

2015

CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory.
- (ii) Marks for each question are indicated against it.
- (iii) Question number 1 consists of **eight** very short answer type questions and carry 1 mark each.
- (iv) Question numbers 2 to 11 are short answer type questions and carry 2 marks each.
- (v) Question numbers 12 to 20 are also short answer type questions and carry 3 marks each.
- (vi) Question numbers 21 to 23 are long answer type questions and carry 5 marks each.

Contd.

1. Answer the following :

1×8=8

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) Which point defect lowers the density of a crystal ?

কোনটো বিন্দু ত্রুটিয়ে স্ফটিক এটাৰ ঘনত্ব হ্ৰাস কৰে?

(ii) Liquid-liquid sols are known as _____.

(Fill in the blank)

তৰল-তৰল ছল'বোৰক _____ হিচাপে জনা যায়।

(খালী ঠাই পূৰ্ণ কৰা)

(iii) Which metal foils are used for wrapping chocolates ?

কোনটো ধাতুৰ পাত চক্লেট মেৰিওৱাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(iv) In the first transition series of elements, which element shows highest oxidation state ?

প্ৰথম সংক্ৰমণশীল শ্ৰেণীৰ মৌলবোৰৰ ভিতৰত কোনটো মৌলই সৰ্বোচ্চ জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়?

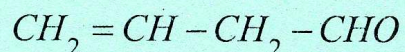
(v) Write the formula for the co-ordination compound : tetracarbonylnickel (0).

টেট্ৰাকাৰ্ব'নিকেল নিকেল (0), এটা সমন্বয়ী জটিল যৌগৰ সংকেত লিখা।

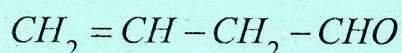
(vi) Mention *one* use of tetrachloromethane.

টেট্রাক্লৰ'মিথেনৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(vii) Give the IUPAC name of the following compound :



নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম দিয়া :



(viii) Name *one* water soluble vitamin.

পানীত দ্ৰৱণীয় ভিটামিন এটাৰ নাম লিখা।

2. State Henry's law.

At the same temperature, hydrogen gas is more soluble in water than helium gas.

Which one of them will have higher value of K_H ?

2

হেনৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা।

একে উষ্ণতাত পানীত হাইড্ৰ'জেন গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা হিলিয়াম গেছতকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ K_H ৰ মান অধিক হ'ব?

3. Define molar conductivity of an electrolytic solution. How does molar conductivity vary with concentration for weak electrolyte?

2

বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা লিখা। মৃদু বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতা গাঢ়তাৰ লগত কেনেকৈ পৰিবৰ্ত্তন হয়?

Or / অথবা,

The limiting molar conductances of sodium chloride, hydrochloric acid and sodium acetate are 126.45 , 426.16 and $91.0 \text{ Scm}^2\text{mol}^{-1}$ respectively at 298K . Calculate the limiting molar conductance of acetic acid at 298K .

298K ত ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড, হাইড্র'ক্ল'ৰিক এচিড আৰু ছ'ডিয়াম এছিটেটৰ সীমাবৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা যথাক্রমে 126.45 , 426.16 আৰু $91.0 \text{ Scm}^2\text{mol}^{-1}$ । 298K ত এছেটিক এচিডৰ সীমাবৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা গণনা কৰা।

4. Distinguish between calcination and roasting.

2

তাপদাহন আৰু তাপজাৰণৰ পাৰ্থক্য দেখুওৱা।

5. What are transition elements ?

Give the general electronic configuration of transition elements.

2

সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰ কি?

সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

6. What are alloys ? Name the metals used for the formation of bronze.

2

সংকৰ ধাতু কি? ব্ৰঞ্জৰ গঠনত ব্যৱহৃত ধাতুকেইটাৰ নাম লিখা।

Or / অথবা,

Explain the following :

1+1=2

- (i) Transition metals and their compounds can act as catalyst.
- (ii) In the titration of $FeSO_4$ with $KMnO_4$ in acidic medium, dilute HCl is not used.

তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :

- (i) সংক্ৰমণশীল ধাতু আৰু সিহঁতৰ যৌগই অনুঘটকৰ কাম কৰে।
- (ii) আক্লিক মাধ্যমত $FeSO_4$ ৰ লগত $KMnO_4$ ৰ টাইট্ৰেচনত লঘু HCl ব্যৱহাৰ কৰা নহয়।

7. Give *one* example *each* of the following :

1+1=2

- (i) Ionisation isomerism
- (ii) Geometrical isomerism

নিম্নোক্তবোৰৰ এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া :

- (i) আয়নীকৰণ সমযোগীতা
- (ii) জ্যামিতীয় সমযোগীতা।

Or / অথবা,

Using valence bond theory, show that $[Ni(CN)_4]^{2-}$ complex ion is diamagnetic in nature. [Atomic number of Ni is 28].

