Total number of printed pages–11

1 (Sem–2) CHE

2025

CHEMISTRY

Paper : CHE0200104

(Chemistry–II)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

Answer ***either*** *in English* ***or*** *in Assamese.*

1. Answer the following questions : 1×5=5

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Identify the paramagnetic molecule—

অনুচুম্বক অণুটো চিনাক্ত কৰা—

(i) H_2

(ii) N_2

(iii) O_2

(iv) F_2

(b) Give the IUPAC name of the following compound—

নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা—

$$[Ca(edta)]^{2-}$$

(c) What are free radicals?

মুক্তমূলকবোৰ কি?

(d) Which of the following is an inexact differential?

নিম্নোক্ত কোনটো সঠিক অবকল?

(i) dU

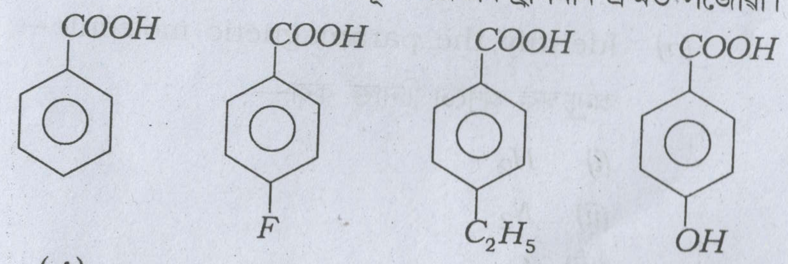
(ii) dW

(iii) dH

(iv) dG

(e) Arrange the following acids in order of their decreasing acidity.

তলত দিয়া অম্লসমূহ অম্লতাৰ হ্ৰাসমান ক্ৰমত সজোৱা।



(A) (B) (C) (D)

2. Answer ***any five*** of the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া ***যিকোনো পাঁচটা*** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) State Bent's rule and explain it with the help of suitable example.

বেন্টৰ নীতিটো লিখা আৰু উপযুক্ত উদাহৰণেৰে ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Draw the resonance structures of CO_2 molecule. What is resonance energy?

CO_2 অণুটোৰ সংস্পন্দন চিত্ৰবোৰ আঁকা। সংস্পন্দন শক্তি কি?

(c) Give *one* example each of intra and inter-molecular hydrogen bonding.

অন্তৰ আণৱিক আৰু আন্তঃ আণৱিক হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিৰ *একোটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

(d) Give *one* example each of ambidentate ligand and chelating ligand.

উভদন্তী লিগাণ্ড আৰু কিলেট লিগাণ্ড উভয়ৰে *একোটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

(e) How carbanions are formed? Explain why CH_3^- is more stable than $CH_3—CH_2^-$.

কাৰ্বএনায়নবোৰ কেনেকৈ গঠন হয়? $CH_3—CH_2^-$তকৈ CH_3^- অধিক সুস্থিৰ কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(f) State and explain the Zeroth law of thermodynamics.

তাপগতিবিজ্ঞানৰ শূন্যতম সূত্ৰটোৰ সংজ্ঞা আৰু ব্যাখ্যা দিয়া।

(g) For isothermal reversible expansion of one mole of an ideal gas, show that—

$$w = -RT \ln \frac{p_f}{p_i}, \text{ where } p_f < p_i$$

এক ম'ল আদৰ্শ গেছৰ সমতাপীয় পৰাৱৰ্তী প্ৰসাৰণৰ বাবে দেখুওৱা যে—

$$w = -RT \ln \frac{p_f}{p_i}, \text{ where } p_f < p_i$$

(h) What is hybridization and geometry of carbocation?

কাৰ্বকেটায়ন এটাৰ সংকৰণ আৰু জ্যামিতি কি?

(i) What is meant by free expansion of a gas? What is the work done for such expansion?

এটা গেছৰ মুক্তপ্ৰসাৰণ বুলিলে কি বুজা? এনে প্ৰসাৰণত কিমান কাৰ্য সম্পন্ন কৰা হয়?

(j) Explain why maleic acid is more acidic than fumaric acid.

ফিউমাৰিক এচিডতকৈ মেলিক এচিড অধিক আম্লিক কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer ***any four*** of the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া *যিকোনো চাৰিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Explain what is hybridization and justify its necessity. Explain the geometry of BeF_2 molecule by hybridization.

সংকৰণ কি ব্যাখ্যা কৰা আৰু ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ যুক্তিযুক্ততা দৰ্শোৱা। সংকৰণৰ সহায়ত BeF_2 অণুটোৰ জ্যামিতি ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Give the molecular electronic configuration of O_2 molecule. Draw the MO energy level diagram of the O_2 molecule. Calculate bond order of the molecule and explain its magnetic property. 1+2+2=5

O_2 অণুৰ আণৱিক ইলেক্ট্ৰ'নীয় বিন্যাস লিখা। O_2 অণুৰ MO শক্তিস্তৰৰ চিত্ৰ আঁকা। অণুটোৰ বান্ধনিক্ৰম গণনা কৰা আৰু ইয়াৰ চুম্বকীয় ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰা।

(c) Explain the formation of true wave function of H_2 molecule by LCAO-MO theory.

