

2020

CHEMISTRY

[GENERAL]

Paper - II

(Gr. A, B & C)

[SUPPLEMENTARY]

Full Marks : 100

Time : 3 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

GROUP-A

(Marks : 50)

1. Answer any **four** questions : 1×4=4

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- Draw the structure of Na_2EDTA .
 Na_2EDTA -এর গঠন সংকেত আঁক।
- Give an example of cationic ligand.
একটি ধনাত্মক লিগ্যান্ড-এর উদাহরণ দাও।
- What is meant by 'decay constant' of a radioactive element?
একট তেজস্ক্রিয় মৌলের 'বিভাজন ধ্রুবক' বলতে কি বোঝ?

[Turn over]

- Write the electronic configuration of Au.
Au-এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ।
- Why Na and K called alkali metals?
Na এবং K-কে ক্ষারধাতু বলা হয় কেন?
- Give an example of Ni(o) compound.
একটি Ni(o) যৌগের উদাহরণ দাও।

2. Answer any **six** questions : 2×6=12

যে-কোনো ছয়টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- Which halogen exhibits basic properties and why?
কোন হ্যালোজেন ক্ষারীয় ধর্ম দেখায় এবং কেন?
- Name and draw the structural formula of a hexadentate Ligand.
একটি হেক্সাডেন্টেট লিগ্যান্ডের নাম এবং গঠনসঙ্কেত লেখ।
- What is chain reaction? Give an example.
শৃঙ্খল বিক্রিয়া কি? একটি উদাহরণ দাও।
- Find the value of 'n' in $\text{Si}_6\text{O}_{18}^{7n-}$
 $\text{Si}_6\text{O}_{18}^{7n-}$ -এ 'n' এর মান নির্ণয় কর।
- What happens when hydrazine is added to Fehling's solution?
ফেলিং দ্রবণে হাইড্রাজিন যোগ করলে কি ঘটে?

132(Sc)

[2]

- f) Why cyanogen is called a pseudohalogen?
সায়ানোজেনকে একটি ছদ্ম হ্যালোজেন বলা হয় কেন?
- g) Why XeF_6 cannot be stored in glass-vessels?
 XeF_6 কে কাঁচ পাত্রে রাখা যায় না কেন?
- h) Why the alkali metals are strong reducing agents?
ক্ষারধাতুগুলি তীব্র বিজারকদ্রব্য কেন?

3. Answer any **four** questions: $6 \times 4 = 24$

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) Why boron nitride is called inorganic benzene? 3
বোরন নাইট্রাইড-কে অজৈব বেঞ্জিন বলা হয় কেন?
- ii) What is 'Radio-Carbon dating'? 3
রেডিও কার্বন ডেটিং কী?
- b) i) Briefly discuss the limitations of Werner's theory. 3
ভার্ণারের তত্ত্বের সীমাবদ্ধতাগুলি সংক্ষেপে আলোচনা কর।
- ii) Write a short account on per-disulphuric acid. 3
সংক্ষেপে পারডাইসালফিউরিক অ্যাসিড সম্বন্ধে আলোচনা কর।

- c) i) What happens when hydrazine is treated with AgNO_3 solution? 2
হাইড্রাজিনের সঙ্গে AgNO_3 -এর বিক্রিয়ায় কি ঘটে?
- ii) Give the preparation of sodium borohydride with chemical equation. 2
রাসায়নিক সমীকরণসহ সোডিয়াম বোরোহাইড্রাইড-এর প্রস্তুতি আলোচনা কর।
- iii) Write difference between nuclear fission and fusion. 2
নিউক্লীয় বিভাজন ও সংযোজনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
- d) i) What is meant by interhalogen compounds. Give example. 3
আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ বলতে কি বোঝ? উদাহরণ দাও।
- ii) What do you mean by silicone? How is it prepared? 3
সিলিকোন বলতে কি বোঝ? ইহা কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?
- e) i) Establish the relationship between the stepwise and over all stability constant for the formation of $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. 4
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ যৌগের গঠনের ক্ষেত্রে পর্যায়ক্রমিক সুস্থিরতা ধ্রুবক এবং সর্বমোট সুস্থিরতা ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

ii) Write the IUPAC nomenclature of the following compounds: 2

নিম্নলিখিত যৌগগুলির IUPAC নাম লেখ :



f) Mention two chief ores of nickel. Discuss the principle of extraction and purification of nickel from one of them. Give one use of nickel.