যোজ্যতা বান্ধনি তত্ত্বৰ সহায়ত দেখুওৱা যে $[Ni(CN)_4]^{2-}$ জটিল আয়নটো অপচুম্বকীয় প্ৰকৃতিৰ। [Ni ৰ পৰমাণু ক্ৰমাংক 28]।

8. Explain why : (Any Two)

1+1=2

- (i) Phenols are acidic in nature.
- (ii) Ethers have lower boiling points than alcohols.
- (iii) Propan-2-ol is more basic than propan-1-ol.

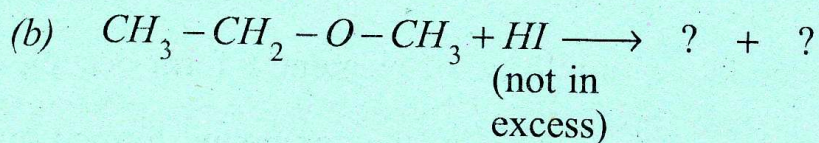
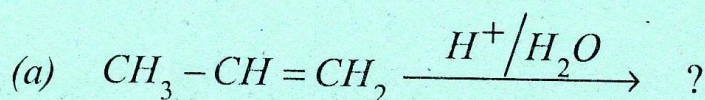
ব্যাখ্যা কৰা : (যিকোনো দুটা)

- (i) ফিনলৰ প্ৰকৃতি আম্লিক।
- (ii) এলকহলতকৈ ইথাৰৰ উতলাংক কম।
- (iii) প্ৰপেন-2-অল প্ৰপেন-1-অলতকৈ অধিক ক্ষাৰকীয়।

9. Complete the following reactions :

1+1=2

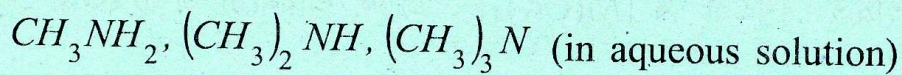
তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



10. Answer the following :

1+1=2

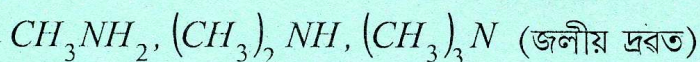
(a) Arrange in increasing order of basic strength :



(b) K_b value of aniline is less than that of methyl amine. Why?

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

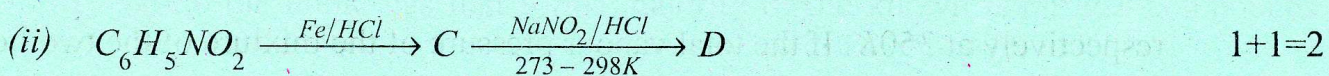
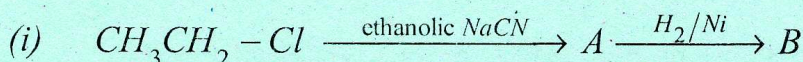
(a) ক্ষাৰকীয় তীব্রতাৰ উদ্ভ্ৰমত সজোৱা :



(b) মিথাইল এমিনতকৈ এনিলিনৰ K_b মান কম কিয়?

11. Give the formulae of A, B, C and D in the following reactions —

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত A, B, C আৰু Dৰ সংকেত দিয়া —



12. (a) For one mole close packed spheres, how many octahedral and tetrahedral voids are present? 1

(b) Atoms of element X form hcp lattice and those of element Y form occupy $\frac{2}{3}$ rd of the tetrahedral voids. Determine the formula of the compound formed by the elements X and Y? 2

(a) এক ম'ল নিৰন্ধ সংকুল লেটিছত কিমান অষ্টফলকীয় আৰু চতুৰ্ফলকী বন্ধ থাকিব?

(b) মৌল Xৰ পৰমাণুবোৰে hcp লেটিছ আৰু মৌল Yৰ পৰমাণুবোৰে চতুৰ্ফলকী বন্ধ $\frac{2}{3}$ অংশ অধিকাৰ কৰে। মৌল X আৰু Yৰ দ্বাৰা গঠিত যৌগটোৰ সংকেত কি হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

13. (a) What is an ideal solution ?

1

(b) Urea $[(NH_2)_2CO]$ forms an ideal solution in water. Calculate the vapour pressure of an aqueous solution containing 5% by mass of urea at 298K. At 298K, vapour pressure of water is 23.75mm Hg.

2

(a) আদৰ্শ দ্ৰৱ কি?

