Total number of printed pages–36

3 (Sem–6/CBCS) CHE RE 1/2/3/4

2022

CHEMISTRY

(Regular Elective)

Answer the Questions from any one Option.

OPTION – A

(Green Chemistry)

Paper : CHE–RE–6016

Full Marks : 60

Time : Three hours

OPTION – B

(Industrial Chemicals and Environment)

Paper : CHE–RE–6026

Full Marks : 60

Time : Three hours

OPTION – C

(Inorganic Materials of Industrial Importance)

Paper : CHE–RE–6036

Full Marks : 60

Time : Three hours

OPTION – D

(Research Methodology for Chemistry)

Paper : CHE–RE–6046

Full Marks : 80

Time : Three hours

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

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

OPTION – A

Paper : CHE–RE–6016

(Green Chemistry)

1. Answer ***any seven*** of the following questions : 1×7=7

তলৰ *যিকোনো সাতটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Who is known as the father of green chemistry ?

সেউজ ৰসায়নৰ পিতৃ বুলি কাক কোৱা হয় ?

(i) Paul T. Anastas
পল টি. এনাচটাচ

(ii) Trevor Kletz
ট্ৰেভৰ ক্লেটজ

(iii) Barry Trost
বেৰী ট্ৰষ্ট

(iv) John Charles Warner
জন চাৰ্লচ ৱাৰ্নাৰ

(b) Which gas was responsible for the Bhopal Gas Tragedy ?

Bhopal Gas Tragedy ৰ বাবে কোনটো গেছ দায়ী আছিল ?

(i) Methyl isocyanate
মিথাইল আইচ'ছায়ানেট

(ii) Methyl cyanide
মিথাইল চায়েনাইড

(iii) Potassium cyanide
পটাছিয়াম চায়েনাইড

(iv) Hydrogen cyanide
হাইড্ৰ'জেন চায়েনাইড

(c) Which of the following is not a principle of green chemistry ?

তলৰ কোনটো সেউজ ৰসায়নৰ নীতিৰ ভিতৰত নপাৰে ?

(i) Using high temperatures to speed up reactions
বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ বৃদ্ধিৰ বাবে উচ্চ উষ্ণতাৰ প্ৰয়োগ

(ii) Design for energy efficiency
শক্তিৰ দক্ষতাপূৰ্ণ ব্যৱহাৰৰ আৰ্হি

(iii) Maximisation of atom economy
পৰমানু মিতব্যয়িতা (atom economy) সৰ্বোচ্চকৰণ

(iv) Minimising the use of solvents
দ্ৰাৱকৰ ব্যৱহাৰ সৰ্বনিম্নকৰণ

(d) Which of the following is often referred to as the universal solvent and is a preferred green solvent ?

তলৰ কোনটোক সততে সাৰ্বজনীন দ্ৰাৱক বুলি কোৱা হয় আৰু সেউজ দ্ৰাৱক হিচাপে ব্যৱহৃত হয় ?

(i) Water
পানী

(ii) Methanol
মিথানল

(iii) Ethyl Acetate
ইথাইল এছিটেট

(iv) Benzene

বেনজিন

(e) Biodiesel is an example of which of the 12 principles of green chemistry ?

জৈৱ ডিজেল সেউজ ৰসায়নৰ 12টা মূলনীতিৰ ভিতৰত কোনটোৰ উদাহৰণ ?

(i) Waste prevention
আৱৰ্জনা নিৰ্মূলকৰণ

(ii) Use of renewable feedstocks
নৱীকৰণযোগ্য কেঁচা সামগ্ৰীৰ ব্যৱহাৰ

(iii) Use of catalysis
অনুঘটনৰ প্ৰয়োগ

(iv) Safer solvents
নিৰাপদ দ্ৰাৱক

(f) Barry Trost is associated with the concept of

তলৰ কোনটো ধাৰণাৰ লগত বেৰী ট্ৰষ্টৰ নাম জড়িত?