LCAO-MO সূত্ৰমতে H_2 অণুৰ সঠিক তৰংগ ফলন গঠনৰ বৰ্ণনা কৰা।

(d) Explain the postulates of Werner's coordination theory with suitable example.

উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত ৱাৰ্ণাৰৰ সমন্বয়ী তত্ত্বটো ব্যাখ্যা কৰা।

(e) "Addition of triplet carbene to alkene is not a stereospecific reaction while addition of singlet carbene to alkene is a stereospecific reaction". Explain why.

"এলকিনৰ সৈতে ট্ৰিপলেট কাৰ্বিনৰ যোগাত্মক বিক্ৰিয়াটো ষ্টেৰিঅ'স্পেচিফিক আনহাতে চিংগলেট কাৰ্বিনৰ যোগাত্মক বিক্ৰিয়াটো ষ্টেৰিঅ'স্পেচিফিক নহয়"। কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(f) What is pK_a? Calculate the pK_a value of an acid having $K_a = 2 \times 10^{-2}$. Explain how substituents at *ortho*, *meta* and *para* positions of benzoic acid influences the acid strength of benzoic acid. 1+1+3=5

pK_a কি? এটা অম্লৰ $K_a = 2 \times 10^{-2}$ হ'লে pK_a মান গণনা কৰা। *ortho, meta* আৰু *para* অৱস্থানত প্ৰতিষ্ঠাপকে বেঞ্জ'য়িক এচিডৰ অম্লগাঢ়তাৰ কেনেধৰণে প্ৰভাৱ পেলায় ব্যাখ্যা কৰা।

(g) What is thermodynamic process ? With the help of suitable example explain cyclic, reversible and irreversible processes. 1+4=5

তাপগতিয় প্ৰক্ৰিয়া কি? উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত চক্ৰিয়, পৰাৱৰ্তী আৰু অপৰাৱৰ্তী প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা।

(h) What is entropy of a system ? Give its molecular interpretation. How the direction of spontaneity of a process can be explained from entropy change ? State the entropy statement of the second law of thermodynamics. 1+1+2+1=5

এনট্ৰ'পি কি? ইয়াৰ আণৱিক ব্যাখ্যা দিয়া। এনট্ৰ'পি পৰিৱৰ্তনৰ সহায়ত প্ৰক্ৰিয়া এটাৰ স্বতঃস্ফূৰ্ততাৰ ব্যাখ্যা কেনেকৈ দিয়া হয়? তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰটোৰ এনট্ৰ'পি বিবৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া।

4. Answer ***any one*** of the following questions : 10×1=10

তলত দিয়া *যিকোনো এটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Discuss with suitable example about the weak chemical forces.

উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত দুৰ্বল ৰাসায়নিক বলবোৰৰ আলোচনা কৰা।

(b) With the help of suitable example discuss about the stereochemistry of coordination compounds having coordination numbers 4, 5 and 6.

উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত 4, 5 আৰু 6 সমন্বয়ী সংখ্যাৰ উপযুক্ত সমন্বয়ী যৌগৰ উদাহৰণৰ সহায়ত ষ্টেৰীয়-ৰসায়ন আলোচনা কৰা।

(c) With the help of suitable example explain the mechanisms of S_N^1, S_N^2 and free radical substitution reactions. Explain what are α-elimination and β-elimination reactions. 2×3+4=10

উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত S_N^1, S_N^2 আৰু মুক্তমূলক প্ৰতিষ্ঠাপন বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা। α-অপসাৰণ আৰু β-অপসাৰণ বিক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা।

(d) (i) State Kirchhoff's equation. Explain how Kirchhoff's equation may be used to calculate ΔH value of a reaction from heat capacity data. 1+5=6

কিৰ্চফৰ সমীকৰণ লিখা। তাপধাৰকৰ তথ্যৰ পৰা বিক্ৰিয়া এটাৰ ΔH-ৰ মান কিৰ্চফৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ গণনা কৰিব পাৰি ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) The heat of the reaction $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ at $300K$ was found to be $91.97\,kJ$. What will be the heat of reaction at $323K$? The molar heat capacities at constant pressure for nitrogen, hydrogen and ammonia gases are 28·6, 28·33 and $37.08\,jK^{-1}mol^{-1}$ respectively. 4

$300K$ত

$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে বিক্ৰিয়াতাপ পোৱা গৈছিল $91.97\,kJ$। $323K$ত ইয়াৰ বিক্ৰিয়াতাপ কিমান হ'ব? স্থিৰ চাপত নাইট্ৰ'জেন, হাইড্ৰ'জেন আৰু এমʼনিয়া গেছৰ ম'লাৰ তাপগ্ৰাহিতা যথাক্ৰমে 28·6, 28·33 আৰু $37.08\,jK^{-1}mol^{-1}$।