

**28T CHEM**  
**(BENGALI)**

**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

Contd.

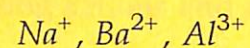


1. State whether true *or* false : 1  
In Schottky defect, in order to maintain electroneutrality, the number of missing cations and anions are equal.  
শুদ্ধ না/ অশুদ্ধ উল্লেখ করো :  
স্কট্‌কি (Schottky) ত্রুটিতে ইলেক্ট্রনীয় প্রশমনের জন্য অনুপস্থিত ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের সংখ্যা সমান।
2. Give the definition of solubility of a substance. 1  
একটি পদার্থের দ্রাব্যতার সংজ্ঞা দাও।
3. Why is  $N_2$  less reactive at room temperature ? 1  
সাধারণ উষ্ণতায়  $N_2$ -এর সক্রিয়তা কম কেন ?
4. Give the structural formula of 2-Methylpropan-2-ol. 1  
2-মিথাইল প্রপেন-2-ol-এর গঠন সংকেত লেখো।
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 যৌগগুলোকে তাদের স্ফুটনাঙ্ক অনুযায়ী উর্ধ্বক্রমে সাজাও :  
 $CH_3CHO$ ,  $CH_3CH_2OH$ ,  $CH_3-O-CH_3$ ,  $CH_3CH_2CH_3$ .
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 যৌগগুলোকে জলীয় দ্রবে তাদের ক্ষারকীয় তীব্রতা অনুযায়ী উর্ধ্বক্রমে সাজাও :  
 $NH_3$ ,  $C_2H_5NH_2$ ,  $(C_2H_5)_2NH$ ,  $(C_2H_5)_3H$

7. What are essential amino acids ? 1  
অপরিহার্য অ্যামাইনো অ্যাসিড গুলো কী ?
8. What is Chemotherapy ? 1  
রসচিকিৎসা কী ?
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. 1  
দেখাও যে, কোনো এক নির্দিষ্ট উষ্ণতায় দুটি তরল 1 ও 2 এর একটি দ্রবণের উপরের মোট বাষ্পীয় চাপ দ্রবণটির একটি উপাংশের মোল ভগ্নাংশের সঙ্গে সমানুপাতিকভাবে পরিবর্তন 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<sup>-1</sup>. 2  
একটি বিকারে 100g জলে 1.8g গ্লুকোজ ( $C_6H_{12}O_6$ ) দ্রবীভূত করা হল। 1.013 bar চাপ দ্রবে থাকা জল কতটা উষ্ণতায় ফুটবে? দেওয়া আছে 1.013 bar-এ বিশুদ্ধ জলের উতলাংক 373.15K ও জলের জন্য  $K_b$  যের মান 0.052 K kgmol<sup>-1</sup>.
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  
একটি শূন্য ক্রমের বিক্রিয়া,  $R \rightarrow P$ , তে, অনুকলিত হার সূত্র থেকে শুরু করে দেখাও যে, বিক্রিয়াটির অর্ধজীবনকাল বিক্রিয়কের আদি মোলার গাঢ়তার 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 ?

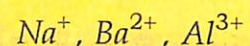


- (iii) Give the decreasing order of flocculating power of the following ions in the coagulation of a negative sol.



নিম্নে দেওয়া যেকোনো দুটির উত্তর লেখো :

- (i) উষ্ণতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে ভৌতিক অধিশোষণ কেন হ্রাস হয় ?  
(ii) স্ফটিক রূপ থেকেও অধিশোষণের গুণে অবস্থা কেন অধিক প্রভাবশালী ?  
(iii) ঋণাত্মক একটি sol যের তথ্যে নিম্নোক্ত আয়নগুলোর আতর্ষণ ক্ষমতার হ্রাসমান ক্রমটি লেখ।



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

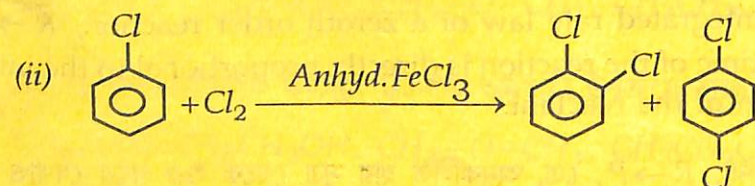
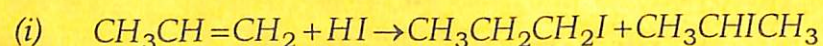
কলয়ডগুলোর দুটি উদ্যোগিক প্রয়োগের উল্লেখ করো।

