CH=CH_2+HI \rightarrow CH_3CH_2CH_2I+CH_3CHICH_3$

(ii) 

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াবোৰত মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদাৰ্থটো চিনাক্ত কৰা ঃ

(i) $CH_3CH=CH_2+HI \rightarrow CH_3CH_2CH_2I+CH_3CHICH_3$

(ii) 

16. Write mechanism of the following reaction : ***(any one)*** 2

(i) $CH_3Cl+OH^- \rightarrow CH_3OH+Cl^-$

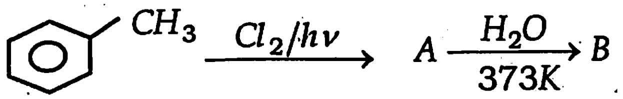
(ii) $CH_3-CH_2-\underset{|}{\overset{Cl}{C}}H-CH_3+OH^- \rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3+Cl^-$

তলৰ বিক্রিয়াৰ ক্রিয়াবিধি লিখা ঃ ***(যিকোনো এটা)***

(i) $CH_3Cl+OH^- \rightarrow CH_3OH+Cl^-$

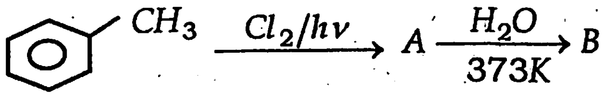
(ii) $CH_3-CH_2-\underset{|}{\overset{Cl}{C}}H-CH_3+OH^- \rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3+Cl^-$

17. Identify the products A and B in the following reactions : 1+1=2

(i) 

(ii) $HCHO \xrightarrow[\Delta]{Conc.KOH} A+B$

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াবোৰত বিক্রিয়াজাত পদাৰ্থ A আৰু B চিনাক্ত কৰা ঃ

(i) 

(ii) $HCHO \xrightarrow[\Delta]{Conc.KOH} A+B$

18. Answer *any one* of the following : 2

(i) What are antagonist and agonist drugs ?

(ii) Give *one* example each of bactericidal and bacteriostatic antibiotics.

নিম্নোক্তবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(i) প্ৰতিপ্ৰচালক আৰু প্ৰচালক ঔষধবোৰ কি ?

(ii) বেক্টেৰিচাইডেল আৰু বেক্টেৰিঅ'ষ্টেটিক এন্টিবায়'টিকৰ *একোটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

19. Answer *either (a) or (b)* :

(a) *অথবা* (b)ৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) What are semiconductors ? How electrical conductivity of semiconductors vary with temperature ? Give *one* example of intrinsic semiconductor. 1+1+1=3

অৰ্ধপৰিবাহী কি ? অৰ্ধপৰিবাহীবোৰৰ বিদ্যুৎ পৰিবাহীতা উষ্ণতাৰ লগত কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন হয় ? অন্তৰ্নিহিত অৰ্ধপৰিবাহী *এটাৰ* উদাহৰণ দিয়া।

OR/ অথবা

(b) What are paramagnetism and ferromagnetism ? What type of substances would make better permanent magnets — ferromagnetic or ferrimagnetic ? 2+1=3

অনুচুম্বকীয়তা আৰু ফেৰ'চুম্বকীয়তা কি ? কোন ধৰণৰ পদাৰ্থই উৎকৃষ্ট স্থায়ী চুম্বক সৃষ্টি কৰিব পাৰে—ফেৰ'চুম্বকীয় নে ফেৰিচুম্বকীয় পদাৰ্থই ?

20. (i) The rate constant for a chemical reaction at a given temperature is $2{\cdot}3\times10^{-5}\,L\,mol^{-1}s^{-1}$. What is the order of the reaction ? 1

এক নিৰ্দ্দিষ্ট উষ্ণতাত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া এটাৰ হাৰ ধ্ৰুৱক হৈছে - $2{\cdot}3\times10^{-5}\,L\,mol^{-1}s^{-1}$। বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম কি ?

(ii) Show that in a 1st order reaction, time required for completion of 99·9% is 10 times of half life time of the reaction. 2

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ 99·9% সম্পূৰ্ণ হ'বলৈ লগা সময় বিক্ৰিয়াটোৰ অৰ্ধজীৱন কালৰ 10 গুন হয়।

21. (a) Name *one* important ore of aluminium. Give its chemical composition. 1

এলুমিনিয়ামৰ *এটা* প্ৰয়োজনীয় আকৰিকৰ নাম লিখা। ইয়াৰ ৰাসায়নিক সংযুতি দিয়া।

(b) Give the Mond Process for refining of nickel. 2

নিকেলৰ শোধণৰ বাবে ম'ন্ড প্ৰক্ৰিয়াটো লিখা।

OR/ অথবা

How copper is extracted from low grade ore ?

নিম্ন মানৰ আকৰিকৰ পৰা ক'পাৰ কেনেকৈ নিষ্কাষণ কৰিব পাৰি ?

22. (a) What is the basic difference between a double salt and a co-ordination complex ? 1

দ্বৈত লৱণ আৰু সমন্বয়ী সংকুল যৌগৰ মৌল পাৰ্থক্য কি ?