1+4+1

নিকেলের দুটি মুখ্য আকরিকের নাম লেখ। উহাদের যে কোনো একটি থেকে নিকেলের নিষ্কাশনের ও বিশুদ্ধকরণের নীতি আলোচনা কর। নিকেলের একটি ব্যবহার উল্লেখ কর।

4. Answer any **one** question: 10×1=10

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) How XeF_4 is synthesized?

XeF_4 কিভাবে সংশ্লেষ করা হয়?

ii) What do you mean by interhalogen compounds? Why are they more reactive than halogens?

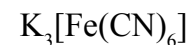
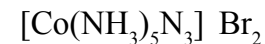
আন্তঃ হ্যালোজেন যৌগসমূহ বলিতে তুমি কি বোঝ? হ্যালোজেন অপেক্ষা উহারা বেশী সক্রিয় কেন?

iii) Draw the possible isomers of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ এর সম্ভাব্য সমাবয়ব-গুলি অঙ্কন কর।

iv) Write IUPAC names of :

IUPAC নাম লেখ :



b) i) Write the principle of synthesis of diborane in the laboratory. Why is it called an 'electron deficient' compound?

পরীক্ষাগারে ডাইবোরেন প্রস্তুতির নীতিটি লেখ। কেন ইহাকে 'স্বল্পতর-ইলেকট্রনবিশিষ্ট' যৌগ বলা হয়?

ii) Write the electronic configurations and oxidation states of the elements in Gr. IIA of the periodic table.

পর্যায়সারণীর II-A শ্রেণীর মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাস এবং জারণস্তরের উল্লেখ কর।

iii) Why do lighter elements generally undergo nuclear fusion, while heavier elements undergo nuclear fission reaction? (3+1)+3+3

কেন সাধারণতঃ হালকা মৌলগুলি নিউক্লিয় সংযোজন বিক্রিয়ায় এবং অপেক্ষাকৃত ভারী মৌলগুলি নিউক্লিয় বিভাজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে?

GROUP - B

(Marks : 25)

5. Answer any **three** questions from the following :

1×3=3

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্যে যে-কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What is chiral centre?

কাইরাল কেন্দ্র কি?

b) What is symmetry element?

প্রতিসম উপাদান কি?

c) Why phenol is acidic?

ফেনল আম্লিক কেন?

d) Why does benzene undergo mainly electrophilic substitution?

বেঞ্জিন মূলত: ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া করে কেন?

6. Answer any **three** questions: 2×3=6

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) In benzene ring carboxylic group acts as meta-directing but carboxylate group acts as ortho / para directing – Example.

বেঞ্জিন বলয়ে কার্বক্সিলিক গ্রুপ মেটা-নির্দেশক কিন্তু কার্বক্সিলেট গ্রুপ অর্থো / প্যারা নির্দেশক— ব্যাখ্যা কর।

b) What happens when phenol reacts with bromine-water? Write with equation.

ফেনল ব্রোমিন জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করলে কি ঘটে? সমীকরণসহ লেখ।

c) What is meant by specific rotation of optically active compounds?

আলোক সক্রিয় যৌগের আপেক্ষিক আবর্তন বলতে কি বোঝায়?

d) Draw the three dimensional isomers of 2-butene. Identify them and out of them which has lower dipole moment?

2-বিউটিনের ত্রিমাত্রিক সমাবয়বগুলি আঁক। এদের চিহ্নিত কর এবং এদের মধ্যে কোন্টির দিমেরু ভ্রামক নিম্নতম হবে?

7. Answer any **one** question from the following :

6×1=6

নীচের যে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Discuss nitration of benzene with energy profile diagram and mechanism.

বিক্রিয়া কৌশল ও শক্তি লেখচিত্র সহযোগে বেঞ্জিনের নাইট্রেশন বর্ণনা কর।

ii) What is Huckel's rule of aromaticity?