14. (i) Give the structural formula of  $H_3PO_2$ . 1  
 $H_3PO_2$ -য়ের গঠন সংকেত লেখো।

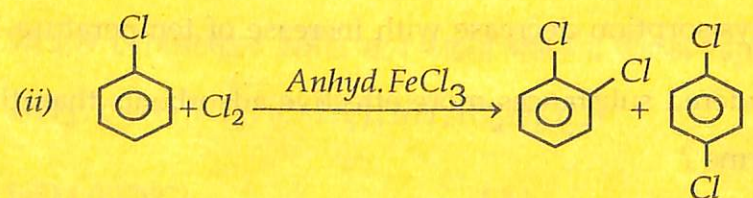
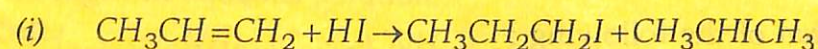
- (ii) How do you account for the reducing behaviour of  $H_3PO_2$  on the basis for its structure ? 1

$H_3PO_2$ -য়ের গঠনের ভিত্তিতে এর বিজারন ধর্ম কিভাবে ব্যাখ্যা করবে ?

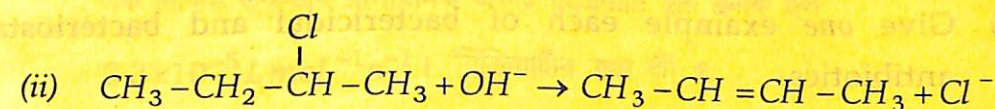
15. Identify the major product in the following reactions : 1×2=2



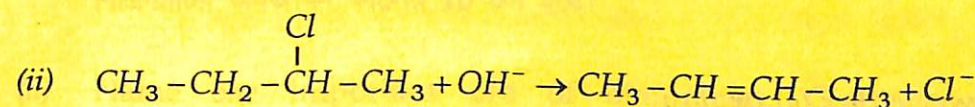
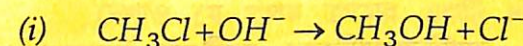
নিম্নোক্ত বিক্রিয়াগুলোতে মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থটি শনাক্ত করো :



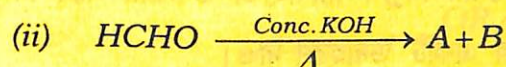
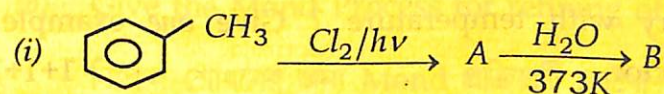
16. Write mechanism of the following reaction : (any one) 2



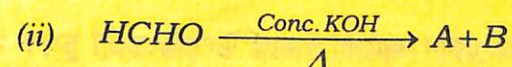
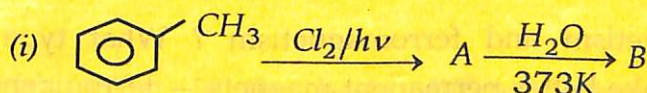
নিচের বিক্রিয়ার সম্ভাব্য ক্রিয়াবিধি দেখাও : (যে কোনো একটি)



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



নিম্নোক্ত বিক্রিয়াগুলোতে বিক্রিয়াজাত পদার্থ A ও B শনাক্ত করো :





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.

নিচের প্রশ্নের যে কোনো একটির উত্তর দাও :

- (i) প্রতি প্রচালক ও প্রচালক ঔষধসমূহ কী ?
- (ii) Bactericidal ও Bacteriostatic অ্যান্টিবায়োটিকের একটি করে উদাহরণ দাও।

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

(a) অথবা (b)-য়ের উত্তর লেখো :

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

1+1+1=3

অর্ধপরিবাহীগুলো কী ? অর্ধপরিবাহীগুলোর বিদ্যুৎ-পরিবাহিতা উষ্ণতার সঙ্গে কিভাবে পরিবর্তিত হয় ? অন্তর্নিহিত অর্ধপরিবাহীর একটি উদাহরণ দাও।

OR/ অথবা

- (b) What are paramagnetism and ferromagnetism ? What type of substances would make better permanent magnets — ferromagnetic or ferrimagnetic ?

