



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.
- (v) Question numbers 9 to 18 consist of ten short answer type questions and carry 2 marks each.
- (vi) Question numbers 19 to 27 consist of nine short answer type questions and carry 3 marks each.
- (vii) Question numbers 28 to 30 consist of three long answer type questions and carry 5 marks each.

$$1 \times 8 = 8$$

$$2 \times 10 = 20$$

$$3 \times 9 = 27$$

$$5 \times 3 = 15$$

$$\text{Total} = 70$$



Bilal RB Armaan

Contd.

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 ত্রুটিত ইলেক্ট্ৰনীয় প্ৰশমনৰ বাবে নোহোৱা হোৱা কেটায়ন আৰু এনায়নৰ সংখ্যা সমান।

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

পদাৰ্থ এটাৰ দ্ৰাৱ্যতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।



BELLAL HOSSAIN MONDAL

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

সাধাৰণ উষ্ণতাত N_2 ৰ সক্ৰিয়তা কম কিয় ?

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

2-মিথাইল প্ৰপেন-2-অলৰ গঠন সংকেত 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 , $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$

নিম্নোক্ত যৌগবোৰক জলীয় দ্ৰৱত সিহঁতৰ ক্ষাৰকীয় তীব্ৰতাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা :

NH_3 , $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$

7. What are essential amino acids ?

অপৰিহাৰ্য্য এমিন' এচিড কি ?

1

8. What is Chemotherapy ?

ৰসচিকিৎসা কি ?

1



BELLAL HOSSAIN MONDAL

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.

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

10. 1.8g 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 $0.052 K kgmol^{-1}$.

এটা বিকাৰত 100g পানীত 1.8g গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) দ্ৰৱীভূত কৰা হ'ল। 1.013 bar চাপত দ্ৰৱত থকা পানীখিনি কিমান উষ্ণতাত উতলিব ? দিয়া আছে 1.013 bar ও বিত্তৰ পানীৰ উতলাংক 373.15K আৰু পানীৰ বাবে K_b ৰ মান $0.052 K kgmol^{-1}$.

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.

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

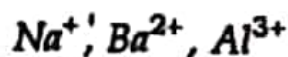
12. Answer any two of the following :

1×2=2

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

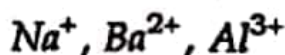
(ii) Why are powdered substances more effective adsorbents than their crystalline forms ?

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



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 আতৰ্জনত নিম্নোক্ত আয়নবোৰৰ আতৰ্জন ক্ষমতাৰ হ্ৰাসক্ৰমটো দিয়া



13. Mention two industrial applications of colloids. 2

কলয়ডৰ দুটা ঔদ্যোগিক প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

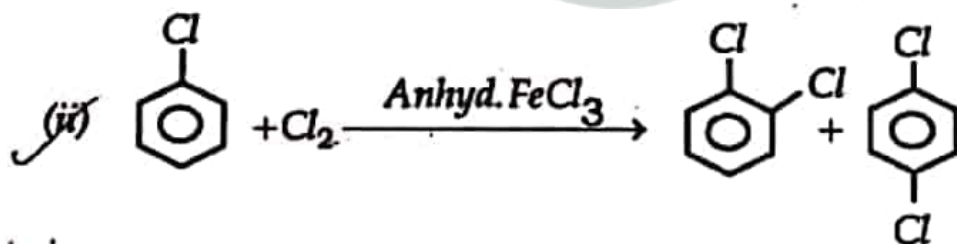
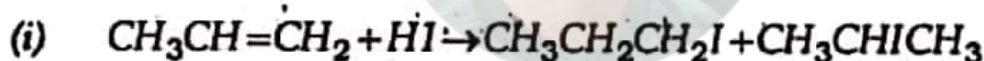
14. (i) Give the structural formula of H_3PO_2 . 1

H_3PO_2 ৰ গঠন সংকেত লিখা।

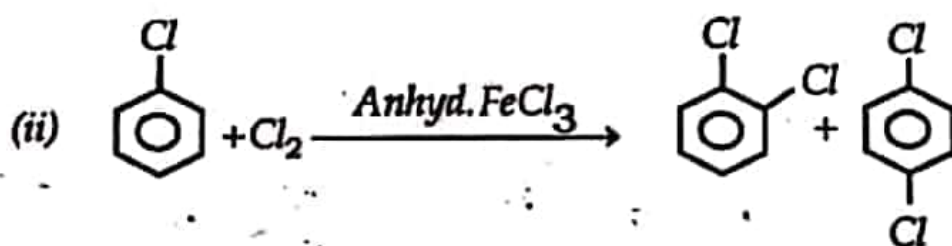
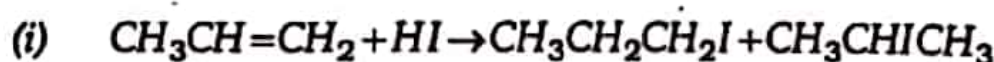
- (ii) How do you account for the reducing behaviour of H_3PO_2 on the basis for its structure ? 1

H_3PO_2 ৰ গঠনৰ ভিত্তিত ইয়াৰ বিজাৰণ ধৰ্ম কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি ?

