

West Bengal State University
B.A./B.Sc./B.Com. (Honours, Major, General) Examinations, 2013

PART – I

CHEMISTRY — GENERAL

Paper – I

Duration : 3 Hours]

[Full Marks : 100]

The figures in the margin indicate full marks.

প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমানের দ্যোতক।

Use separate answer sheets for each Group.

প্রতিটি গ্রুপের জন্য আলাদা উত্তরপত্র ব্যবহার করুন।

Answer *one* question from each Unit.

Total number of questions to be answered is *eight*.

প্রতিটি ইউনিট থেকে একটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

সব মিলিয়ে মোট আটটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

Group — CEMGT 11A

Unit – 1

ইউনিট - ১

1. a) Write any four postulates of kinetic theory of gases. Deduce the expression for average kinetic energy of a gas molecule at a particular temperature from the kinetic equation of gases. 2 + 2 = 4

গ্যাসের গতি তত্ত্বের যে কোন চারটি স্বীকৃতির উল্লেখ করুন। গ্যাসের গতি তত্ত্ব থেকে একটি নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোন গ্যাসীয় অণুর গড় গতিবেগ নির্ণায়ক সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করুন।

- b) Calculate RMS velocity of oxygen at 0°C.

0°C উষ্ণতায় অক্সিজেনের গড় দ্বিঘাতীয় গতিবেগের বর্গমূল (RMS velocity) নির্ণয় করুন।

- c) Define viscosity coefficient of a liquid. Write its units in CGS and SI systems. 2 + 2 = 4

তরলের সান্দ্রতা গুণক কাকে বলে? CGS ও SI পদ্ধতিতে এর এককগুলি লিখুন।

- d) Explain that viscosity of a liquid decreases with rise in temperature but that of gas increases with temperature.

“উষ্ণতা বৃদ্ধির সঙ্গে তরলের সান্দ্রতা হ্রাস পায় কিন্তু গ্যাসের সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায়।” — আলোচনা করুন।

2. a) What is liquid crystal ? Give an example. 1 + 1
 তরল কেলাস কি ? একটি উদাহরণ দিন।
- b) What do you understand by Miller indices of a crystal ? Show 001 and 111 faces of a cubic crystal as Miller indices. Calculate the number of atoms per unit cell of 'fcc' lattice of metallic silver. 1 + 1 + 1
 কোন কেলাসের মিলার সূচক বলতে কি বোঝেন ? কোন ঘনকাকার কেলাসের 001 ও 111 মিলার সূচক বিশিষ্ট তলগুলির চিত্র দেখান। ধাতব রূপার পৃষ্ঠকেন্দ্রিক ঘনকের প্রতি একক কোষে পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় করুন।
- c) What is meant by compressibility factor Z ? Show graphically the variation of compressibility factor Z with pressure of gases at a constant temperature and explain the significance of such variation. 1 + 2 + 1
 সংনম্যতা গুণক Z কি ? স্থির উষ্ণতায় চাপের সাপেক্ষে গ্যাসের সংনম্যতা গুণক Z -এর পরিবর্তন লেখচিত্রের সাহায্যে দেখান। এই পরিবর্তনের তাৎপর্য ব্যাখ্যা করুন।
- d) The critical temperature and pressure of a gas are $T_c = 282.8$ K and $P_c = 50$ atm respectively. Calculate the van der Waals constants for the gas. 3
 একটি গ্যাসের সংকট তাপমাত্রা ও চাপ যথাক্রমে $T_c = 282.8$ K এবং $P_c = 50$ atm. গ্যাসটির ভ্যান ডার ওয়াল ধ্রুবকগুলি নির্ণয় করুন।

