number of pages—16

26T CHEM

2016

CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

eneral Instructions :

(i) *All questions are compulsory.*

(ii) *Marks for each question are indicated against it.*

(iii) *Question numbers **1** to **8** consist of eight very short answer type questions and carry **1** mark each.*

(iv) *Question numbers **9** to **18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.*

(v) *Question numbers **19** to **27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.*

(vi) *Question numbers **28** to **30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.*

Contd.

1. Name *one* substance other than hydrogen that can be used for constru
fuel cells.

ইন্ধনকোষ গঠনত ব্যৱহাৰ কৰা হাইড্ৰ'জেনৰ বাহিৰে অন্য *এবিধ* পদাৰ্থৰ নাম লিখা।

Carbohydrates

2. The curve showing the variation of adsorption with pressure at consta
temperature is called _________. *(Fill in the blank)*

adsorption isotherm.

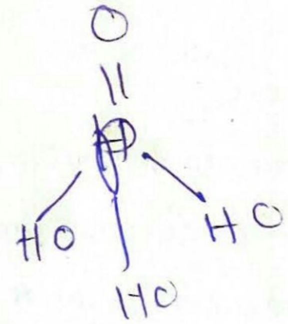
স্থিৰ উষ্ণতাত চাপৰ লগত অধিশোষণৰ পৰিৱৰ্তন দেখুওৱা লেখক _________ বোলা হয়।
(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

3. What are ores? Name *one* sulphide ore.

আকৰিক কি? *এটা* ছালফাইড আকৰিকৰ নাম লিখা।

4. Mention the basicity of H_3PO_4. 1

H_3PO_4 ৰ ক্ষাৰকীয়তা উল্লেখ কৰা। → 3



5. Define enantiomers. 1

10

ইনান্সিঅ'মাৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

6. Write the structural formula of propane-1, 2, 3-triol. 1

11.

প্ৰ'পেন-1, 2, 3-ট্ৰাইঅ'লৰ গঠন সংকেত লিখা।

nge the following in increasing order of *pKa* values :

$_3COOH, ClCH_2COOH, Cl_2CHCOOH, Cl_3CCOOH$. 1

াক্তবোৰক *pKa* মানৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা ঃ

acidity

$H_3COOH, ClCH_2COOH, Cl_2CHCOOH, Cl_3CCOOH$.

pKa

ame *two* carbohydrates which act as bio-fuels. ½+½=1

জৰ-ইন্ধনৰ কাৰ্য্য কৰা *দুটা* কাৰ্বহাইড্ৰেটৰ নাম লিখা।

Starch, glycogen

Define semiconductors. Name the kind of semiconductor formed when *Si* is doped with *Ga*. 1+1=2

অৰ্ধপৰিবাহীৰ সংজ্ঞা দিয়া। *Si*ত *Ga* ড'পিং কৰিলে কোন প্ৰকাৰ অৰ্ধপৰিবাহী গঠন হ'ব নাম লিখা।

Calculate atomic radius of elementary silver which crystallises in face-centered cubic lattice with unit cell edge length $4{\cdot}086 \times 10^{-10} m$. 2

পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকীয় লেটিছ এককেকোষত স্ফটিকীকৃত মৌলিক ছিলভাৰৰ পৰমাণু ব্যাসাৰ্দ্ধ গণনা কৰা। দিয়া আছে ইয়াৰ এককোষ দাঁতি দৈৰ্ঘ্য $4{\cdot}086 \times 10^{-10} m$.

OR / অথবা

Aluminium crystallises as face-centered cubic lattice and it has a density of $2{\cdot}7 \times 10^3 kgm^{-3}$. Calculate edge length of the unit cell. Given atomic mass of aluminium equal to $27{\cdot}0 amu$. 2

এলুমিনিয়াম পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকীয় লেটিছত স্ফটিকীকৃত হয় আৰু ইয়াৰ ঘনত্ব $2{\cdot}7 \times 10^3 kgm^{-3}$ । ইয়াৰ একক কোষৰ দাঁতিদৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা। দিয়া আছে এলুমিনিয়ামৰ পাৰমাণৱিক ভৰ $27{\cdot}0 amu$.

11. Represent the cell with cell reaction —

$Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

Calculate the *emf* of the cell at $298K$ if the molar concentrations o Zn^{2+} ions in the half cells are $0{\cdot}10 mol\ dm^{-3}$ and $0{\cdot}01 mol\ dm^{-3}$ res Given that $E^0\ Ag^{+}/Ag = 0{\cdot}80V$ and $E^0\ Zn^{2+}/Zn = -0{\cdot}76V$.

$Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ এই কোষ বিক্ৰিয়াৰ কোষটো উপ: যদি অৰ্ধকোষত থকা Ag^{+} আৰু Zn^{2+} আয়নৰ ম'লাৰ গাঢ়তা যথাক্ৰমে $0{\cdot}10 mol$ c $0{\cdot}01 mol\ dm^{-3}$ হয়, ইহঁতে গঠন কৰা কোষটোৰ বিদ্যুৎচালক বল *(emf)* $298K$ত গণনা আছে $E^0\ Ag^{+}/Ag = 0{\cdot}80V$ আৰু $E^0\ Zn^{2+}/Zn = -0{\cdot}76V$ ।

12. A current of $0{\cdot}5$*ampere* is passed for 30*minutes* through a volt containing copper sulphate solution. Calculate the mass of Cu depos the cathode. Given that atomic mass of Cu is $63{\cdot}0$*amu*.

ক'পাৰ ছালফেট দ্ৰৱ থকা ভ'ল্টামিটাৰ এটাৰ মাজেৰে $0{\cdot}5$ *এম্পিয়াৰ* বিদ্যুৎ 30 *মিনিট* সময়ৰ বাবে কৰা হ'ল। কেথ'ডত জমাহোৱা ক'পাৰৰ ভৰ গণনা কৰা। দিয়া আছে, Cuৰ পাৰমাণৱিক ভৰ $63{\cdot}0$

13. *(a)* The rate of a reaction is equal to rate constant of the reaction. Men the order of the reaction. zero order.

বিক্ৰিয়া এটাৰ হাৰ, ইয়াৰ হাৰ ধ্ৰুৱকৰ সমান। বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম উল্লেখ কৰা।

(b) Give the definition of collision frequency.

সংঘৰ্ষ কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা লিখা।

14. (a) Explain the role of Na_3AlF_6 in the electrolytic reduction of alumina.

lower the melting point of mixture and to make the electrolyte a good conductor of electricity.

এলুমিনাৰ বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য বিজাৰণত Na_3AlF_6ৰ ভূমিকা কি?

(b) How does the FeO impurity present in sulphide ore of copper is removed? 1

by adding acidic flux SiO_2..

ক'পাৰৰ ছালফাইড আকৰিকত থকা FeO অশুদ্ধি কেনেকৈ আতৰোঁৱা হয়?

15. Name the catalyst used for conversion of SO_2 to SO_3 in the contact process. How is oleum formed from SO_3 in this process? 2

সংস্পৰ্শ পদ্ধতিত SO_2-ক SO_3 লৈ পৰিৱৰ্তন কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰা অনুঘটকটোৰ নাম লিখা। এই পদ্ধতিত SO_3ৰ পৰা কেনেকৈ অ'লিয়াম উৎপন্ন কৰা হয়?

16. (a) Transition metal compounds are generally coloured. Why? 1

সংক্ৰমণশীল ধাতুৰ যৌগবোৰ সাধাৰণতে ৰঙীন হয়। কিয়?

(b) What are interstitial compounds? 1

অন্তৰ্বৰ্তী যৌগ কি?

17. Identify A, B, C and D in the following conversions:

$$A \xrightarrow[273\text{-}278K]{NaNO_2/HCl} CH_3OH \xrightarrow{PCl_3} B \xrightarrow{KCN} C \xrightarrow{LiAlH_4} D$$ ½×4=2

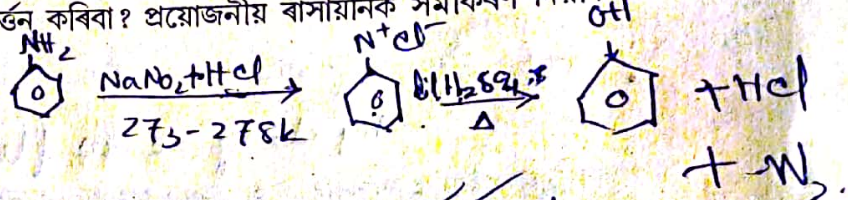
CH_3Cl $CH_3CN + KCl$

নিম্নোক্ত পৰিৱৰ্তনবোৰত A, B, C আৰু D চিনাক্ত কৰা ঃ

$$A \xrightarrow[273\text{-}278K]{NaNO_2/HCl} CH_3OH \xrightarrow{PCl_3} B \xrightarrow{KCN} C \xrightarrow{LiAlH_4} D$$

18. How will you convert aniline into phenol? Give necessary chemical equations. 2

এনিলিনক ফিনললৈ কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবা? প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।



