

2020
CHEMISTRY

[GENERAL]

Paper : II

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 দাওঃ

a) Give the structural formula of Diborane.

ডাইবোরেনের গঠনসংকেত লেখ।

b) Write the electronic configuration of ${}_{24}\text{Cr}$ and ${}_{29}\text{Cu}$.

${}_{24}\text{Cr}$ এবং ${}_{29}\text{Cu}$ -এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ।

c) Write down the primary and secondary valencies of the central metal ion in the complex $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

[Turn over]

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ যৌগে কেন্দ্রীয় ধাতব আয়নের মুখ্য এবং গৌণ যোজ্যতার মান উল্লেখ কর।

d) Why Na and K are called alkali metals?

Na এবং K-কে ক্ষারধাতু বলা হয় কেন?

e) Name the metal ion present in Vitamin B_{12} .

ভিটামিন- B_{12} -এ উপস্থিত ধাতব আয়নটির নাম কর।

f) Give an example of cationic ligand.

একটি ধনাত্মক লিগ্যান্ডের উদাহরণ দাও।

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

যে-কোনো ছয়টি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) Explain why iodine is soluble in water only in presence of excess KI.

অধিক KI-এর উপস্থিতিতেই আয়োডিন জলে দ্রবীভূত হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

b) State how ionisation potential of S and P block elements vary along a period and a group.

S ও P-ব্লক মৌলের পর্যায় এবং শ্রেণী বরাবর আয়নীভবন বিভবের কি পরিবর্তন হয় তা বল।

c) What is radio carbon dating?

রেডিও কার্বন ডেটিং কী?

d) Explain why Xenon forms compounds with high electronegative elements.

কেন জেনন্ অধিক তড়িৎঋণাত্মক মৌলের সাথে যৌগ গঠন করে, ব্যাখ্যা কর।

e) Write the formula and preparation of 'Prussian Blue'.

‘প্রুসিয়ান ব্লু’ যৌগের সংকেত ও প্রস্তুতি লেখ।

f) Why does precipitated AgCl dissolve readily in ammonia solution?

AgCl অ্যামোনিয়া দ্রবণে দ্রুত দ্রবীভূত হয় কেন?

g) State two uses of perdisulphuric acid.

পারডাই সালফিউরিক অ্যাসিডের দুটি ব্যবহার লেখ।

h) Why SCN is called a pseudohalide?

SCN-কে ছদ্ম হ্যালাইড বলা হয় কেন?

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

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) i) What do you mean by silicone? How is it prepared?

সিলিকোন বলতে কী বোঝ? ইহা কীভাবে প্রস্তুত করা হয়?

ii) Define double and complex salts and differentiate between them. $3+3$

দ্বি ও জটিল লবণের সংজ্ঞা দাও এবং উহাদের পার্থক্য লেখ।

b) i) Discuss the hazards caused by exposure to nuclear radiation.

নিউক্লিয়ার বিকিরণের ক্ষতিকারক প্রভাব সম্বন্ধে আলোচনা কর।

ii) Mention the uses of radioactive isotopes in agricultural and medicinal field.

$3+3$

কৃষি ও ঔষধের ক্ষেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার উল্লেখ কর।

c) Write short notes on: 3×2

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখঃ

i) Linkage Isomerism

বন্ধন সমবায়তা

ii) Hydrazine

হাইড্রাজিন

d) Compare the (i) electronic configuration, (ii) oxidation states, (iii) electronegativity of Cu, Ag and Au. $2+2+2$

Cu, Ag এবং Au-এর (i) ইলেকট্রন বিন্যাস, (ii) জারণ অবস্থা এবং (iii) তড়িৎঋণাত্মকতা-র তুলনা কর।

- e) Discuss on (i) extraction, (ii) purification and (iii) uses of Cr metal. 2+2+2

Cr-ধাতুর (i) নিষ্কাশন, (ii) বিশুদ্ধকরণ এবং (iii) ব্যবহার সম্বন্ধে আলোচনা কর।

- f) Write with chemical equation of reaction, when: 2×3

রাসায়নিক সমীকরণসহ কি ঘটে লেখ যখন :

- i) Aqueous solution of sodium hypochlorite is boiled with excess amount of ammonia in presence of small amount of gelatine or glue.

সামান্য পরিমাণ জিলেটিন বা গ্লু-এর উপস্থিতিতে সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট-এর জলীয় দ্রবণ অতিরিক্ত পরিমাণ অ্যামোনিয়া সহযোগে ফোটানো হল।

- ii) I_2 solution is treated with sodium thiosulphate solution in presence of starch.