Contd.

(b) Give chemical tests to show that $[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$ and $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$ are ionisation isomers. 1

$[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$ আৰু $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$ আয়নীয় সমযোগী বুলি দেখুৱাবলৈ ৰাসায়নিক পৰীক্ষা উল্লেখ কৰা।

(c) Mention *one* analytical application of co-ordination compound. 1

সমন্বয়ী সংকুল যৌগৰ *এটা* বৈশ্লেষিক ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

23. Answer *either (a) or (b)*

(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ লিখা।

(a) (i) Give a method of preparation of 3° alcohol. 1

3° এলকহলৰ এটা প্ৰস্তুত প্ৰণালী লিখা।

(ii) State the mechanism of the reaction. 2

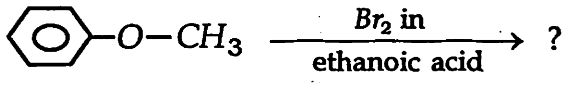
$$CH_3CH=CH_2+H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3-\underset{\displaystyle\overset{|}{}}{}\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_3$$

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

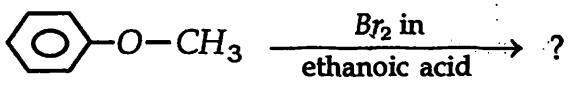
$$CH_3CH=CH_2+H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_3$$

OR/ অথবা

(b) (i) Complete the following reaction – 1



নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা –



(ii) Explain why alkoxy group (–*OR*) is ortho, para directing and activates the aromatic ring towards electrophilic substitution. 2

এলকক্সিমূলক (–*OR*) অৰ্থ', পেৰা দিশনিৰ্দেশী আৰু এৰ'মেটিক চক্ৰক ইলেক্ট্ৰ'নীয় প্ৰতিস্থাপনৰ বাবে সক্ৰিয় কিয় কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

24. Write chemical reactions to affect the following transformations : *(any three)* 1×3=3

(i) Butan-1-ol to butanoic acid.

(ii) Cyclohexene to hexane-1, 6 –dioic acid.

(iii) Butanal to butanoic acid

(iv) Ethanoic acid to ethanoic anhydride.

নিম্নোক্ত পৰিৱৰ্তনবোৰ সম্পন্ন কৰিবলৈ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(i) বিউটেন-1-অলক বিউটানয়িক এচিডলৈ।

(ii) ছাইক্ল'হেক্সিনক হেক্সেন-1, 6-ডাইঅয়িক এচিডলৈ।

(iii) বিউটানেলক বিউটানয়িক এচিডলৈ।

(iv) ইথানয়িক এচিডক ইথানয়িক এনহাইড্ৰাইডলৈ।

25. (a) Give a chemical test for primary amines. 1

প্ৰাইমাৰী এমাইনৰ এটা ৰাসায়নিক পৰীক্ষা লিখা।

(b) What happens when aniline reacts with bromine water at room temperature ? 1

সাধাৰণ উষ্ণতাত এনিলিনে ব্ৰ'মিন পানীৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰিলে কি ঘটিব ?

(c) Write the diazotisation reaction of aniline. 1

এনিলিনৰ ডায়েয'কৰণ বিক্ৰিয়াটো লিখা।

26. (a) A carbohydrate $(C_{12}H_{22}O_{11})$ is boiled with dil. H_2SO_4 in alcoholic solution to form two hexoses with the same chemical formula. Identify the carbohydrate and the two hexoses. Give necessary chemical equations. 2

এটা কাৰ্ব'হাইড্ৰেটক $(C_{12}H_{22}O_{11})$ এলকহলীয় দ্ৰৱত লঘু H_2SO_4ৰ লগত উতলালে একে ৰাসায়নিক সংকেটযুক্ত দুটা হেক্স'জ গঠন হয়। কাৰ্ব'হাইড্ৰেটটো আৰু হেক্স'জ দুটা চিনাক্ত কৰা। প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিবা।

(b) What is denaturation of protein ? 1

প্ৰ'টিনৰ বিকৃতিকৰণ কি ?

27. (a) Give *one* example of homopolymer and *one* example of co-polymer. 1

এটা সমবহুযোগী আৰু *এটা* সহবহুযোগীৰ উদাহৰণ দিয়া।

(b) Mention the structural difference between thermoplastic polymer and thermosetting polymer. 1

তাপপ্লাষ্টীয় বহুযোগী আৰু তাপস্থাপীয় বহুযোগীৰ গঠন পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

(c) Give *one* use of high density polythene (HDP). 1

উচ্চঘনত্ব পলিথিন (HDP) ৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

28. (a) Define standard electrode potential. 1

প্ৰমাণ কোষ বিভৱৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) The measured emf of the cell –

$Pt(s)|H_2(g, 1bar)|H^+(aq,1M)||Cu^{2+}(aq,1M)|Cu(s)$ is $0{\cdot}34V$.

What is the standard electrode potential of the half cell corresponding to the reaction ?

