23R–25 (CHE3104M)

M.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

2025

CHEMISTRY
(MINOR)

Paper : CHE3104M

(Chemistry – III)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. Answer all the questions : 1×4=4

সকলো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is meant by leveling effect ?

লেভেলিং ইফেক্ট বুলিলে কি বুজোৱা হয়?

(b) Why does H_2O have a higher boiling point than H_2S ?

H_2O - ৰ উতলাংক H_2S তকৈ বেছি কিয়?

(c) HNO_3 is stronger acid than HNO_2 – Why?

HNO_3 , HNO_2 তকৈ শক্তিশালী এচিড – কিয়?

(d) What is Lattice energy ?

লেটিছ শক্তি কি?

2. Answer all the questions : 2×3=6

সকলো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is an ionic bond ? What are the factor's favoring an ionic bond formation?

আয়নীয় বান্ধনী কি? আয়নীয় বান্ধনী গঠনৰ বাবে অনুকূল কাৰকসমূহ কি কি?

(b) How does pyridine act as a Lewis base ?

পাইৰিডিনে কেনেকৈ লুইছ ক্ষাৰহিচাপে কাম কৰে?

(c) PCl_5 exists while NCl_5 does not – Explain.

PCl_5 – ৰ গঠন সম্ভৱ, কিন্তু NCl_5 – ৰ গঠন সম্ভৱ নহয় – ব্যাখ্যা কৰা।

3. (a) (i) Justify the following reaction on the basis of HSAB principle – 2

M.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

HSAB নীতিৰ ভিত্তিত তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটোক ন্যায্যতা প্ৰদান কৰা–

$CuI_2 + 2CuF \rightarrow 2CuI + CuF_2$

(ii) What are the limitations of HSAB principle ? 3

HSAB নীতিৰ সীমাবদ্ধতা কি কি?

Answer ***either*** *from 3(b)* ***or*** *3(c) :* 5

৩*(b)* বা ৩*(c)* ৰ *পৰা উত্তৰ দিয়া ঃ*

(b) (i) What is meant by metallic bond ? Illustrate the nature of metallic bond on the basis of electron sea model and band model. 1+2+2=5

ধাতৱ বান্ধনী বুলিলে কি বুজা? ইলেকট্ৰন সাগৰ আৰু প্ৰতিতত্ত্বৰ সহায়ত ধাতৱ বান্ধনীৰ প্ৰকৃতি ব্যাখ্যা কৰা।

(c) What is Born–Haber cycle ? How is it used to calculate the lattice energy of *NaCl* ? 5

বৰ্ণ-হাবাৰ চক্ৰ কি? *NaCl*–ৰ জালি শক্তি গণনা কৰিবলৈ ইয়াক কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

বৰ্ণ-লেন্দি সমীকৰণটো লিখি তাৰ লগত জড়িত পদবোৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(iii) In SF_6 , all $S–F$ bonds are equivalent while it is not true for all $P–Cl$ bonds in PCl_5 . Explain. 2

SF_6 তসকলো $S–F$ বান্ধনী সমতুল্য, কিন্তু PCl_5 – ত সকলো $P–Cl$ বান্ধনী সমতুল্য নহয়। ব্যাখ্যা কৰা।

(iv) Write short note on Valence Bond theory. 3

ভেলেন্স বণ্ড তত্ত্বৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা।

Answer **either** from 3(d) or 3(e) : 5

৩(d) বা ৩(e) ৰ পৰা উত্তৰ দিয়া ঃ

(d) (i) In the light of VSEPR theory, explain why the bond angle of group–15 hydrides decrease down th group. 2

ভিএছইপিআৰ তত্ত্বৰ পোহৰত গোট-১৫ হাইড্ৰাইডৰ বন্ধন কোণ গোটটোৰ তললৈ কিয় হ্ৰাস পায় সেই বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Using VSEPR theory predict the shape of the following molecule/ion *(any two)*. 3

VSEPR তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়া অণু/আয়নৰ আকৃতিৰ ভৱিষ্যদ্বাণী কৰা *(যিকোনো দুটা)*।

AsH_3, BF_4^-, ClF_3

(e) (i) Draw the resonance structure of *(any one)* 2

যিকোনো এটাৰ অনুনাদ গঠন অংকন কৰা।

(ii) Define dipole moment. Between SO_2 and CO_2, which one has greater dipole moment and why? 3

দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা দিয়া। SO_2 আৰু CO_2-ৰ মাজত কাৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামক বেছি আৰু কিয়?