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



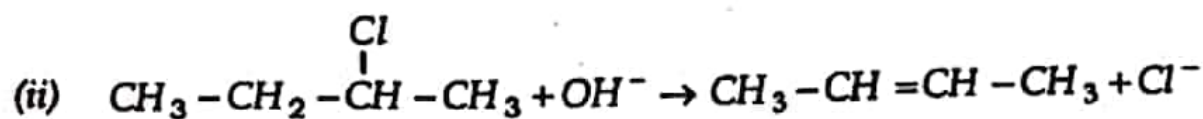
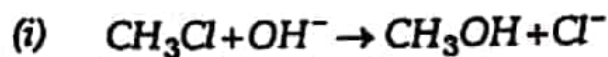
নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত মুখ্য বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থটো চিনাক্ত কৰা :



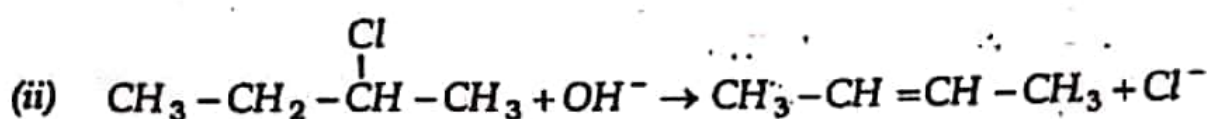
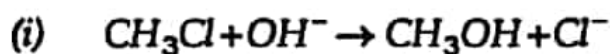
BELLAL HOSSAIN MONDAL

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

2

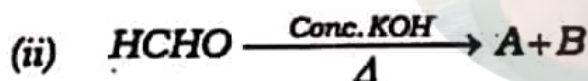
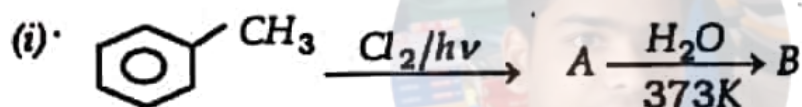


তলৰ বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা : (যিকোনো এটা)

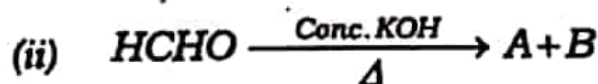
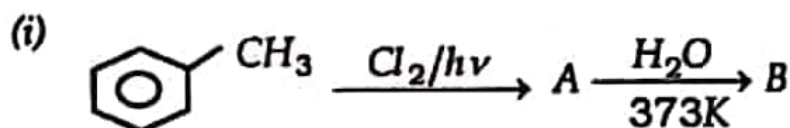


17 Identify the products A and B in the following reactions :

1+1=2



নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ A আৰু B চিনাক্ত কৰা :



BELLAL HOSSAIN MONDAL

18. Answer any one of the following :

- (i) What are antagonist and agonist drugs ?
- (ii) Give one example each of bactericidal and bacteriostatic antibiotics.

নিম্নোক্তবোৰৰ যিকোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (i) প্রতিপ্রচালক আৰু প্রচালক ঔষধবোৰ কি ?
- (ii) বেঞ্চেৰিচাইডেল আৰু বেঞ্চেৰিঅ'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 পৰিৱৰ্ত্তন 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 $2.3 \times 10^{-5} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. What is the order of the reaction ? 1

এক নির্দিষ্ট উষ্ণতাত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া এটাৰ হাৰ ধ্ৰুৱক হৈছে -

$2.3 \times 10^{-5} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ । 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 শোধনৰ বাবে ম'ণ্ড প্ৰক্ৰিয়াটো লিখা।



BELLAL HOSSAIN MONDAL

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 লবণ আৰু সমন্বয়ী সংকুল যৌগৰ মৌল পাৰ্থক্য কি ?

- (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 $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$ আয়নীকৃত সমযোজী বুলি দেখুৱাবলৈ ৰাসায়নিক পৰীক্ষা উল্লেখ কৰা।

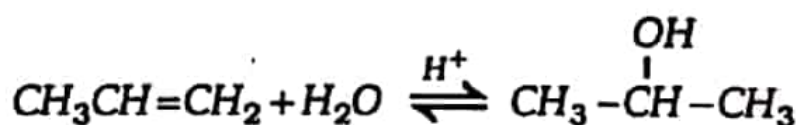
- (c) Mention one analytical application of co-ordination compound. 1
- সমৰূপী সংকুল যৌগৰ এটা বৈজ্ঞানিক ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

23. Answer either (a) or (b)

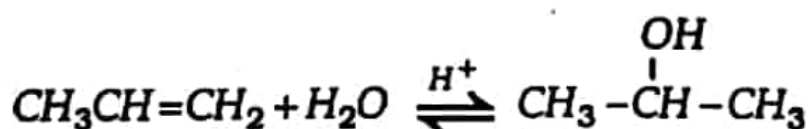
(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ লিখা।