2+1=3

অনুচুম্বকীয়তা ও ফেরোচুম্বকীয়তা কী ? কোন ধরনের পদার্থ উৎকৃষ্ট স্থায়ী চুম্বক সৃষ্টি করতে পারে — ফেরোচুম্বকীয় না ফেরিচুম্বকীয় পদার্থ ?

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 উষ্ণতায় রাসায়নিক একটি বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক হল

$2.3 \times 10^{-5} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির ক্রম কী ?

- (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

দেখাও যে প্রথম ক্রমের একটি বিক্রিয়ার 99.9% সম্পূর্ণ হতে প্রয়োজনীয় সময় বিক্রিয়াটির অর্ধজীবন কালের 10 গুণ হবে।

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

1

অ্যালুমিনিয়ামের একটি প্রয়োজনীয় আকরিকের নাম লেখো। এর রাসায়নিক সংযুতি দাও।

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

2

নিকেল শোধনের জন্য Mond প্রক্রিয়াটি লেখো।

OR/ অথবা

How copper is extracted from low grade ore ?

নিম্নমানের আকরিক থেকে কপার কিভাবে নিষ্কাশন করা হয় ?

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

1

দ্বৈতলবণ ও সমন্বয়ী সংকুল যৌগের মৌল পার্থক্য কী ?



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

$[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$  ও  $[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$  কে আয়নীয় সমযোগী বলে দেখানোর জন্য রাসায়নিক পরীক্ষার উল্লেখ করো।

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

সমষ্টি সংকুল যৌগের একটি বৈশিষ্ট্যকর ব্যবহারের উল্লেখ করো।

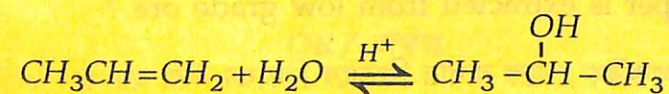
23. Answer *either* (a) *or* (b)

(a) অথবা (b) যের উত্তর লেখো।

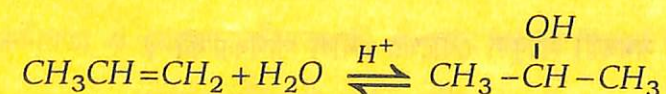
- (a) (i) Give a method of preparation of 3° alcohol. 1

3° অ্যালকোহলের একটি প্রস্তুত প্রণালী লেখো।

- (ii) Give the mechanism of the reaction. 2

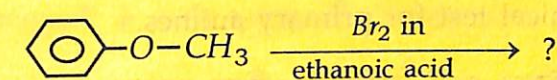


নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটির ক্রিয়াবিধি লেখো।

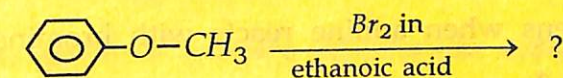


OR/ অথবা

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



নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো –



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

alkoxy মূলক (-OR) ortho, প্যারা দিকনির্দেশী ও aromatic চক্রকে ইলেক্ট্রোফিলীয় প্রতিস্থাপনের জন্য সক্রিয় করে কেন ব্যাখ্যা করো ?

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.

নিচের পরিবর্তনগুলো সম্পন্ন করতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার বিক্রিয়াগুলি লেখো : (যেকোনো তিনটি)

- (i) বিউটেন-1-অলকে বিউটানয়িক অ্যাসিডে।  
(ii) সাইক্লোহেক্সিনকে হেক্সেন-1, 6-ডাইঅয়িক অ্যাসিডে।  
(iii) বিউটানলকে বিউটানয়িক অ্যাসিডে।



(iv) ইথানয়িক অ্যাসিডকে ইথানয়িক অ্যানহাইড্রাইডে।

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

প্রাইমারী অ্যামাইনের একটি রাসায়নিক পরীক্ষা লেখো।

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

সাধারণ উষ্ণতায় অ্যানিলিন, ব্রোমিন জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করলে কি ঘটবে ?

(c) Write the diazotisation reaction of aniline. 1

অ্যানিলিনের ডায়েজ'করণ বিক্রিয়াটি লেখো।

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

একটি কার্বোহাইড্রেটকে ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) অ্যালকোহোলিক দ্রবণে লঘু  $H_2SO_4$  এর সঙ্গে ফোটালে একই রাসায়নিক সংকেতযুক্ত দুটি হেক্সোজ গঠিত হয়। কার্বোহাইড্রেট ও হেক্সোজ দুটি শনাক্ত করো। প্রয়োজনীয় রাসায়নিক সমীকরণ দেবে।

(b) What is denaturation of protein? 1

প্রোটিনের বিকৃতিকরণ কী ?

