

2020
CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

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

General Instructions :

- | | | |
|-------|--|------------------|
| (i) | Question No. 1 is compulsory. | 1×8 = 8 |
| (ii) | From Question No. 2, answer any ten. | 2×10 = 20 |
| (iii) | From Question No. 3, answer any nine. | 3×9 = 27 |
| (iv) | From Question No. 4, answer any three. | 5×3 = 15 |
| (v) | Answer should be specific and to the point. | <hr/> Total = 70 |

1. Answer the following questions :

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What is the value of angular momentum for n^{th} Bohr Orbit?

n -তম ব'ৰ অৰবিটৰ কোণীক ভৰবেগৰ মান কিমান?

(b) What is the oxidation state of K in KO_2 ?

KO_2 -ত K -ৰ জাৰণ সংখ্যা কিমান?

(c) Due to which effect tertiary (3°) carbocations are more stable than primary (1°) carbocation?

কোনটো প্ৰভাৱৰ কাৰণে টাৰ্চিয়েৰী (3°) কাৰ্বকেটায়ন প্ৰাইমেৰী (1°) কাৰ্বকেটায়নতকৈ বেছি সুস্থিৰ হয়?

(d) Write the general combustion reaction's equation.

সাধাৰণ দহন বিক্ৰিয়াৰ সমীকৰণটো লিখা।

(e) Out of Na or K which one will show longest wavelength flame in flame test?

Na বা K ধাতুৰ ভিতৰত শিখা পৰীক্ষাত কোনে বেছি তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ শিখা দেখুৱায়?

(f) What do you mean by limiting reagent?

সীমিত বিকাৰক বুলিলে কি বুজা?

(g) Give one example of electron deficient covalent hydride.

ইলেক্ট্ৰন কম থকা সমযোগী হাইড্ৰাইড এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

(h) Write the IUPAC name of neopentane.

নিয়'পেণ্টেনৰ IUPAC নামটো লিখা।

2. Answer **any ten** questions :

2×10=20

যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(a) What is the set of quantum numbers for last electron of K^{19} ?

K^{19} -ৰ শেষৰ ইলেক্ট্ৰনটোৰ বাবে কোৱান্টাম সংখ্যাবোৰৰ সংহতিটো কি হ'ব?

(b) What is inorganic benzene? How will you prepare inorganic benzene?

অজৈব বেনজিন কি? অজৈব বেনজিনক কেনেকৈ প্রস্তুত কৰিব পাৰি?

(c) Define electron affinity. Why electron affinity of Cl is more than F although electron affinity decreases down the group?

ইলেক্ট্ৰন আসক্তি কি? যদিওৱা ইলেক্ট্ৰন আসক্তি বৰ্গত ওপৰৰ পৰা তললৈ কম হয়, কিন্তু Cl-ৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি F তকৈ কিয় বেছি হয়?

(d) Arrange the following in increasing order :

(i) Na, Rb, Cs, K (reducing capacity)

(ii) KOH, Al(OH)₃, Mg(OH)₂, Rb(OH) (basicity)

তলত উল্লেখিত উদ্ভেদকৰ সজোৱা :

(i) Na, Rb, Cs, K (বিজাৰণ ক্ষমতাত)

(ii) KOH, Al(OH)₃, Mg(OH)₂, Rb(OH) (ক্ষাৰকীয় গুণত)

(e) A container contains 2L of milk. Calculate the volume of the milk in m³.

এটা পাত্ৰত 2 লিটাৰ গাখীৰ আছে। গাখীৰখিনিৰ আয়তন m³ এককত গণনা কৰা।

(f) What are the significance of van der Waals' constants 'a' and 'b'?

ভেন ডাৰ বালছৰ ধ্ৰুবক 'a' আৰু 'b'-ৰ তাৎপৰ্য কি?

(g) Write the mathematical expression for compressibility factor (Z) and what is the value of Z for an ideal gas?

সংকোচনশীলতা গুণাংক (Z) কেনেকৈ প্রকাশ কৰিব পাৰি? আদৰ্শ গেছৰ বাবে Z-ৰ মান কিমান?

(h) The pH of a solution at 25°C is 2. If the pH is to be doubled, then what will be the hydronium ion concentration?

25° উষ্ণতাত এটা দ্ৰৱৰ pH-ৰ মান 2। pH-ৰ মান দুগুণ হবলৈ হলে, হাইড্ৰ'নিয়াম আয়নৰ গাঢ়তা কিমান হব লাগিব?