Unit - 2

ইউনিট - ২

3. a) Show that work done in a reversible process is greater than an irreversible process. 3
 দেখান যে গ্যাসের পরাবর্ত সম্প্রসারণের ক্ষেত্রে কৃতকার্য অপরাবর্ত প্রক্রিয়ায় কৃতকার্য অপেক্ষা বেশি।
- b) A diatomic ideal gas (3 gm moles) is kept in a 1 lit closed flask at 27°C. It is expanded up to 10 lit in a reversible adiabatic process. Calculate the work done in joule. ($\gamma = 1.40$) 2
 একটি আদর্শ দ্বিপারমাণবিক গ্যাসের 3 গ্রাম-অণু পরিমাণ 27°C উষ্ণতায় 1 লিটার আয়তনের ফ্লাস্কে আবদ্ধ আছে। গ্যাসটিকে পরাবর্ত রুদ্ধতাপ পরিস্থিতিতে 10 লিটার আয়তন পর্যন্ত বর্ধিত করা হলে কাজের পরিমাণ জুল এককে গণনা করুন। ($\gamma = 1.40$)

- c) Establish Kirchhoff's equation related to heat of reaction and temperature.
বিক্রিয়া তাপের ওপর উষ্ণতার প্রভাব সম্পর্কিত কারশফের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করুন।
- d) 10 lit. of helium gas at STP is heated up to 100°C in a gas cylinder. Considering its ideal behaviour calculate ΔE and ΔH of the change ($C_v = \frac{3}{2}R$).

এস. টি. পি.-তে 10 লিটার হিলিয়ামকে একটি গ্যাস সিলিন্ডারে 100°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হল। এটি আদর্শ আচরণ এবং $C_v = \frac{3}{2}R$ ধরে নিয়ে ΔE ও ΔH নির্ণয় করুন।

- e) Calculate the maximum work in (i) ergs and (ii) in litre-atmosphere when 2.0 mole of an ideal gas expands isothermally at 27°C from 1 litre to 5 litres.

2.0 মোল কোন আদর্শ গ্যাসকে 27°C উষ্ণতায় সমতাপীয়ভাবে 1 লিটার আয়তন থেকে 5 লিটার আয়তন প্রসারিত করা হলে কৃতকার্যের সর্বোচ্চ পরিমাণ (i) আর্গ ও (ii) লিটার-অ্যাটমোস্ফিয়ার এককে গণনা করুন।

4. a) Write the differences between adiabatic and isothermal changes.

রুদ্ধতাপীয় ও সমোষ্ণ পরিবর্তনের পার্থক্যগুলি লিখুন।

- b) What do you understand by C_p and C_v ? Show that $C_p/C_v = \gamma$.

C_p ও C_v বলতে কি বোঝেন? দেখান যে $C_p/C_v = \gamma$.

- c) Due to adiabatic expansion why hydrogen gas becomes heated?

রুদ্ধতাপীয় পদ্ধতিতে আয়তন বৃদ্ধির সময় হাইড্রোজেন গ্যাস উত্তপ্ত হয়ে ওঠে কেন?

- d) Deduce $P-V-T$ relationship of an ideal gas under reversible adiabatic condition.

আদর্শ গ্যাসের পরাবর্ত-রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে $P-V-T$ সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করুন।

- e) What is Zeroth law of thermodynamics?

তাপগতিবিদ্যার জিরোথ সূত্রটি কি?

- f) "Heat of neutralisation of a strong acid and strong base is constant." Why?

তীব্র অ্যাসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ ধ্রুবক কেন?

Group — CEMGT 11B

Unit - 1

ইউনিট - ১

5. a) State Bohr's theory of hydrogen atom. What are its limitations? How was it modified by Sommerfeld's theory?

হাইড্রোজেনের পরমাণু সংক্রান্ত বোরের তত্ত্ব বর্ণনা করুন। এর সীমাবদ্ধতা কি কি? কিভাবে সোমারফিল্ড তত্ত্বটিকে সংশোধিত করে?