$Cu^{2+}(aq,1M)+2e^- \rightarrow Cu(s)$

$Pt(s)|H_2(g, 1bar)|H^+(aq,1M)||Cu^{2+}(aq,1M)|Cu(s)$ 1

কোষটোৰ জুখিপোৱা বিদ্যুৎ চালক বলৰ মান $0{\cdot}34V$। নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়া সম্পন্ন অৰ্ধকোষটোৰ প্ৰমাণ ইলেক্ট্ৰ'ড বিভৱ কিমান হ'ব ?

$Cu^{2+}(aq,1M)+2e^- \rightarrow Cu(s)$

(c) Represent the cell in which the following reaction takes place.

$$Mg(s)+2Ag^{+}(0{\cdot}01M)\rightarrow Mg^{2+}(0{\cdot}130M)+2Ag(s)$$

Write the Nernst equation and calculate the emf of the cell at 298K.

Given $E^{\circ}_{cell}=3{\cdot}17V$. 1+1+1=3

নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সম্পন্ন হোৱা কোষটো উপস্থাপন কৰা।

$$Mg(s)+2Ag^{+}(0{\cdot}01M)\rightarrow Mg^{2+}(0{\cdot}130M)+2Ag(s)$$

কোষটোৰ বাবে নাৰ্ন্‌ষ্টৰ সমীকৰণটো লিখা আৰু 298Kত কোষটোৰ emf গণনা কৰা। দিয়া আছে $E^{\circ}_{cell}=3{\cdot}17V$ ।

OR/ অথবা

What is battery ? Give *one* example each of primary battery and secondary battery. 1+1+1=3

বেটাৰি কি ? প্ৰাইমাৰি বেটাৰি আৰু ছেকেণ্ডাৰী বেটাৰি প্ৰত্যেকৰে *এটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

29. Answer *any five* of the following : 1×5=5

(i) Explain why NO_2 dimerises.

(ii) Why is H_2O a liquid and H_2S a gas at normal temperature ?

(iii) What happens when potassium chlorate is heated with manganese dioxide ?

(iv) What is Oleum ?

(v) Fluorine exhibits only –1 oxidation state, whereas other halogens also exhibit +1, +3, +5 and +7 oxidation states. Explain.

(vi) What are interhalogen compounds ?

(vii) Why the noble gases have very low boiling points ?

তলৰ *যিকোনো পাঁচটা* উত্তৰ কৰা ঃ

(i) NO_2 ৰ দ্বিযোগীভৱন ঘটে কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) সাধাৰণ উষ্ণতাত H_2O তৰল আৰু H_2S গেছ কিয় ?

(iii) পটাছিয়াম ক্ল'ৰেটক মেংগানিজ ডাই অক্সাইডৰ লগত উত্তাপিত কৰিলে কি ঘটে ?

(iv) অ'লিয়াম কি ?

(v) ফ্ল'ৰিনে কেৱল –1 জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়, কিন্তু অন্য হেল'জেনে +1, +3, +5 আৰু +7 জাৰণ অৱস্থাও দেখুৱায়। ব্যাখ্যা কৰা।

(vi) আন্তঃহেল'জেন যৌগবোৰ কি ?

(vii) সম্ভ্ৰান্ত গেছবোৰৰ উতলাংক কম কিয় ?

30. Answer *either* (a) *or* (b) :

(a) *অথবা* (b) ৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) (i) Give the general electronic configuration of d-block elements. 1

d-গোষ্ঠীৰ মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

(ii) Silver atom has completely filled *d*-orbitals ($4d^{10}$) in its ground state. Yet, it is considered as transition element. Why ? 1

ভূমিস্থ অৱস্থাত ছিলভাৰ পৰমাণুৰ *d*-অৰবিটেল সম্পূৰ্ণ ($4d^{10}$) হৈ থাকে। তথাপিও ইয়াক সংক্ৰমণশীল মৌল বোলে? কিয় ?

(iii) Cu^+ ion is not stable in aqueous solution. Explain. 2

জলীয় দ্ৰৱত Cu^+ ion সুস্থিৰ নহয়। ব্যাখ্যা কৰা।

(iv) Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction. Why ? 1

মৌলভেদে লেন্থেনাইড সংকোচনতকৈ এক্টিনাইড সংকোচন অধিক হয়। কিয় ?

OR/ অথবা

(b) (i) Which of the first row transition metal exhibit +7 oxidation state ? 1

প্ৰথম শাৰী সংক্ৰমণশীল ধাতুৰ কোনটোৱে +7 জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায় ?

(ii) How would you account for irregular variation of 1st and 2nd ionisation enthalpies in the 1st series of transition elements ? 1

প্ৰথম শ্ৰেণী সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় আয়নীকৰণ এনথেলপি অনিয়মীয়াভাৱে পৰিৱৰ্তন হয় কিয় ?

(iii) What are interstitial compounds ? 1

অন্তৰ্বৰ্তী যৌগবোৰ কি ?

(iv) Gie *two* uses of potassium permanganate. 2

পটাছিয়াম পাৰমাংগেনেটৰ *দুটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

———×———