(i) Describe one method of removal of permanent hardness of water.

পানীৰ স্থিৰ কঠিনতা দূৰ কৰা এটা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।

(j) Write the chemical reactions involved for detection of Nitrogen in an organic compound by Lassaigne's Test.

জৈৱ যৌগ এটাত থকা নাইট্ৰ'জেন লাছাইন'ৰ পৰীক্ষাৰে চিনাক্তকৰণত আৱশ্যকীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ লিখা।

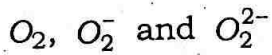
(k) How many sigma and pi-bonds are present in Toluene ?

টলুইনত থকা চিগমা আৰু পাই বান্ধনিৰ সংখ্যা কিমান?

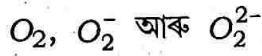
(l) Why HF can't be stored in Glass bottle ?

HF-ক গ্লাছ বটলত কিয় ৰাখিব পৰা নাযায়?

(m) Arrange the following in increasing order of Bond order :



তলত উল্লেখিত আয়ন সমূহক বন্ধনীক্রমৰ উদ্ধৃতিসহ সজোৱা :



3. Answer **any nine** questions :

3×9=27

যিকোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Calculate the wavelength, wave number and energy of radiation corresponding to the spectral line of lowest frequency in Lyman series in the hydrogen spectrum. ($R_H = 1.097 \times 10^7 m^{-1}$, $h = 6.62 \times 10^{-34} Js$)

হাইড্ৰ'জেনৰ লাইমেন শ্ৰেণীৰ সৰ্বনিম্ন কম্পনাংক বিশিষ্ট ৰেখাৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য, তৰংগ সংখ্যা আৰু শক্তি গণনা কৰা। ($R_H = 1.097 \times 10^7 m^{-1}$, $h = 6.62 \times 10^{-34} Js$)

(b) What are zeolites? Give two uses of ZSM-5.

জিঅ'লাইট কি? ZSM-5-ৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

(c) Define Hybridization. Suggest the structure of ClF_3 in the light of hybridization concept.

সংকৰণ কি? ClF_3 অণুৰ গঠন সংকৰণ ধাৰণাৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

(d) From kinetic gas equation, show that total kinetic energy of 1 mol of an ideal gas is $\frac{3}{2}KT$.

গেছৰ গতি সমীকৰণৰ সহায়ত দেখুওৱা যে 1 ম'ল আদৰ্শ গেছৰ গতিশক্তিৰ মান $\frac{3}{2}KT$ হয়।

- (e) A person inhales 640g of O_2 per day. If O_2 is used for converting sucrose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) into CO_2 and H_2O , how much sucrose is consumed in the body per day and what will be the heat evolved? Given, $\Delta_f H$ for sucrose = $-5645 kJ mol^{-1}$

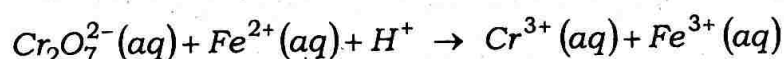
এজন মানুহে দৈনিক 640g O_2 উশাহত লয়। যদি চুক্র'জ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)-ক CO_2 আৰু H_2O লৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবলৈ গোটেইখিনি O_2 ব্যৱহাৰ কৰা হয়, তেন্তে কিমান পৰিমাণৰ চুক্র'জ মানুহজনৰ শৰীৰে দিনটোত গ্ৰহণ কৰিব আৰু তাৰ পৰা কিমান তাপ নিৰ্গত হব? দিয়া আছে, চুক্র'জৰ $\Delta_f H = -5645 kJ mol^{-1}$

- (f) Discuss the condition for a process to be spontaneous in terms of entropy and Gibbs function.

এনট্ৰপি আৰু গিবছ ফলনৰ সাপেক্ষে এটা প্ৰক্ৰিয়া কি কি চৰ্তত স্বতস্ফুৰ্তভাৱে সংঘটিত হব পাৰে আলোচনা কৰা।

- (g) Balance the following redox reaction :

তলত উল্লেখিত জাৰণ-বিজাৰণ বিক্ৰিয়াটো সমতুল কৰা :



- (h) Mention the biological importance of Na, K and Mg.

Na, K আৰু Mg-ৰ জৈৱিক প্ৰয়োজনীয়তা উল্লেখ কৰা।

- (i) Discuss the mechanism involved in Markovnikov's rule.

মাৰ্কভনিকফৰ নীতিতো ব্যৱহৃত ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

- (j) Write a short note on acid rain.