- b) State Hund's rule. Write down the electronic configuration of an element having atomic number 26 and find out the number of unpaired electrons in it. 2 + 2

হন্ডের সূত্রটি লিখুন। 26 পরমাণু ক্রমাঙ্ক বিশিষ্ট মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস লিখুন এবং কতগুলি অযুগ্ম ইলেকট্রন আছে নির্ণয় করুন।

- c) What is artificial radioactivity ? Explain with example. 2 + 1

কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা কি ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।

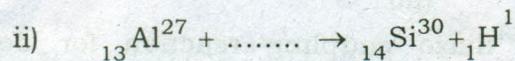
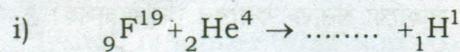
- a) State the theory of radioactive disintegration. Deduce an expression for the half-life period of a radioactive element. 2 + 3

তেজস্ক্রিয় বিভাজনের তত্ত্বটি বিবৃত করুন। তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ুকালের সমীকরণ প্রতিপাদন করুন।

- b) Discuss the significance of four quantum numbers. 4

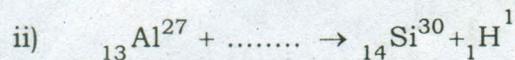
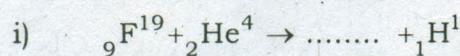
চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার তাৎপর্য ব্যাখ্যা করুন।

- c) Complete the equations :



Mention one medical application of radio-isotope. 2 + 1

সমীকরণগুলি সম্পূর্ণ করুন :



চিকিৎসাশাস্ত্রে রেডিও-আইসোটোপের একটি প্রয়োগ উল্লেখ করুন।

Unit - 2

ইউনিট - ২

7. a) In the Lassigne's test, how can you detect chlorine in presence of nitrogen in organic compound ? Write the reactions involved. 2 + 1

ল্যাসাইনের পরীক্ষায় জৈব যৌগে নাইট্রোজেনের উপস্থিতিতে ক্লোরিনকে কিভাবে শনাক্ত করবেন ? সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াগুলি লিখুন।

- b) Write full name and structure of DNP. Mention its use in qualitative analysis of organic compound with reaction. 2 + 2
DNP-র পুরো নাম ও গঠন লিখুন। জৈব যৌগের গুণগত বিশ্লেষণে এর ব্যবহার বিক্রিয়াসহ উল্লেখ করুন।
- c) How can you detect phosphate (PO_4^{3-}) radical in an inorganic sample? 2
একটি অজৈব নমুনায় কিভাবে ফসফেট (PO_4^{3-}) মূলককে শনাক্ত করবেন?
- d) What is chromil chloride test? Write the reactions. 3
ক্রোমিল ক্লোরাইড পরীক্ষা কি? বিক্রিয়াগুলি লিখুন।
- e) An alcoholic solution of compound A + a few drops of neutral FeCl_3 solution \rightarrow A deep green colouration. Name the functional group in (A). 1
(A) যৌগের অ্যালকোহলীয় দ্রবণ + কয়েক ফোঁটা প্রশম FeCl_3 দ্রবণ \rightarrow গাঢ় সবুজ বর্ণ। (A) যৌগের ক্রিয়াশীল মূলকের নাম লিখুন।
8. a) Discuss the role of NH_4Cl in the separation of group III basic radicals. 3
গ্রুপ III ধাতব মূলকের শ্রেণী বিভাজনে NH_4Cl -এর ভূমিকা আলোচনা করুন।
- b) How can you detect the following radicals by chemical test (with reaction)? 3×2
(i) Cu^{2+} (ii) Cr^{3+} (iii) S^{2-} .
নিম্নলিখিত মূলকগুলিকে কিভাবে রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে শনাক্ত করবেন (বিক্রিয়াসহ)?
(i) Cu^{2+} (ii) Cr^{3+} (iii) S^{2-} .
- c) Write the reactions involved in diazo coupling reaction for detection of aromatic $-\text{NH}_2$ group. 2
ডায়াজো কাপলিং বিক্রিয়ায় অ্যারোম্যাটিক $-\text{NH}_2$ গ্রুপের উপস্থিতি নির্ণয়ের বিক্রিয়াগুলি লিখুন।
- d) What is ring test? Write the reaction. 2
বলয় পরীক্ষা কি? বিক্রিয়াটি লিখুন।

Group — CEMGT 11C**Unit - 1****ইউনিট - ১**

9. a) Arrange in terms of increasing acidity : 2
 CF_3COOH , CH_3COOH , CH_2ClCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.
অম্লতার উর্ধ্বক্রমে সাজান :
 CF_3COOH , CH_3COOH , CH_2ClCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.
- b) How will you differentiate between $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$ and $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ by a chemical test? 2
একটি রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে কিভাবে $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$ এবং $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ -এর পার্থক্য নির্ণয় করবেন?