4. Answer **either** from 4(a) **or** 4(b) : 10

৪(a) বা ৪(b) ৰ পৰা উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) (i) What are Fajan's rules for covalancy? *NaCl* has much higher melting point as compared to *CuCl*, although both Na^+ and Cu^+ ion have nearly same size and charge. Give reason. 5

সহবান্ধনীৰ বাবে ফাজনৰ নিয়ম বোৰ কি? $CuCl$–ৰ তুলনাত $NaCl$–ৰ গলনাংক বহু বেছি যদিও Na^+ আৰু Cu^+ আয়ন দুয়োটাৰে আকাৰ আৰু আধান প্ৰায় একে। কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Define hybridization. Discuss the shape and bonding of the following molecules *(any two)* on the basis of hybridization– 5

সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংকৰণৰ ভিত্তিত তলত দিয়া অণুবোৰৰ *(যিকোনো দুটা)* আকৃতি আৰু বন্ধনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা –

BeH_2, BF_3, PCl_5 2

(b) (i) Elucidate Conductor, Semi conductor and Insulator from Band Theory. 5

বেণ্ড তত্ত্বৰ সহায়ত পৰিবাহী, অৰ্ধ পৰিবাহী আৰু অৱৰোধক বৰ্ণনা দিয়া।

M.L.C. LIBRARY
G.L. CHOUDHURY COLLEGE

(ii) What do you understand by the terms bonding and anti–bonding molecular orbitals? Why are they so called? Illustrated your answer by taking a suitable molecule. 5

বণ্ডিং আৰু এণ্টি-বণ্ডিং আণৱিক কক্ষপথ শব্দ দুটাৰ দ্বাৰা আপুনি কি বুজি পায়? তেওঁলোকক কিয় তেনেকৈ কোৱা হয়? উপযুক্ত অণু এটা লৈ আপোনাৰ উত্তৰটো চিত্ৰিত কৰিবলৈ।

5. Answer **either** from 5(a) or 5(b) : 10

৫(a) বা ৫(b) ৰ পৰা উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) (i) What is Pi (π) bond? Between Pi (π) and sigma (σ) bond, which one is stronger? 2

Pi (π) বন্ধন কি? Pi (π) আৰু চিগমা (σ) বন্ধনৰ মাজত কোনটো অধিক শক্তিশালী?

(ii) Explain on the basis of MOT as to why– 3

আণৱিক কক্ষক তত্ত্বৰ ওপৰত ভিত্তিকৰি ব্যাখ্যা কৰা কিয়–

1. O_2 is paramagnetic while N_2 is diamagnetic.

O_2 অণুচুম্বকীয়, কিন্তু N_2 অপচুম্বকীয়।

2. The bond order $O_2^- < O_2 < O_2^+$.

বন্ধন ক্ৰম $O_2^- < O_2 < O_2^+$

(iii) Among *n* pentane, isopentane and neopentane which isomer has highest melting point and why? 2

n পেণ্টেন, আইছ'পেণ্টেন আৰু নিওপেণ্টেন ৰ ভিতৰত কোনটো আইছ'মাৰৰ গলনাংক সৰ্বাধিক আৰু কিয়?

(iv) What is hydrogen bond? What are the factors which results in effective hydrogen bonding? Give *one* example of in each of the intermolecular and intramolecular hydrogen bonding. 3

হাইড্ৰজেন বান্ধনী কি? কি কি কাৰকৰ ওপৰত প্ৰভাৱি হাইড্ৰজেন বান্ধনী নিৰ্ভৰ কৰে? আন্তঃ আৰু অন্তঃ হাইড্ৰ'জেন বান্ধনীৰ একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

(b) (i) Glycerol is more viscous than ethyl alcohol. Why? 2

ইথাইল এলক'হলতকৈ গ্লিচাৰল বেছি সান্দ্ৰ কিয়?

(ii) Write down the Born–Lande' equation and define the terms involved in it. 3