4+2

অ্যারামেটিসিটি সংক্রান্ত হুকেলের সূত্র কি?

b) i) Describe SN² reaction with proper example and energy profile diagram.

উপযুক্ত উদাহরণ ও শক্তি লেখচিত্র সহযোগে SN² বিক্রিয়া বর্ণনা কর।

ii) What are the differences between nucleophile and base? 4+2

নিউক্লিওফাইল ও ক্ষারের মধ্যে পার্থক্যগুলি কি কি?

8. Answer any **one** question: 10×1=10

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Write short notes on the following:

4×2½=10

নীচের বিষয়গুলির উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ :

i) Claisen rearrangement with mechanism

ক্লেইজেন পুনর্বিন্যাস কলাকৌশলসহ

ii) Kolbe reaction with mechanism

কোলবে বিক্রিয়া কলাকৌশলসহ

iii) Stability of benzene ring

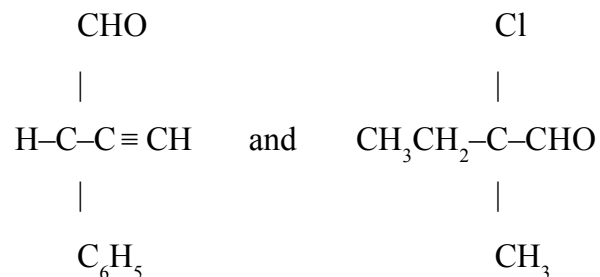
বেঞ্জিন বলয়ের সুস্থিরতা

iv) S_N1 mechanism

S_N1 কলাকৌশল

b) i) Indicate the R/S rotations for the chiral centres in the following molecules: 2

নীচের অণুগুলির অপ্রতিসম কেন্দ্রের R/S চিহ্ন নির্দেশ কর :



ii) Draw all possible stereoisomers of tartaric acid in Fischer, Newmann and Sawhorse projection formula and comment on optical activity of the isomers. 4

টারটারিক অ্যাসিডের সম্ভাব্য স্টিরিও আইসোমারগুলির ফিসার, নিউম্যান ও সহস্র অভিক্ষেপ সংকেত আঁক এবং তাদের আলোক সক্রিয়তা সম্বন্ধে মতামত দাও।

iii) How will convert? 2+2

Anthranilic acid ← Toluene → Benzyl alcohol

কিভাবে রূপান্তর করবে?

অ্যানথ্রানিলিক অ্যাসিড ← টলুইন → বেনজাইল অ্যালকোহল

GROUP-C

(Marks: 25)

9. Answer any **three** questions: $1 \times 3 = 3$

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What is meant by standard hydrogen electrode?

প্রমাণ হাইড্রোজেন ইলেকট্রোড বলতে কি বোঝ?

b) pH of pure water is 7. – explain.

বিশুদ্ধ জলের pH=7 ব্যাখ্যা কর।

c) Why drop of liquid is spherical?

তরলের ফোঁটা গোলাকার হয় কেন?

d) Give an example of pseudo unimolecular reaction.

ছদ্ম এক-আণবিক বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

10. Answer any **three** questions : $2 \times 3 = 6$

যে-কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What is specific conductance? What is its unit?

আপেক্ষিক পরিবাহিতা কি? এর একক কি?

b) What are the disadvantages of using Standard Hydrogen electrode as reference electrode?

প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারকে নির্দেশক তড়িৎদ্বার রূপে ব্যবহারের অসুবিধাগুলি কি কি?

c) How does surface tension of a liquid change

with temperature? Write appropriate equation.

তরলের পৃষ্ঠটান উষ্ণতার সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

উপযুক্ত সমীকরণটি লেখ।

d) State and explain Ostwald's dilution law.