স্টার্চ-এর উপস্থিতিতে I_2 দ্রবণ-এর সাথে সোডিয়াম থায়োসালফেট দ্রবণের বিক্রিয়া ঘটানো হল।

- iii) Xenon hexafluoride is in contact with silica.

জেনন হেক্সাফ্লোরাইড সিলিকার সংস্পর্শে আসে।

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

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) How hydroxylamine is prepared in the laboratory?

পরীক্ষাগারে কীভাবে হাইড্রক্সিল অ্যামিন প্রস্তুত করা হয় ?

- ii) Give differences between nuclear reaction and chemical reaction.

নিউক্লীয় বিক্রিয়া এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য লেখ।

- iii) What is meant by interhalogen compounds? Give example.

আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।

- iv) What is Freon? 3+3+3+1

ফ্রিয়ন কী ?

- b) i) What do you mean by stepwise and overall stability constant? Correlate between them.

ধাপগত এবং সার্বিক স্থায়িত্ব ধ্রুবক বলতে কী বোঝ? উহাদের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

ii) Give an example of a purely inorganic optically active compound with its chemical formula.

রাসায়নিক ফর্মুলাসহ একটি খাঁটি অজৈব আলোক সক্রিয় যৌগের উদাহরণ দাও।

iii) Briefly discuss the importance of chelates in analytical chemistry.

বৈশ্লেষিক রসায়নে চিলেটের গুরুত্ব সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা কর।

iv) Write a short account on per-disulphuric acid. $4+1+2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}$

সংক্ষেপে পার-ডাইসালফিউরিক অ্যাসিড সম্বন্ধে আলোচনা কর।

GROUP-B

[Marks : 25]

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

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) What is plane of symmetry? Give an example.

‘প্রতিসাম্য তল’ কী? একটি উদাহরণ দাও।

b) Prove that benzene has three double bonds.

বেঞ্জিনে তিনটি দ্বি-বন্ধন আছে প্রমাণ কর।

c) What is the relation between D- and L- lactic acid?

D- এবং L- ল্যাকটিক অ্যাসিডের মধ্যে সম্পর্ক কী?

d) Why phenol is more acidic than ethyl alcohol in aqueous solution?

জলীয় দ্রবণে ইথাইল অ্যালকোহল অপেক্ষা ফেনল বেশী আম্লিক কেন?

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

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

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

আলোকসক্রিয় যৌগের আপেক্ষিক আবর্তন বলতে কী বোঝায়?

b) Cite any three differences between E-1 and E-2 reactions.

E-1 ও E-2 বিক্রিয়ার মধ্যে তিনটি পার্থক্য নির্দেশ কর।

c) Boiling point of phenol is higher than that of benzene— explain with reasons.

বেঞ্জিন অপেক্ষা ফেনলের স্ফুটনাঙ্ক বেশী— যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

d) Why benzyl chloride is more reactive towards nucleophilic substitution than chlorobenzene?

ক্লোরোবেঞ্জিনের তুলনায় বেঞ্জাইল ক্লোরাইড নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় বেশী সক্রিয় কেন?

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

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) How will you convert the following? $2+2+2$

নিম্নের পরিবর্তনগুলি কীভাবে করবে?

i) Phenol \rightarrow Catechol

ফেনল \rightarrow ক্যাটিকল

ii) Chlorobenzene \rightarrow Picric acid

ক্লোরোবেঞ্জিন \rightarrow পিক্রিক অ্যাসিড

iii) Nitrobenzene \rightarrow Phenol

নাইট্রোবেঞ্জিন \rightarrow ফেনল

b) i) Discuss the mechanism of nucleophilic aromatic substitution reaction with suitable example.

উপযুক্ত উদাহরণসহ নিউক্লিয়াস সন্ধানী অ্যারোমেটিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার কলাকৌশল আলোচনা কর।

ii) Draw the three-dimensional isomers of 2-butene. Identify them and out of them which has lower dipole moment? $3+3$

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

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

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) Write short notes on the following: $2 \frac{1}{2} \times 4$

নীচের বিষয়গুলির উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখঃ

i) Claisen rearrangement

ক্লেজেন পুনর্বিন্যাস

ii) Racemisation

রেসিমাইজেশন

iii) Kolbe reaction with mechanism

কলাকৌশলসহ কোলবে বিক্রিয়া

iv) S_N1 mechanism

S_N1 কলাকৌশল

b) i) In benzene ring carboxylic group acts as meta directing but carboxylate group acts as ortho/para directing.— Explain with reasons.

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

ii) How will you distinguish phenol and benzyl alcohol by chemical reaction?