(b) ইউৰীয়াই $[(NH_2)_2CO]$ পানীত আদৰ্শ দ্ৰৱ গঠন কৰে। ভৰ হিচাপে 5% ইউৰীয়া থকা জলীয় দ্ৰৱ এটাৰ বাষ্পীয় চাপ 298Kত গণনা কৰা। 298Kত পানীৰ বাষ্পীয় চাপ 23.75mm Hg।

Or / অথবা,

The vapour pressures of pure liquids A and B are 450mm Hg and 700mm Hg respectively at 350K. If the total vapour pressure of the mixture of the two liquids at 350K is 600mm Hg, calculate the mole fractions of the two components in the solution. Also, calculate the partial pressures of the two components in the vapour phase.

2+1=3

350Kত দুটা বিশুদ্ধ তৰল A আৰু Bৰ বাষ্পীয় চাপ যথাক্রমে 450mm Hg আৰু 700mm Hg।

350K ত যদি তৰল দুটাৰ মিশ্ৰৰ মুঠ বাষ্পীয় চাপ 600mm Hg হয়, দ্ৰৱত উপাংশ দুটাৰ ম'ল ভগ্নাংশ গণনা কৰা। বাষ্পীয় প্ৰাৱস্থাতো উপাংশ দুটাৰ আংশিক চাপ গণনা কৰা।

14. What is corrosion ? Give two measures for the prevention of corrosions of metals.

1+2=3

ক্ষয়ীভৱন কি? ধাতুৰ ক্ষয়ীভৱন ৰোধ কৰিবলৈ দুটা উপায় উল্লেখ কৰা।

15. What are adsorption and absorption processes ? Give *one* suitable example to show the distinction between the two. 2+1=3

অধিশোষণ আৰু অৱশোষণ প্ৰক্ৰিয়া কি? দুয়োবিধ প্ৰক্ৰিয়াৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা,

Define homogeneous and heterogeneous catalysis. Give *one* suitable example *each* of the two catalysis. 2+1/2×2=3

সমসত্ত্ব আৰু অসমসত্ত্বৰ অনুঘটনৰ সংজ্ঞা লিখা। এই অনুঘটন দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

16. (a) Mention *one* use *each* of Argon and Helium gases. 2

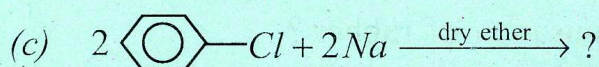
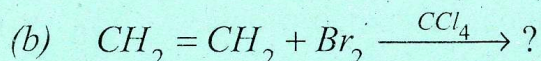
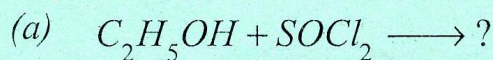
আৰ্গন আৰু হিলিয়াম গেছৰ একোটাকৈ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

- (b) Name the noble gas that forms majority of the known noble gas compounds. 1

সৰ্বাধিক পৰিমাণে জ্ঞাত সম্ভ্ৰান্ত গেছ যৌগ গঠন কৰা সম্ভ্ৰান্ত গেছটোৰ নাম উল্লেখ কৰা।

17. Complete the following equations : 1×3=3

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :



18. What are carbohydrates ? Give the general formula of carbohydrates. Why are polysaccharides called non-sugars ? 1+1+1=3

কাৰ্ব'হাইড্ৰেটবোৰ কি? কাৰ্ব'হাইড্ৰেটবোৰৰ সাধাৰণ সংকেত লিখা। পলিচেকেৰাইডবোৰক অনা-শৰ্কৰা বোলা হয় কিয়?

Or / অথবা,

What are proteins ? Give *one* example *each* of fibrous and globular proteins.

প্ৰ'টিন কি? তন্তুক প্ৰ'টিন আৰু বৰ্তুল প্ৰ'টিন প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

19. (a) What are polymers ? 1

বহুযোগী যৌগ কি?

- (b) Name the monomers of polythene, Teflon and Nylon-6, 6. $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

পলিথিন, টেফ্লন আৰু নাইলন-6, 6ৰ মন'মাৰ কেইটাৰ নাম লিখা।

Or / অথবা,

- (a) What is vulcanisation of rubber ? 2

ৰব্বাৰ ভল্'কেনাইজকৰণ কি?

- (b) What is the role of sulphur on vulcanisation of rubber ? 1

ৰব্বাৰ ভল্'কেনাইজকৰণত ছালফাৰৰ ভূমিকা কি?

20. Give *one* example *each* of the following :

1×3=3

- (a) A non-narcotic analgesic
- (b) An artificial sweetener.
- (c) A food preservative chemical.

তলত দিয়া প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া :

- (a) এটা নিচাবিহীন বিষনাশক।
- (b) এটা কৃত্ৰিম মিঠাকাৰক।
- (c) এটা খাদ্য সংৰক্ষক ৰাসায়নিক পদাৰ্থ।

Or / অথবা,

- (i) Mention *one* advantage of the use of synthetic detergent over soap.