- c) How will you prepare (any two) ? 2 × 2
- i) Acetaldehyde from acetylene
 - ii) Glyoxal from benzene
 - iii) Ethylene glycol from ethylene.

কিভাবে প্রস্তুত করবেন (যে কোন দুটি) ?

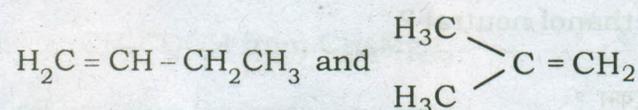
- i) অ্যাসিটিলিন থেকে অ্যাসিট্যালডিহাইড
- ii) বেনজিন থেকে গ্লাইক্সাল
- iii) ইথিলিন থেকে ইথিলিন গ্লাইকল।

- d) Write notes on the following : 2 × 2
- i) Induction effect
 - ii) Ozonolysis.

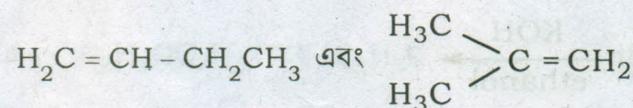
টীকা লিখুন :

- i) আবেশ প্রভাব
- ii) ওজোনোলিসিস।

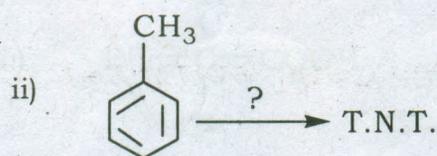
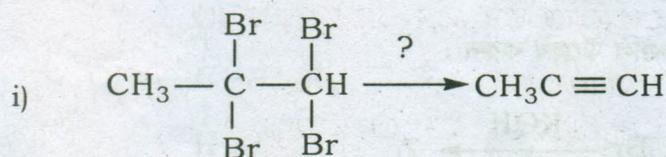
10. a) Which is more stable and why ? 2



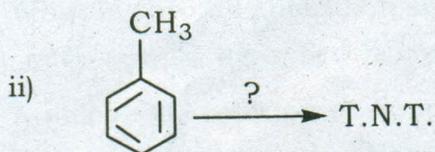
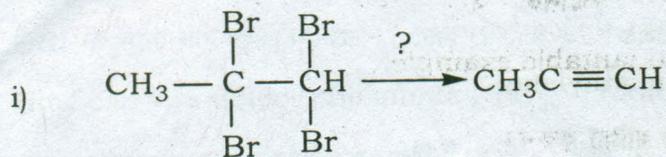
কোনটি বেশী স্থায়ী এবং কেন ?



- b) Write down the reagents for the following transformations : 1 + 1



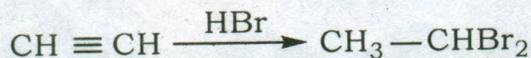
নিম্নের পরিবর্তনগুলিতে বিকারকের নাম লিখুন :



c) Write the mechanism of the reaction : 2



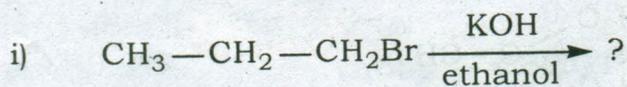
বিক্রিয়াটির ক্রিয়াকৌশল লিখুন :



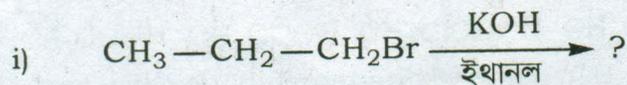
d) Why is phenol acidic but ethanol neutral ? 2

ফেনল আম্লিক কিন্তু ইথানল প্রশম কেন ?

e) Mention the products in the following reactions : 2 × 2



নীচের বিক্রিয়াগুলির বিক্রিয়াজাতগুলি উল্লেখ করুন :



Unit - 2

ইউনিট - ২

11. a) Discuss S_N2 reaction with suitable example. 3

উপযুক্ত উদাহরণসহ S_N2 বিক্রিয়া ব্যাখ্যা করুন।

- b) Write short notes on the following : 2 × 2

- i) Optical isomerism
ii) Hoffmann elimination reaction.

সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন :

- i) আলোকীয় সমাবয়বতা
ii) হফম্যানের বর্জন (এলিমিনেশন) বিক্রিয়া।

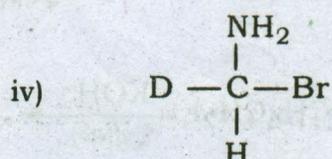
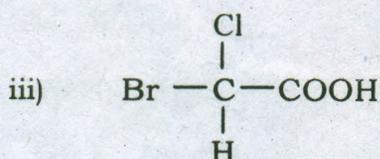
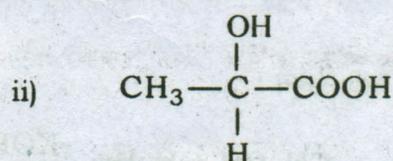
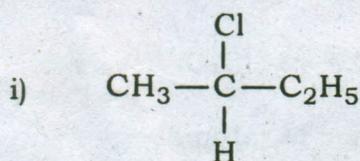
- c) How will you prepare the following ? 3 × 2

- i) 2° alcohol from 1° alcohol
ii) C_2H_5I from $C_2H_5OC_2H_5$
iii) CH_3COOH from CH_3MgI .

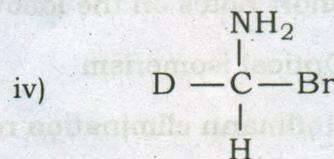
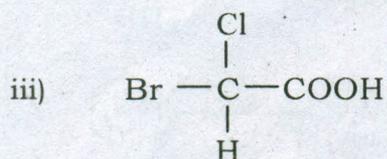
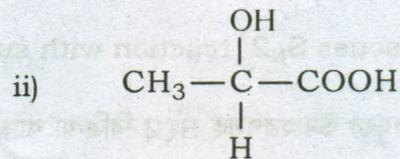
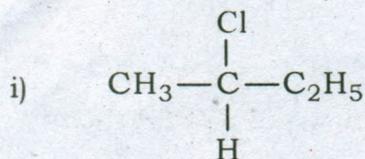
নিম্নলিখিতগুলিকে কিভাবে প্রস্তুত করবেন ?

- i) 1° অ্যালকোহল থেকে 2° অ্যালকোহল
ii) $C_2H_5OC_2H_5$ থেকে C_2H_5I
iii) CH_3MgI থেকে CH_3COOH .

12. a) Indicate the following compounds as *R* or *S* nomenclature (any three) : 3 × 1



R অথবা S চিহ্ন ব্যবহার করে নীচের অণুগুলির পরম বিন্যাস নির্দেশ করুন (যে কোন তিনটি) :



b) Write notes on the following :

2 + 2

- i) Enantiomers
- ii) Diastereomers.

টীকা লিখুন :

- i) এনানসিওমার
- ii) ডায়াস্টিরিওআইসোমার।

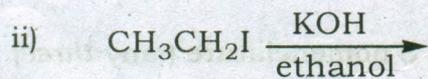
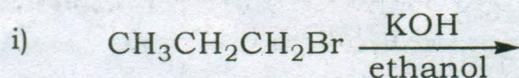
c) Write down the Fisher projection formula of meso-tartaric acid.

2

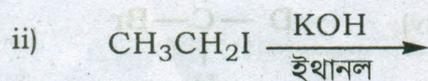
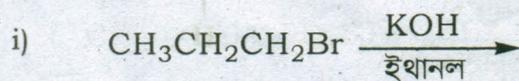
মেসো-টারটারিক অ্যাসিডের ফিশার অভিক্ষেপ গঠন লিখুন।

d) What happens ?

2 × 2



কি ঘটে লিখুন :



Group — CEMGT 11D

Unit - 1

ইউনিট - ১

13. a) Suggest the structure of NF_3 and BF_3 on the basis of VSEPR theory. 2 × 2

VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী NF_3 ও BF_3 -এর গঠন আলোচনা করুন।

- b) Explain : 2 × 2

i) LiCl or KCl , which one is more covalent and why.

ii) Melting point decreases from CaF_2 to CaI_2 .

ব্যাখ্যা করুন :

i) LiCl অথবা KCl , কোনটি অধিক সমযোজী এবং কেন।

ii) CaF_2 থেকে CaI_2 -এ গলনাঙ্ক হ্রাস পায়।

- c) "Carbon dioxide is non-polar but water is polar." Explain the observation. 2

"কার্বন ডাইঅক্সাইড অপ্রবীয়া কিন্তু জল প্রবীয়া।" কারণ ব্যাখ্যা করুন।

- d) Discuss why HF has higher boiling point than HCl . 2

HF -এর স্ফুটনাঙ্ক HCl -এর থেকে বেশী। কেন? আলোচনা করুন।

14. a) What is meant by hybridisation? How many types of hybridisation are possible with S and P orbitals? Illustrate with examples. 1 + 3

সংকরায়ণ কি? S এবং P কক্ষকের কত প্রকার সংকরায়ণ সম্ভব? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।

- b) Which of either KHF_2 or KHCl_2 exists and why? 2

KHF_2 এবং KHCl_2 -এর মধ্যে কোনটি পাওয়া যায় এবং কেন?

- c) Arrange in order of increasing size : 2

Li^+ , K^+ , Na^+

ক্রমবর্ধমান আকার অনুসারে সাজান :

Li^+ , K^+ , Na^+

d) Explain why :

- i) PbCl_2 is solid crystalline but PbCl_4 is liquid.
- ii) NaCl is soluble in water but not in benzene.

ব্যাখ্যা করুন কেন :

- i) PbCl_2 কঠিন কেলাসাকার কিন্তু PbCl_4 একটি তরল।
- ii) NaCl জলে দ্রব্য কিন্তু বেনজিনে অদ্রব্য।

Unit - 2

ইউনিট - ২

15. a) Discuss the position of hydrogen in the periodic table.

পর্যায় সারণীতে হাইড্রোজেনের অবস্থান আলোচনা করুন।

b) What is electronegativity ? Arrange the following with increasing order of electronegativity :

O, N, F, Cl

তড়িৎঋণাত্মকতা কি ? নিম্নলিখিত মৌলগুলিকে ক্রমবর্ধমান তড়িৎঋণাত্মকতা অনুসারে সাজান :

O, N, F, Cl

c) Explain which is more stable between SnCl_2 and SnCl_4 .

SnCl_2 এবং SnCl_4 -এর মধ্যে কোনটি বেশী স্থায়ী ব্যাখ্যা করুন।

d) PCl_3 and NCl_3 do not give similar compounds on hydrolysis. Explain.

PCl_3 এবং NCl_3 আর্দ্র-বিশ্লেষণে একই জাতীয় যৌগ উৎপন্ন করে না। ব্যাখ্যা করুন।

e) Discuss the oxyacids of halogens in a comparative manner.

হ্যালোজেনের অক্সিজেনের তুলনামূলক আলোচনা করুন।

16. a) What do you mean by inert gases ? Give examples. Are they really inert which group of the periodic table are they placed ? 1 + 1 + 2

নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলতে কি বোঝায় ? উদাহরণ দিন। তারা কি প্রকৃতই নিষ্ক্রিয় ? পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপে অবস্থান ?

b) Compare the first ionisation potentials of (i) N and O, (ii) Na and Mg. 2

প্রথম আয়নীভবন বিভব তুলনা করুন : (i) N এবং O, (ii) Na এবং Mg.

c) Explain why —

i) H_2O is less acidic than H_2S

ii) At room temperature CO_2 is a gas but SiO_2 is solid.

2 + 2

ব্যাখ্যা করুন কেন —

i) H_2S অপেক্ষা H_2O কম আম্লিক

ii) সাধারণ উষ্ণতায় CO_2 একটি গ্যাস কিন্তু SiO_2 কঠিন।

=====