ফেনল ও বেঞ্জাইল অ্যালকোহলকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কীভাবে পার্থক্য করবে?

iii) Draw the Newman projection formula of isomeric 3-bromobutan-2-ols.

3-ব্রোমোবিউটেন-2-অল-এর সমাবয়বগুলির নিউম্যান অভিক্ষেপ সংকেত অঙ্কন কর।

iv) Orthonitrophenol is steam volatile but paranitrophenol is not– why? 3+3+2+2

অর্থোনাইট্রোফেনল স্টীম উদ্বায়ী কিন্তু প্যারানাইট্রোফেনল নয়— কেন?

GROUP-C

[Marks : 25]

9. Answer any **three** questions: 1×3=3

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) Define Ionic Mobility.

আয়নীয় সচলতার সংজ্ঞা লেখ।

b) What is pseudo-unimolecular reaction?

ছদ্ম এক আণবিক বিক্রিয়া কাকে বলে?

c) What is meant by standard hydrogen electrode?

প্রমাণ হাইড্রোজেন ইলেকট্রোড বলতে কী বোঝ?

d) What is C.G.S. unit of surface tension?

পৃষ্ঠটানের C.G.S. একক লেখ।

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

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

a) What is capillary action of a liquid?

তরলের কৈশিক নল ক্রিয়া কী?

b) Why mixture of NH_4OH and NH_4Cl solution is called buffer?

NH_4OH ও NH_4Cl দ্রবণদ্বয়ের মিশ্রণকে বাফার বলা হয় কেন?

c) Do you think that ionisation constant of water and ionic product of water are same? Justify your answer with reason.

তুমি কি মনে কর জলের আয়নীয় গুণফল ও আয়নীয় প্রবলক একই? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

d) What is the difference between the rate of a reaction and specific reaction rate?

বিক্রিয়ার হার ও হার প্রবলকের পার্থক্য কী?

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

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

- a) i) How viscosity of gas and liquid vary with temperature? Explain the cause and write mathematical equation.

গ্যাস ও তরলের সান্দ্রতা কীভাবে তাপমাত্রার সঙ্গে পরিবর্তিত হয়? কারণসহ ব্যাখ্যা কর ও গাণিতিক সমীকরণ দাও।

- ii) Deduce the equation for finding out the rate constant of a second order reaction.

3+3

একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক নিরূপণের সমীকরণটি উপপাদন কর।

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

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

- ii) What is cell constant? What relation does it have with the specific conductance of an electrolytic cell?

3+3

কোষ ধ্রুবক কাকে বলে? ইহার সাথে আপেক্ষিক পরিবাহিতার সম্পর্ক কী?

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

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

- a) i) What do you mean by buffer capacity?

বাফার ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়?

- ii) Calculate pH of a decinormal solution of nitrous acid ($K_a = 0.45 \times 10^{-3}$) and nitric acid respectively.

একটি ডেসিনর্মালাল নাইট্রাস অ্যাসিড ($K_a = 0.45 \times 10^{-3}$) দ্রবণ এবং সমগাঢ়ত্বের নাইট্রিক অ্যাসিড দ্রবণের পৃথকভাবে pH নির্ণয় কর।

- iii) A certain bimolecular reaction with equal initial concentration of reactants of 1 mole/lit is 20% complete in 20 minutes. How long will it take to be 50% complete?

2+4+4

এক মোল প্রতি লিটার সমান প্রারম্ভিক গাঢ়ত্বসম্পন্ন একটি দ্বি-আণবিক বিক্রিয়ার 20% সম্পন্ন হতে 20 মিনিট সময় লাগে। এই বিক্রিয়াটি 50% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?

- b) i) One Faraday of electricity may be called as one mole of electricity.— Comment.

এক ফ্যারাডে বিদ্যুৎকে এক মোল বিদ্যুৎ বলা যেতে পারে— মন্তব্য দাও।

- ii) The solubility of silver carbonate is 1.1×10^{-4} mole/lit. Calculate the solubility product of silver carbonate.

জলে সিলভার কার্বনেটের দ্রাব্যতা 1.1×10^{-4} মোল/লিটার। জলে সিলভার কার্বনেটের দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয় কর।

- iii) Write short notes on (any two):

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ (যে-কোনো দুটি) :

- A) Conductometric titration

পরিবাহিতা টাইট্রেশন

- B) Activation energy

সক্রিয়করণ শক্তি

- C) Lewis theory of acids and bases

$$2+3+(2 \frac{1}{2} \times 2)$$

লুইসের অম্ল ও ক্ষার তত্ত্ব