অম্লবৃষ্টিৰ ওপৰত এটা চমুটোকা লিখা।

- (k) What will happen when Dimethyldichlorosilane is hydrolyzed and product is polymerized?

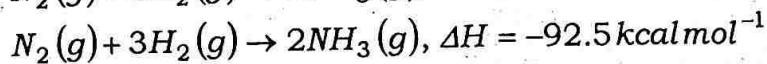
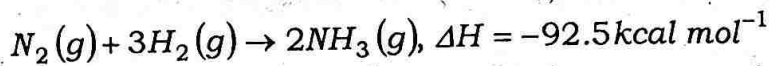
ডাই মিথাইলডাইক্ল'ৰছিলেনক জলীয় অপঘটনৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা যৌগটোক বহুযোগীকৰণ কৰিলে কি ঘটে?

4. Answer **any three** questions :

যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Establish the relation between K_p and K_c for the following reaction. What is the effect of temperature and pressure on equilibrium for this reaction? 3+2=5

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে K_p আৰু K_c -ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা। এই বিক্ৰিয়াটোৰ সাম্যৰ ওপৰত উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ বৰ্ণনা কৰা।



(b) State Pauli's Exclusion Principle and Hund's rule of maximum multiplicity. Why are half-filled and fully-filled electronic configurations are more stable than others? Arrange the following orbitals in increasing order of their energy :

6s, 5d, 4f and 6p. 1+1+1½+1½=5

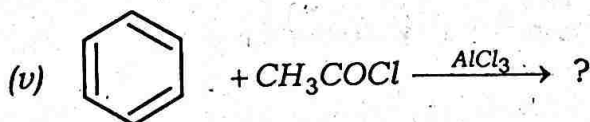
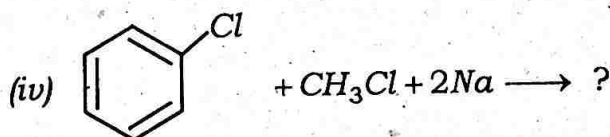
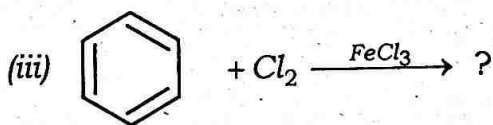
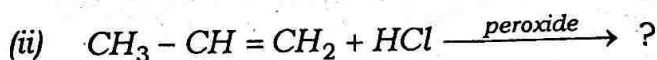
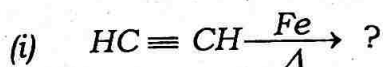
পাউলিৰ নিষেধ নীতি আৰু হান্ড'ৰ সৰ্বোচ্চ গুণনীয় নীতি লিখা। অধ'পূৰ্ণ আৰু সম্পূৰ্ণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাসবোৰ অন্য বিন্যাসতকৈ বেছি সুস্থিৰ কিয়? তলত দিয়া অৰবিটেল কেইটা সিহঁতৰ শক্তিৰ উদ্ধৃতিৰ সজোৱা :

6s, 5d, 4f আৰু 6p

(c) Complete the following reactions :

1×5=5

তলৰ বিক্ৰিয়াকেইটা সম্পূৰ্ণ কৰা :



- (d) Define transition elements. What is the general electronic configuration of transition elements? Why Zn is considered as pseudo-transition elements? Among first transition series which atom will show maximum oxidation state and which one will show single oxidation state?

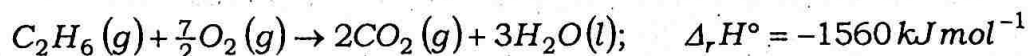
$$1+1+1+1+1=5$$

সংক্রমণশীল মৌল কাক বোলে? সংক্রমণশীল মৌলৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখ। Zn-ক কিয় 'চিওড' (pseudo) সংক্রমণশীল মৌল হিচাপে গণ্য কৰা হয়? প্ৰথম শ্ৰেণীৰ সংক্রমণশীল মৌলৰ ভিতৰত কোনটো মৌলই সৰ্বাধিক জাৰণ অৱস্থা আৰু কোনটো মৌলই সৰ্বনিম্ন জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়?

- (e) Define standard enthalpy of formation. Calculate the standard enthalpy of formation of ethane from the given data :

$$1+4=5$$

প্ৰমাণ এন্থালপী সংগঠন কাক বোলে? তলত উল্লেখিত তথ্যৰ আধাৰত ইথেনৰ প্ৰমাণ এন্থালপী সংগঠনৰ মান গণনা কৰা :



————— x —————