1

চাৰোনতকৈ সংশ্লেষিত অপমার্জক ব্যৱহাৰৰ উপযোগীতা এটা উল্লেখ কৰা।

- (ii) What is tincture of iodine ? Mention *one* use of tincture of iodine.

1+1+2

টিংচাৰ অৱ আয়'ডিন কি? ইয়াৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

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

- (a) অথবা (b) যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) (i) Define order of a reaction.

1

বিক্ৰিয়া এটাৰ ক্ৰমৰ সংজ্ঞা লিখা।

- (ii) For the reaction $R \rightarrow P$, write the differential rate law.

1

$R \rightarrow P$ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে অৱকলজ হাৰ সূত্ৰ লিখা।

- (iii) For the reaction $R \rightarrow P$, the rate becomes 4 times faster when the concentration of the reactant R is doubled at a given temperature. What is the order of the reaction ? 2

এক নির্দিষ্ট উষ্ণতাত $R \rightarrow P$ বিক্রিয়াটোত যেতিয়া R ৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰা হয়, বিক্রিয়াটোৰ হাৰ 4 গুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্রিয়াটো কোনটো ক্ৰমৰ নিৰ্ণয় কৰা।

- (iv) Define activation energy of a reaction. 1

বিক্রিয়া এটাৰ সক্ৰিয়ন শক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Or / অথবা,

- (b) (i) Show that the integrated rate law for the first order reaction $R \rightarrow P$ is —

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]} \quad 3$$

দেখুওৱা যে প্রথম ক্ৰমৰ বিক্রিয়া $R \rightarrow P$ ৰ বাবে অনুকলজ সমীকৰণটো হৈছে —

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}$$

- (ii) A first order reaction takes 40 minutes for 20% decomposition. Calculate its half life period. 2

প্রথম ক্ৰমৰ বিক্রিয়া এটাৰ 20% বিভংগিত হ'বলৈ 40 মিনিট প্রয়োজন হয়। বিক্রিয়াটোৰ অৰ্ধজীৱনকাল গণনা কৰা।

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

(a) Give reasons for the following :

1×3=3

(i) Nitrogen exhibits +5 oxidation state. But it does not form pentahalide.

(ii) Sulphur vapour is paramagnetic.

(iii) Moist chlorine is powerful bleaching agent.

তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ দশোঁৱা :

(i) নাইট্ৰ'জেনে +5 জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়, কিন্তু ই পেণ্টাহেলাইড গঠন নকৰে।

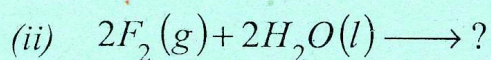
(ii) ছালফাৰ বাষ্প অনুচুম্বকীয়।

(iii) সিদ্ধ ক্ল'ৰিন তীব্ৰ বিৰঞ্জক।

(b) Complete the following reactions —

1+1=2

তলত দিয়া বিক্ৰিয়া সমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



Or / অথবা,

(c) Describe the manufacture of ammonia by Haber's process with favourable conditions.

3.

অনুকূল সৰ্ত্তসমূহ হেৰাৰৰ পদ্ধতিৰে এম'নিয়াৰ পণ্য উৎপাদন ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Draw the structures of the following molecules :

2

তলত দিয়া অণুবোৰৰ সংযুতিৰ চিত্ৰ আঁকা।

(i) XeF_4 ; (ii) H_3PO_3

23. (a) How will you bring about the following conversions ? (Give chemical equations only) :

2

(i) Toluene to benzaldehyde.

(ii) Ethanenitrile to ethanoic acid.

তলত দিয়া পৰিৱৰ্তনসমূহ কেনেকৈ কৰিব? (কেৱল ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখিব) :

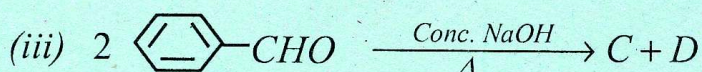
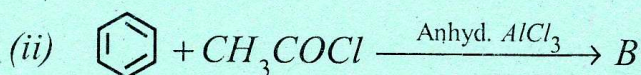
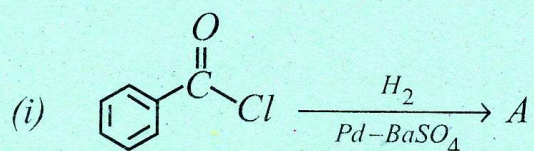
(i) টলুইনক বেঞ্জেলডিহাইডলৈ

(ii) ইথেননাইট্ৰাইলক ইথানয়িক এছিডলৈ।

(b) Identify A, B, C and D in the following reactions :

2

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত A, B, C আৰু D চিনাক্ত কৰা :



(c) Name *one* biodegradable polymer.

1

এটা জৈৱ-বিশ্লেষণযোগ্য সঙ্কম বহুযোগীৰ নাম লিখা।

_____ X _____