ওস্টওয়াল্ডের লঘুতা সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।

11. Answer any **one** question: $6 \times 1 = 6$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Derive the rate equation of a second order reaction where the initial concentration of reactant are not equal. 3

একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার গতিপ্রবক সম্পর্কিত সমীকরণটি নির্ণয় কর যেখানে বিকারকের প্রাথমিক গাঢ়ত্ব সমান নয়।

ii) During the neutralisation of 50 ml 0.1(N) solution of acetic acid with 0.1(N) NaOH. Calculate the pH of solution at half-neutralisation point. ($pK_a = 4.75$) 3

50 ml পরিমাণ 0.1(N) অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে 0.1(N) মাত্রার NaOH দ্বারা প্রশমিত করার সময় অর্ধ-প্রশমনকালে দ্রবণের pH-এর মান কত নির্ণয় কর। (প্রদত্ত $pK_a = 4.75$)

b) i) Discuss the principle of determining pH of a solution by EMF method using calomel electrode. 3

EMF পদ্ধতিতে ক্যালোমেল ইলেকট্রোড ব্যবহার করে একটি দ্রবণের pH নির্ণয়ের নীতিটি আলোচনা কর।

- ii) At certain temperature, surface tension and density of liquid – A is half and double respectively with respect to another liquid – B. If liquid A raises 10 cm in a capillary tube then what will be the rise of liquid in the same capillary tube and temperature?

3

নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন তরল A-এর পৃষ্ঠটান ও ঘনত্ব ওপর তরল B-এর পরিপ্রেক্ষিতে যথাক্রমে অর্ধেক ও দ্বিগুণ। যদি তরল A কৈশিক নলে 10 সেমি ওঠে, তাহলে ঐ একই কৈশিক নলে ও তাপে তরল B কতটা উঠবে?

12. Answer any **one** question: $10 \times 1 = 10$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) What is meant by transference number? Discuss the principle of moving boundary method for determination of transference number.

1+3

বহনক্ষ বলতে কি বোঝ? চলমান সীমানা পদ্ধতি দ্বারা কিভাবে বহনক্ষ নির্ণয় করা হয় তার নীতি আলোচনা কর।

- ii) The standard reduction potential of Cu^{2+}/Cu and Zn^{2+}/Zn electrodes are 0.337 and -0.763 volt respectively. Construct a cell using these electrodes and calculate the standard emf of the cell.

2

Cu^{2+}/Cu এবং Zn^{2+}/Zn তড়িৎদ্বারের প্রমাণ বিজারণ বিভব যথাক্রমে 0.337 volt এবং -0.763 volt। এই তড়িৎদ্বার দুটির সাহায্যে একটি কোষ গঠন কর এবং কোষটির প্রমাণ তড়িৎচালক বল গণনা কর।

- iii) Draw and explain the nature of curve obtained by conductometric titrations of the following:

2+2

নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে পরিবাহিতা অনুমাপনে প্রাপ্ত লেখচিত্রগুলি আঁক এবং ব্যাখ্যা কর :

AgNO_3 vs. KCl and

CH_3COOH vs. NH_4OH

- b) i) Derive the relation between ionic mobility of positive and negative charge with their transference number.

3

ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানের আয়নীয় গতিশীলতার সঙ্গে তাদের স্থানান্তর সংখ্যার সম্পর্ক উপপাদন কর।

- ii) What is meant by equivalent conductance at infinite dilution? At 18°C equivalent conductance at infinite dilution of NH_4Cl , NaOH and NaCl are 129.8, 217.4 and 108.9 $\text{ohm}^{-1}\text{cm}^2$ respectively. What will be the value of equivalent conductance at infinite dilution of NH_4OH at same temperature? 1+2

অসীম লঘুত্বে তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা বলতে কি বোঝ ?
18°C উষ্ণতায় NH_4Cl , NaOH এবং NaCl -এর λ_0 -এর মান যথাক্রমে 129.8, 217.4 এবং 108.9 $\text{ohm}^{-1}\text{cm}^2$ হলে একই উষ্ণতায় NH_4OH -এর λ_0 -এর মান কত? ($\lambda_0 \rightarrow$ অসীম লঘুত্বে তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা)

- iii) Draw and explain the nature of curve obtain by potentiometric titrations of the following: 2+2

নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে বিভবমূলক অনুমাননে প্রাপ্ত লেখচিত্রগুলি আঁক এবং ব্যাখ্যা কর।

acidified FeSO_4 vs. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ and HCl vs. NaOH