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

(a) অথবা (b) যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) *(i)* Give *one* example of pseudo 1st order reaction. 1

ছিউড’ প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া *এটাৰ* উদাহৰণ দিয়া।

(ii) A reaction is second order with respect to a reactant. How the rate of the reaction be affected if concentration of the reactant is reduced to half? 2

এটা বিক্ৰিয়া এটা বিক্ৰিয়কৰ সাপেক্ষে দ্বিতীয় ক্ৰমৰ। যদি বিক্ৰিয়কটোৰ গাঢ়তা আধালৈ হ্ৰাস কৰা হয়, বিক্ৰিয়াটোৰ হাৰ কেনেদৰে প্ৰভাৱান্বিত হ’ব?

OR / *অথবা*

(b) Show that time required for completion $\frac{3}{4}$th of a first order reaction is twice the time required for completion of $\frac{1}{2}$ of the reaction. 3

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ $\frac{3}{4}$ অংশ সম্পন্ন হ’বৰ বাবে লগা সময় বিক্ৰিয়াটোৰ $\frac{1}{2}$ অংশ সম্পন্ন হ’বলৈ লগা সময়ৰ দুগুণ।

20. Explain the terms : ***(any three)*** $1+1+1=3$

(i) Emulsification

(ii) Coagulation

(iii) Dialysis

(iv) Electrophoresis

ব্যাখ্যা কৰা : ***(যিকোনো তিনিটা)***

(i) অৱদ্ৰৱীকৰণ

(ii) আতঞ্চন

(iii) অপোহন

(iv) ইলেক্ট্ৰ'ফ'ৰেছিছ

21. Answer the following : ***(any three)*** $1+1+1=3$

(a) Aqueous solution of Ti^{4+} is colourless, but aqueous solution of Ti^{3+} is violet in colour. Explain.

(b) Copper (I) had d^{10} configuration, while Copper (II) has d^{9} configuration. Still Copper (II) is more stable in aqueous solution than Copper (I). Why ?

(c) What are lanthanoids ?

(d) Give the chemical equation for the reaction between a saturated solution of sodium dichromate and potassium chloride.

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(a) Ti^{4+}ৰ জলীয় দ্ৰৱ বৰণহীন, কিন্তু Ti^{3+}ৰ জলীয় দ্ৰৱ বেঙুনীয়া। ব্যাখ্যা কৰা।

(b) ক'পাৰ (I)ৰ d^{10} বিন্যাস আৰু ক'পাৰ (II)ৰ d^9 বিন্যাস আছে। তথাপিও জলীয় দ্ৰৱত ক'পাৰ (I) তকৈ ক'পাৰ (II) হে অধিক সুস্থিৰ। কিয়?

(c) লেন্থেনয়ডবোৰ কি?

(d) এটা সংপৃক্ত ছ'ডিয়াম ডাইক্ৰ'মেট দ্ৰৱ আৰু প'টাছিয়াম ক্ল'ৰাইডৰ মাজত হোৱা বিক্ৰিয়াটোৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

22. (a) Write the formula of lithium tetrahydridoaluminate (III). 1

লিথিয়াম টেট্ৰাহাইড্ৰিড'এলুমিনেট (III)ৰ সংকেত লিখা।

Li[AL.H4].

(b) What are the ambidentate ligands? Give *one* suitable example of ambidentate ligand. 1+1=2

এম্বিডেন্টেট লিগাণ্ডবোৰ কি? এম্বিডেন্টেট লিগাণ্ডৰ *এটা* উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

23. (a) In the following halogen compounds, which one will readily undergo S_N2 reaction?

$$CH_3-CH_2-Cl;\ (CH_3)_3C-Cl.$$

নিম্নোক্ত হেল'জেন যৌগদুটাৰ কোনটোত সহজতে S_N2 বিক্ৰিয়া সংঘটিত হ'ব?

$$CH_3-CH_2-Cl;\ (CH_3)_3C-Cl.$$

(b) What happens when bromo-cyclohexane is treated with Mg in presence of dry ether and the product is hydrodysed? Give chemical equations. 2

যেতিয়া ব্ৰম'-ছাইক্ল'হেক্সেনে শুকান ইথাৰৰ উপস্থিতিত Mgৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰে আৰু উৎপন্নজাত পদাৰ্থটো জলবিশ্লেষণ কৰা হয়, কি উৎপন্ন হ'ব? প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