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

একটি সমবহুযোগী ও একটি সহবহুযোগীর উদাহরণ দাও।

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

তাপপ্লাস্টীয় বহুযোগী ও তাপস্থাপীয় বহুযোগীর গঠন পার্থক্য উল্লেখ করো।

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

উচ্চঘনত্ব পলিথিনের (HDP) একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

28. (a) Define standard electrode potential. 1

প্রমাণ কোষ বিভবের সংজ্ঞা দাও।

(b) The measured emf of the cell –

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

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

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

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

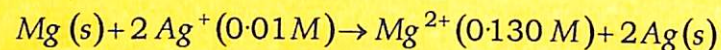
কোষটির প্রাপ্তমাপ বিদ্যুৎচালক বলের মান 0.34V।

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াসম্পন্ন অর্ধকোষটির প্রমাণ ইলেক্ট্রোড বিভব কত হবে ?

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



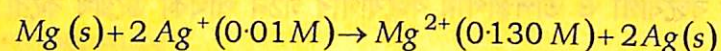
(c) Represent the cell in which the following reaction takes place.



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

Given  $E_{\text{cell}}^{\circ} = 3.17 \text{V}$ . 1+1+1=3

নিম্নোক্ত বিক্রিয়াসম্পন্ন হওয়া কোষটি উপস্থাপন করো।



কোষটির জন্য Nernst-এর সমীকরণটি লেখো ও 298Kতে কোষটির emf গণনা করো।

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

OR/ অথবা

What is battery ? Give *one* example each of primary battery and secondary battery.

ব্যাটারি কী ? প্রাইমারি ব্যাটারি ও সেকেন্ডারী ব্যাটারির প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও।

29. Answer *any five* of the following :

1×5=5

- (i) Explain why  $\text{NO}_2$  dimerises.
- (ii) Why is  $\text{H}_2\text{O}$  a liquid and  $\text{H}_2\text{S}$  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 ?

নিচের যে কোনো পাঁচটির উত্তর দাও :

- (i)  $\text{NO}_2$  -এর দ্বিযোজীভবন ঘটে কেন - ব্যাখ্যা করো।
- (ii) সাধারণ উষ্ণতায়  $\text{H}_2\text{O}$  তরল ও  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস কেন ?
- (iii) পটাসিয়াম ক্লোরেটকে ম্যাঙ্গানিজ ডাই অক্সাইডের সঙ্গে উত্তাপিত করলে কী ঘটে ?
- (iv) ওলিয়াম কী ?
- (v) ফ্লোরিন শুধুমাত্র -1 জারণ অবস্থা দেখায়, কিন্তু অন্য হ্যালোজেনগুলি +1, +3, +5 ও +7 জারণ অবস্থাও দেখায়। ব্যাখ্যা করো।
- (vi) আন্তঃহ্যালোজেন যৌগগুলি কী ?
- (vii) আদর্শ গ্যাসসমূহের স্ফুটনাঙ্ক কম কেন ?

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

(a) অথবা (b) যের উত্তর দাও :

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

1

*d*-গোষ্ঠীর মৌলগুলির সাধারণ ইলেক্ট্রনীয় বিন্যাস লেখো।



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

ভূমিস্থ অবস্থায় সিলভার পরমাণুর  $d$ -অরবিটাল সম্পূর্ণ ( $4d^{10}$ ) হয়ে থাকে। তথাপি একে সংক্রমণশীল মৌল বলে। কেন ?

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

জলীয় দ্রবণে  $Cu^+$  আয়ন সুস্থির নয়। ব্যাখ্যা করো।

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

মৌলভেদে lanthanoid সংকোচন থেকে Actinoid সংকোচন বেশী হয়। কেন ?

OR/ অথবা

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

প্রথম শ্রেণীর সংক্রমণশীল ধাতুর কোনটিকে +7 জারণ অবস্থায় দেখা যায় ?

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

প্রথম শ্রেণীর সংক্রমণশীল মৌলগুলির প্রথম ও দ্বিতীয় আয়নীকরণ এনথেলপি অনিয়মিতভাবে পরিবর্তিত হয় কেন ?

(iii) What are interstitial compounds ? 1

অন্তর্বর্তী যৌগগুলি কী ?

(iv) Give two uses of potassium permanganate. 2

পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো।