

Total No. of printed pages = 15

3 (Sem 5) CHM

2015

**CHEMISTRY**

**(General)**

Full Marks – 80

Time – Three hours

The figures in the margin indicate full marks  
for the questions.

Answer either in English or in Assamese.

উত্তৰ ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত কৰিব।

1. (a) Define the following terms (any *three*) :  
2×3=6

তলত দিয়াসমূহৰ সংজ্ঞা লিখা (যি কোনো তিনিটা) :

(i) Extrinsic and intrinsic semiconductors

বাহ্যিক আৰু আভ্যন্তৰিক অৰ্ধপৰিবাহী

[Turn over

(ii) Bathochromic shift and hypsochromic shift

বেথ'ক্রমিক বিস্থাপন আৰু হিপ্ছ'ক্রমিক বিস্থাপন

(iii) Ferromagnetism and ferrimagnetism

ফেৰ'চৌম্বকত্ব আৰু ফেৰিচৌম্বকত্ব

(iv) Nuclear fission and nuclear fusion

নিউক্লীয় বিখণ্ডন আৰু নিউক্লীয় সংযোজন

(v) Fluorescence and phosphorescence

প্ৰতিপ্ৰভা আৰু অনুপ্ৰভা

(b) Give the chemical structure of the following coloured complexes formed during group analysis :  $1\frac{1}{2} \times 4 = 6$

বৰ্ণবিশ্লেষণত উৎপন্ন হোৱা নিম্নলিখিত বৰ্ণীত জটিল যৌগৰ অধঃক্ষেপসমূহৰ ৰাসায়নিক গঠন সংকেত লিখা :

(i). Brown coloured precipitate formed in the determination of  $\text{NH}_4^+$  ion with Nessler's solution.

$\text{NH}_4^+$  আয়নৰ নেচলাৰৰ দ্ৰৱৰ সৈতে বিক্ৰিয়াৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা মটীয়া বৰণৰ অধঃক্ষেপ।

(ii) Yellow coloured precipitate formed in the determination of  $K^{\oplus}$  ion with Na-Cobaltinitrite solution.

$K^{\oplus}$  আয়নৰ ছডিয়াম-কবাল্টিনাইট্ৰাইট দ্ৰৱৰ সৈতে বিক্ৰিয়া ঘটি উৎপন্ন হোৱা হালধীয়া বৰণৰ অধঃক্ষেপ।

(iii) Scarlet-red coloured precipitate formed in the determination of  $Ni^{2+}$  ion with dimethyl glyoxime solution.

$Ni^{2+}$  আয়নৰ ডাইমিথাইল গ্লাইক্সাইম দ্ৰৱৰ সৈতে বিক্ৰিয়া ঘটি উৎপন্ন হোৱা স্কাৰলেট-ৰঙা বৰণৰ অধঃক্ষেপ।

(iv) Chocolate coloured precipitate formed in the determination of  $Cu^{2+}$  ion with potassium ferrocyanide solution.

$Cu^{2+}$  আয়নৰ পটাছিয়াম ফেৰ'চায়েনাইড দ্ৰৱৰ সৈতে বিক্ৰিয়া ঘটি উৎপন্ন হোৱা চক্লেট বৰণৰ অধঃক্ষেপ।

(c) What do you mean by photochromic glass ? Explain. 3

ফটোক্ৰমিক গ্লাচ মানে কি বুজা ? বৰ্ণনা কৰা।

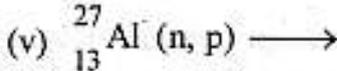
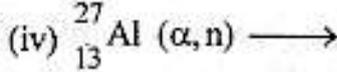
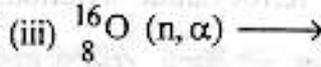
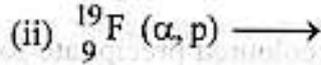
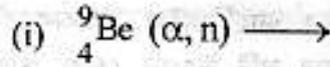
Or / অথবা

Define semiconductor on the basis of band theory.

থুপ তত্ত্বৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি অৰ্ধপৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. (a) Complete the following nuclear reactions  
(any three) :  $2 \times 3 = 6$

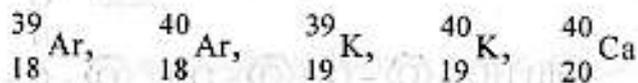
তলত দিয়া নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি  
কোনো তিনিটা) :



Or / অথবা

Select two pairs each of isotopes, isobars and isotones from :  $2 \times 3 = 6$

তলত দিয়া উদাহৰণবোৰৰ পৰা সমস্থানিক, সমভাৰী আৰু সমনিউট্রনীয়, প্ৰত্যেকৰে দুযোৰকৈ যুটি বাছি উলিওৱা :

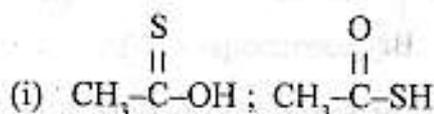


(b) What are radioisotopes? Discuss their application in the field of medicine.  $1+3=4$

তেজস্ক্ৰিয় সমস্থানিকবোৰ কি? চিকিৎসাক্ষেত্ৰত ইহঁতৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

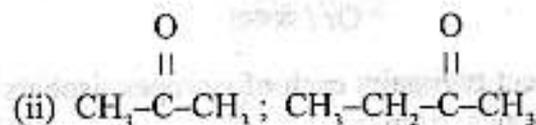
3. (a) How will you distinguish between the following pair of molecules with the help of spectroscopy? (any three)  $2 \times 3 = 6$

স্পেকট্ৰ'স্কপীৰ সহায়ত তলত দিয়া অনুযোৰবোৰৰ মাজত পাৰ্থক্য কেনেদৰে দেখুৱাবা? (যি কোনো তিনিটা)



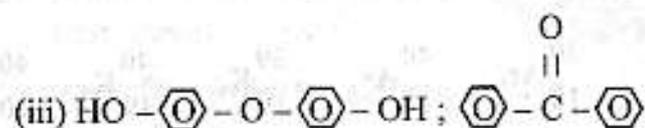
(with the help of IR spectroscopy)

IR স্পেকট্ৰ'স্কপীৰ সহায়ত



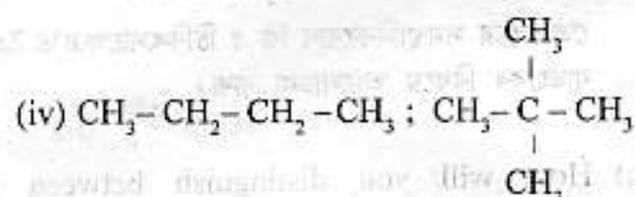
(with the help of NMR spectroscopy)

NMR স্পেকট্র'রপীৰ সহায়ত



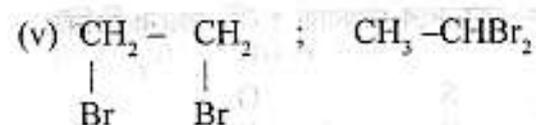
(with the help of IR spectroscopy)

IR স্পেকট্র'রপীৰ সহায়ত



(with the help of NMR spectroscopy)

NMR স্পেকট্র'রপীৰ সহায়ত



(with the help of NMR spectroscopy)

NMR স্পেকট্র'রপীৰ সহায়ত

(b) (i) Discuss the basic principles of mass spectroscopy. 2

ভৰ স্পেকট্ৰ'স্কপীৰ মূলনীতিৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Write a note on "McLafferty's rearrangement." 2

"মেক্লেফাৰ্টিৰ পূৰ্ণবিন্যাস"ৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা।

4. (a) Describe how H-bonding changes the position of absorption in the IR spectroscopy. 2

IR স্পেকট্ৰ'স্কপীত হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিয়ে কেনেদৰে অৱশোষণৰ স্থান পৰিৱৰ্ত্তন কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Fill up the blanks (any *eight*) : 1×8=8

খালী ঠাই পূৰ কৰা (যি কোনো আঠটা) :

(i) \_\_\_\_\_ is the usual source of radiation of UV-spectroscopy.

UV-স্পেকট্ৰ'স্কপীত ব্যৱহাৰ কৰা বিকিৰণৰ সচৰাচৰ উৎস হ'ল \_\_\_\_\_।

(ii) Energy of photons depends on —.

ফটনৰ শক্তি ———— ৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

(iii) The finger-print region in IR-spectrum is

————  $\text{cm}^{-1}$ .

IR-স্পেকট্ৰ'মত ফিংগাৰ-প্ৰিন্ট অঞ্চলটো হ'ল

————  $\text{cm}^{-1}$ ।

(iv) The range of IR radiation is ————

to ————.

IR-স্পেকট্ৰ'মত IR-ৰ অঞ্চলটো হৈছে ———— ৰ

পৰা ———— লৈ।

(v) Metals form basic oxide and ————  
oxide.

ধাতুৰে ক্ষাৰকীয় অক্সাইড আৰু ————

অক্সাইড উৎপন্ন কৰে।

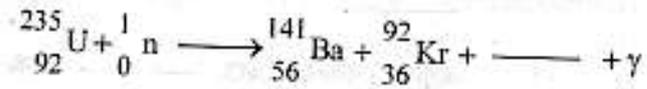
(vi) Generally, the binding energy is  
expressed as the energy released per

————.

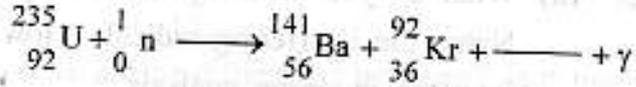
সাধাৰণতে, বন্ধন শক্তি প্ৰতি ———— হিচাপে

প্ৰকাশ কৰা হয়।

(vii) Complete the reaction :



বিক্রিয়াটো সম্পূর্ণ কৰা :



(viii) Paper chromatography can also be called  
\_\_\_\_\_ chromatography.

পত্ৰ বৰ্ণলেখন পদ্ধতিটোক \_\_\_\_\_ পদ্ধতি  
বুলিও কোৱা হয়।

(ix) On heating, the electric current produced  
by some polar crystals is called  
\_\_\_\_\_.

উত্তপ্ত কৰিলে, কিছুমান ধ্ৰুৱীয় স্ফটিকে সামান্য  
পৰিমাণৰ বিদ্যুৎ উৎপন্ন কৰে যাক \_\_\_\_\_ বুলি  
কোৱা হয়।

(x) Aqua regia is a mixture of \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_

একুৱা ৰেজিয়া হৈছে \_\_\_\_\_ আৰু \_\_\_\_\_ ৰ  
মিশ্ৰণ।

5. (a) What do you mean by interfering radical ?  
Name the interfering radicals. How do they  
interfere in group analysis ?  $1+2+2=5$

ব্যাহাতকাৰী মৌল বুলিলে কি বুজা ? ব্যাহাতকাৰী  
মৌলবোৰৰ নাম লিখা। মৌলৰ বৰ্গ-বিশ্লেষণত ইহঁতে  
কেনেদৰে ব্যাহাত জন্মায় ?

Or / অথবা

Explain the following :  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :

(i) Direct titrations are not always possible.  
প্রত্যক্ষ টাইট্ৰেচন সদায় সম্ভৱপৰ নহয়।

(ii) Lead is placed in the first as well as in  
the second group in group analysis.

সীহ মৌলটোক পৰ্যবেক্ষণ তালিকাৰ প্ৰথম আৰু  
দ্বিতীয় দুয়োটা বৰ্গতে ৰখা হয়।

(b) Describe the method for the determination of Ca in water ( $H_2O$ ) by complexometric method. 5

সংকুলীকরণ প্রক্রিয়ায় পানী ( $H_2O$ )ত থকা Ca মাপনৰ পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা।

6. (a) What are the differences between ? (any two) :

2×2=4

তলত দিয়াসমূহৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? (যি কোনো দুটা) :

(i) Paper chromatography and column chromatography.

পত্ৰ বৰ্ণলেখন আৰু স্তম্ভ বৰ্ণলেখন পদ্ধতি।

(ii) Descending and ascending paper chromatography.

অধঃগামী আৰু উৰ্দ্ধগামী পত্ৰ বৰ্ণলেখন পদ্ধতি।

(iii) Equivalence point and end point.

সাম্য বিন্দু আৰু শেষ বিন্দু।

(b) The molecular mass of a compound is 120.

It shows the following bands: 6

120 আণবিক ভৰবিশিষ্ট যৌগ এটাই বিভিন্ন স্পেকট্ৰ'স্কপীত তলত দিয়া ধৰণৰ চিগ্নেলসমূহ দেখুৱায় :

(i) In UV-spectrum, a band appears at 254  $m\mu$  ( $\epsilon_{\max}$  203).

UV-স্পেকট্ৰ'স্কপীত, 254  $m\mu$  ( $\epsilon_{\max}$  203) অত।

(ii) In IR-spectrum, it shows bands at 3020 (w), 2740 (w), 1742(s) and 1602 (m)  $cm^{-1}$ .

IR-স্পেকট্ৰ'স্কপীত, 3020 (w), 2740 (w), 1742(s) আৰু 1602 (m)  $cm^{-1}$  অত।

(iii) In NMR-spectrum, it gives three signals 0.55 (triplet, 5.3 squares) ; 2.75 (singlet, 27.0 squares) and 2.7 (doublet, 11.0 squares)  $\tau$ .

NMR স্পেকট্ৰ'স্কপীত, তিনিটা চিগ্নেল দিয়ে —  
0.55 (ট্ৰিপ্লেট, 5.3 স্কোৱেৰ) ; 2.75 (চিংলেট, 27.0 স্কোৱেৰ) আৰু 2.7 (ডাব্লেট, 11.0 স্কোৱেৰ)  $\tau$ .

Find out the structure of the compound.

যৌগটোৰ ৰাসায়নিক গঠনসংকেত উলিওৱা।

Or / অথবা

Write short notes on (any two) :  $3 \times 2 = 6$

চমু টোকা লিখা (বি কোনো দুটা) :

(i) Retention factor

ৰিটেনচন কাৰক

(ii) Partition co-efficient

বিভাজন সূচক

(iii) Chromophore and auxochrome

ক্ৰমফোৰ আৰু অক্স'ক্ৰম

7. (a) How would you account for the following ?

(any four) :  $2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

নিম্নলিখিতবোৰৰ ব্যাখ্যা কেনেকৈ কৰিব ? (বি কোনো চাৰিটা) :

(i)  $Ce^{3+}$  is more basic than  $Ce^{4+}$ .

$Ce^{3+}$  আয়ন  $Ce^{4+}$  আয়নতকৈ বেছি দ্ৰাৱকীয়।

(ii)  $\text{La}^{3+}$  is colourless, but  $\text{Lu}^{3+}$  is orange-red in colour.

$\text{La}^{3+}$  আয়ন বর্ণহীন, কিন্তু  $\text{Lu}^{3+}$  আয়ন কমলা-বর্ণ বর্ণন।

(iii) Actinides form oxocations, but lanthanides do not.

এক্টিনাইড মৌলবোৰে অক্সোকেটায়ন গঠন কৰে, কিন্তু লেন্থেনাইড মৌলবোৰে নকৰে।

(iv) Uranium is naturally radioactive, but iron is not.

ইউৰেনিয়ামবোৰ প্ৰাকৃতিকভাৱে তেজস্ক্ৰিয়, কিন্তু লো নহয়।

(v)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  possesses tetrahedral geometry, while  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  is square planer.

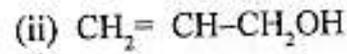
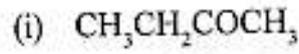
$\text{Ni}(\text{CO})_4$  ৰ জ্যামিতিক আকাৰ চতুৰ্ভুজীয়, কিন্তু  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  হ'ল বৰ্গাকৃতি সমতলীয়।

(vi)  $\text{La}(\text{OH})_3$  is more basic, but  $\text{Lu}(\text{OH})_3$  is least basic.

$\text{La}(\text{OH})_3$  বেছি ক্ষাৰকীয়, কিন্তু  $\text{Lu}(\text{OH})_3$  অতি কম ক্ষাৰকীয়।

- (b) How many proton signals will be noticed in the NMR spectrum in each of the following compounds ?  $1\frac{1}{2} \times 2 = 3$

তলত দিয়া প্রতিটো যৌগৰ NMR স্পেকট্ৰামত  
কিমানটা প্ৰটন সিগ্‌নেল দেখা পোৱা যাব ?



- (c) How will you differentiate benzene from acetone by NMR spectroscopy ? 2

NMR স্পেকট্ৰ'স্কপীৰ সহায়ত এচিটন আৰু বেনজিনৰ  
মাজত পাৰ্থক্য কেনেদৰে উলিয়াবা ?