24. Answer the following : ***(any three)*** 1+1+1=3

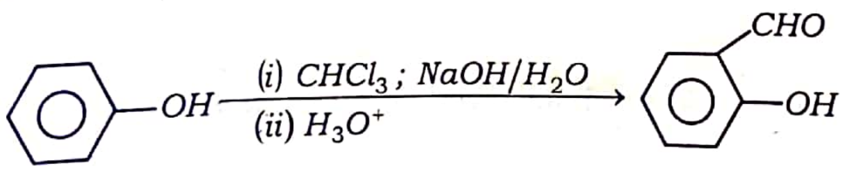
(a) Complete the following reaction —

$$CH_3 - Br + C_2H_5ONa \longrightarrow ...... + ...$$

(b) Explain why alcohols are more soluble in water compared to ethers.

(c) What happens when phenol is heated with Zn dust? Give chemical equation.

(d) Name the following chemical reaction :



তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

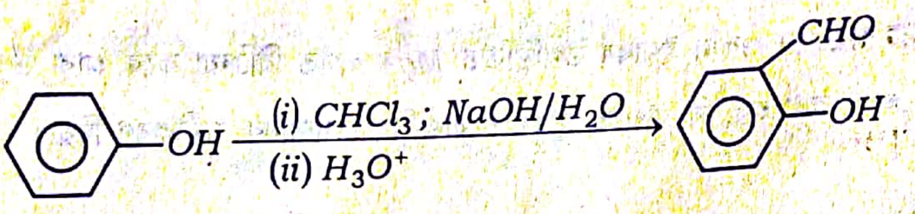
(a) নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা —

$$CH_3 - Br + C_2H_5ONa \longrightarrow ...... + ...$$

(b) ইথাৰৰ তুলনাত এলকহ'লবোৰ পানীত অধিক দ্ৰৱণীয় কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(c) ফিনলক যিংকৰ গুড়িৰ লগত উত্তাপিত কৰিলে কি ঘটে? ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

(d) তলৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াটোৰ নাম লিখা ঃ



1+1+1=3

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

(a) *(i)* What is Zwitter ion ?

(ii) Name a source of vitamin E. ← sunflower oil.

(iii) Name the disease caused due to deficiency of vitamin K in our body. ← Increased of blood clotting time.

OR

(b) *(i)* What are enzymes ?

(ii) What kind of linkages hold together monomers of DNA ?

(iii) What is denaturation of protein ?

(a) *অথবা* *(b)*ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) *(i)* জুইটাৰ আয়ন কি?

(ii) ভিটামিন Eৰ এটা উৎসৰ নাম লিখা।

(iii) আমাৰ দেহত ভিটামিন Kৰ অভাৱত সৃষ্টি হোৱা ৰোগৰ নাম লিখা।

অথবা

(b) (i) উৎসেচক কি?

(ii) DNAৰ ম'ন'মাৰবোৰ কেনেধৰনৰ বান্ধনিৰ দ্বাৰা বান্ধ খাই থাকে?

(iii) প্ৰ'টিনৰ বিকৃতকৰণ কি?

26. (a) Name the monomers of bakelite. 1

বেকেলাইটৰ ম'ন'মাৰবোৰৰ নাম দিয়া। phenol and formaldehyde.

(b) What does PVC stand for? Mention its *one* use. ½+½=1

PVC মানে কি? ইয়াৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(c) Give *one* example of addition polymer. 1

যোগাত্মক বহুযোগী *এটাৰ* উদাহৰণ দিয়া। Teflon

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

(a) (i) Name a substance which can act as non-narcotic analgesic. 1

(ii) What are antibiotics? Give an example of antibiotics. 1+1=2

OR

(b) (i) Why do we require artificial sweetening agent? 1

(ii) What are antacids? Give *one* suitable example. 2

(a) *অথবা* *(b)*ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) *(i)* অনিচাকৰ বেদনাহাৰী ৰূপে কাম কৰা পদাৰ্থ এবিধৰ নাম লিখা।

(ii) এন্টিবায়'টিক কি? *এটা* এন্টিবায়'টিকৰ উদাহৰণ দিয়া।

অথবা

(b) *(i)* কৃত্রিম মিঠাকাৰী দ্রব্যৰ প্রয়োজনীয়তা কি?

(ii) এন্টাচিড কি? *এটা* উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

28. (a) Mention a method used for desalination of sea water. 1

সাগৰৰ পানী লৱণমুক্ত কৰিবৰ বাবে ব্যৱহৃত পদ্ধতি এটা উল্লেখ কৰা।

(b) Define the term 'osmotic pressure'. How osmotic pressure of a solution vary with temperature? 1+1=2

'ৰসাকৰ্ষী চাপ'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। দ্রৱ এটাৰ ৰসাকৰ্ষী চাপ উষ্ণতাৰ লগত কেনেকৈ পৰিৱৰ্ত্তন হয়?