- (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

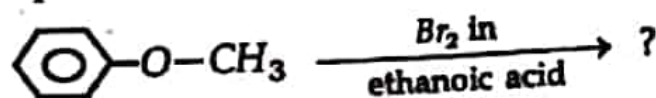


নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

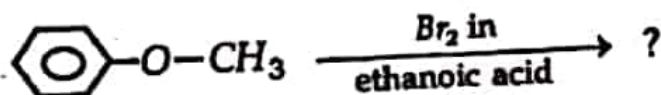


OR/ অথবা

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



নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটো সম্পূর্ণ কৰা –



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

এলক্সিমূলক (-OR) অৰ্থ, পেৰা দিশনির্দেশী আৰু এৰ'মেটিক চক্ৰক ইলেক্ট্ৰ'নীয় প্ৰতিস্থাপনৰ বাবে সক্ৰিয় কৰি কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

24. Write chemical reactions to affect the following transformations : (any three)

1×3=3

- Butan-1-ol to butanoic acid.
- Cyclohexene to hexane-1, 6 -dioic acid.
- Butanal to butanoic acid
- Ethanoic acid to ethanoic anhydride.

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

- বিউটেন-১-অলক বিউটানয়িক এচিডলৈ।
- ছাইক্ল'হেক্সিনক হেক্সেন-১, ৬-ডাইক'ৰিক এচিডলৈ।
- বিউটানেলক বিউটানয়িক এচিডলৈ।
- ইথানয়িক এচিডক ইথানয়িক এনহাইড্ৰাইডলৈ।



BELLAL HOSSAIN MONDAL

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

1

প্রাইমাৰী এমাইনৰ এটা ৰাসায়নিক পৰীক্ষা লিখা।

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

1

সাধাৰণ উষ্ণতাত এনিলিনে ব্ৰমিন পানীৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰিলে কি ঘটিব ?

(c) Write the diazotisation reaction of aniline.

1

এনিলিনৰ ডায়েক্সকৰণ 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_4 ৰ লগত উতলালে একে ৰাসায়নিক সংকেটযুক্ত দুটা হেক্স'জ গঠন হয়। কাৰ্ব'হাইড্ৰেটটো আৰু হেক্স'জ দুটা চিনাক্ত কৰা। প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

(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।

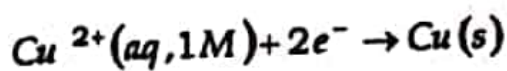
28. (a) Define standard electrode potential. 1

প্ৰমাণ কোষ বিভবৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (b) The measured emf of the cell –

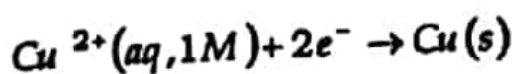
$Pt(s) | H_2(g, 1\text{ bar}) | H^+(aq, 1M) || Cu^{2+}(aq, 1M) | Cu(s)$ is 0.34V.

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

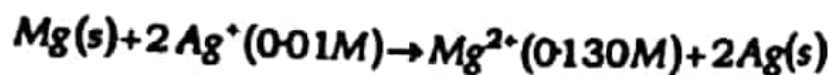


$Pt(s) | H_2(g, 1\text{ bar}) | H^+(aq, 1M) || Cu^{2+}(aq, 1M) | Cu(s)$ 1

কোষটোৰ জুখিপোৱা বিদ্যুৎ চালক বলৰ মান 0.34V। নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়া সম্পন্ন অৰ্ধকোষটোৰ প্ৰমাণ ইলেক্ট্ৰ'ড বিভব কিমান হ'ব ?



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

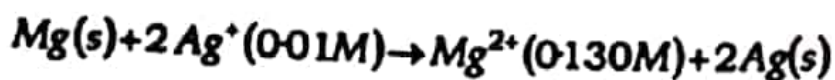


Write the Nernst equation and calculate the emf of the cell at 298K.

Given $E_{\text{cell}}^{\circ} = 3.17V$.

$$1+1+1=3$$

নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সম্পন্ন হওয়া কোষটো উপস্থাপন করা।



কোষটোর বাবে নার্নস্টের সমীকরণটো লিখা আর 298Kত কোষটোর emf গণনা করা। দিয়া

আছে $E_{\text{cell}}^{\circ} = 3.17V$ ।

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 :

$$1 \times 5 = 5$$

- (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 ক্লৰেটক মেংগানিজ ডাই অক্সাইডৰ লগত উত্তাপিত কৰিলে কি ঘটে ?
- (iv) অ'লিয়াম কি ?
- (v) ক্ল'ৰিনে কেৱল -1 জাৰণ অবস্থা দেখুৱায়, কিন্তু অন্য হেল'জেনে +1, +3, +5 আৰু +7 জাৰণ অবস্থাও 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 :

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

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 অবস্থাত 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 লেছেনাইড 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 অবস্থা 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 অনিয়মীয়াভাবে পৰিৱৰ্ত্তন হয় কিয় ?



(iii) What are interstitial compounds ?

1

অন্তৰ্গতী যৌগবোৰ কি ?

(iv) Give two uses of potassium permanganate.

2

পটাছিয়াম পাৰমাংগেণেটৰ দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।



BELLAL HOSSAIN MONDAL