(c) Calculate molarity of a solution containing $11{\cdot}7g$ $NaCl$ in $2{\cdot}0L$ solution. $(M_{NaCl} = 58{\cdot}5 g mol^{-1})$ 2

$2{\cdot}0L$ দ্রৱত $11{\cdot}7g$ $NaCl$ দ্রৱীভূত হৈ থকা দ্রৱটোৰ ম'লাৰিটি গণনা কৰা।

$(M_{NaCl} = 58{\cdot}5 g mol^{-1})$

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

***(a)* আৰু *(b)*, অথবা *(c)* আৰু *(d)*ৰ** উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Complete the following reactions : 1+1+1=3

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

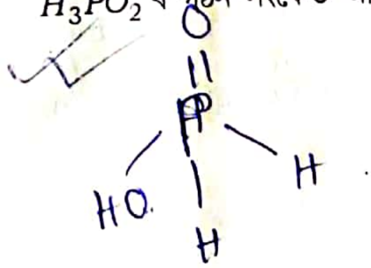
(i) $NaOH\,(\text{hot, conc}) + Cl_2\,(g) \longrightarrow$

(ii) $P_4 + SO_2Cl_2 \longrightarrow$

(iii) $NH_3\ (\text{excess}) + Cl_2 \longrightarrow$

(b) Draw the structural formula of H_3PO_2. How do you account for reducing behaviour of H_3PO_2 on the basis of its structure? 1+1=2

H_3PO_2ৰ গঠন সংকেত আঁকা। এই গঠনৰ ভিত্তিত ইয়াৰ বিজাৰণ ধৰ্ম কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিবা?



OR / *অথবা*

(c) When HCl reacts with finely powdered iron, it forms ferrous chloride and not ferric chloride. Explain, why? 2

মিহি গুড়ি আয়ৰণৰ লগত HCl এ বিক্ৰিয়া কৰিলে ফেৰাছ ক্ল'ৰাইডহে উৎপন্ন হয়, ফেৰিক ক্ল'ৰাইড নহয়। কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

(d) What are interhalogen compounds? Give a method of preparation of *any one* interhalogen compound. 1+2=3

আন্তঃহেল'জেন যৌগ কি? *যিকোনো এটা* আন্তঃহেল'জেন যৌগৰ প্ৰস্তুতি লিখা।

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

***(a)* আৰু *(b),* অথবা *(c)* আৰু *(d)*ৰ** উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Give a chemical test with equation to distinguish between methanal and ethanal. 2

মিথানেল আৰু ইথানেলৰ পাৰ্থক্য দেখুৱালৈ সমীকৰণ সহ ৰাসায়নিক পৰীক্ষা এটা দিয়া।

(b) An organic compound has the molecular formula $C_5H_{10}O$. The compound does not reduce Tollen's reagent, but reacts with Brady's reagent to give orange precipitate. On vigorous oxidation, the molecule produces ethanoic acid and propanoic acid. The compound also gives iodoform test. Identify the compound and write equations for chemical reactions involved. 3

এটা জৈবযৌগৰ আণৱিক সংকেত $C_5H_{10}O$. যৌগটোৱে ট'লেনৰ বিকাৰকৰ লগত বিক্ৰিয়া নকৰে। কিন্তু ব্ৰেডীৰ বিকাৰকৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি কমলা অধঃক্ষেপ দিয়ে। তীব্ৰ জাৰণৰ ফলত যৌগটোৰ পৰা ইথান'য়িক এছিড আৰু প্ৰ'পান'য়িক এছিড উৎপন্ন হয়। যৌগটোৱে আয়'ড'ফৰ্ম বিক্ৰিয়াও দেখুৱায়। যৌগটো চিনাক্ত কৰা আৰু বিক্ৰিয়াকেইটাৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

OR / অথবা

(c) What happens when carbonyl compound is treated with zinc-amalgam and concentrated hydrochloric acid? Give chemical equation. What is the name of the reaction? 2

কাৰ্বনিল যৌগক জিংক এমালগাম আৰু গাঢ় হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিডৰ দ্বাৰা বিক্ৰিয়া ঘটালে কি হ'ব? ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিবা। বিক্ৰিয়াটোৰ নাম কি?

(d) Discuss the mechanism of aldol condensation. 3

এলডল ঘনীভবনৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

———×———