(i) green chemistry
সেউজ ৰসায়ন

(ii) atom economy
পৰমাণু মিতব্যয়িতা

(iii) sustainable chemistry
বহনক্ষম ৰসায়ন

(iv) pericyclic reaction
পেৰিচাইক্লিক বিক্ৰিয়া

(g) Which of the following is not an atom economic reaction ?

তলৰ কোনটো পৰমাণু পৰিমিতব্যয়ী বিক্ৰিয়া নহয়?

(i) Addition reaction
যোগাত্মক বিক্ৰিয়া

(ii) Elimination reaction
অপসাৰণ বিক্ৰিয়া

(iii) Rearrangement reaction
পুনৰ্বিন্যাস বিক্ৰিয়া

(iv) Diels-Alder reaction
Diels-Alder বিক্ৰিয়া

(h) Risk = Hazard × ________.

(Fill in the blank)

বিপদাশংকা (Risk) = বিপদ (Hazard) × ________।

(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

(i) What do you mean by turnover frequency of catalyst ?

অনুঘটকৰ 'turnover frequency' বুলিলে কি বুজা?

(j) Define LC_{50} while measuring toxicity of a chemical.

ৰাসায়নিক পদাৰ্থ এটাৰ বিষাক্ততা নিৰূপণৰ ক্ষেত্ৰত LC_{50} ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer ***any four*** of the following questions : $2\times4=8$

তলৰ *যিকোনো চাৰিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Define the term atom economy.
পৰমাণু মিতব্যয়িতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) What is ionic liquid ? Give *one* example.
আয়নীয় তৰল (ionic liquid) বুলিলে কি বুজা? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(c) What is supercritical CO_2 ?
অতিক্ৰান্তিক CO_2 বুলিলে কি বুজা?

(d) Define homogenous and heterogenous catalysis.
সমসত্ব আৰু অসমসত্ব অনুঘটনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) Explain how green chemistry is synonymous with sustainable chemistry.
সেউজ ৰসায়ন কিদৰে বহনক্ষম ৰসায়নৰ লগত সমাৰ্থক ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Why does use of CFCs forbidden in most of the advanced countries ?
অধিকাংশ অগ্ৰগামী দেশত CFC ৰ ব্যৱহাৰ কিয় অনুমোদিত নহয়?

(g) An act was set up in 1990 to reduce or eliminate the toxicity of wastes. Name and elaborate it.
আৱৰ্জনাৰ বিষাক্ততা নিৰ্মূলকৰণ বা হ্ৰাসকৰণৰ উদ্দেশ্যে 1990 চনত এখন আইন প্ৰণয়ন কৰা হৈছিল। এই আইনখনৰ নাম লিখা আৰু চমু ব্যাখ্যা দিয়া।

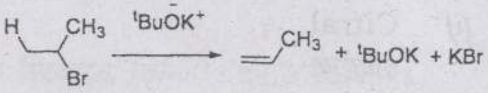
(h) Give *two* examples of chemical reactions assisted by ultrasound.
অতিশব্দৰ জৰিয়তে সংঘটিত কৰা *দুটা* বিক্ৰিয়াৰ উদাহৰণ দিয়া।

3. Answer ***any three*** of the following questions : $5\times3=15$

তলৰ *যিকোনো তিনিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) How can you improve the Atom Economy of a reaction ? Calculate the % of atom economy of E2 elimination of *HBr* from 2-bromopropane using potassium *t*-butoxide. $3+2=5$

বিক্ৰিয়া এটাৰ পৰমাণু মিতব্যয়িতা কিদৰে বৃদ্ধি কৰিব পাৰি? পটাচিয়াম টাৰছিয়াৰী বিউটক্সাইড ব্যৱহাৰ কৰি 2-ব্ৰ'ম'প্ৰপেনৰ পৰা *HBr* অপসাৰণ বিক্ৰিয়াৰ % পৰমাণু মিতব্যয়িতা গণনা কৰা।



(b) Green chemistry is important in alternate reaction pathways. Explain the statement with examples.

বিকল্প ৰাসায়নিক পদ্ধতিৰ ক্ষেত্ৰত সেউজ ৰসায়ন গুৰুত্বপূৰ্ণ। উদাহৰণসহ এই উক্তিটো ব্যাখ্যা কৰা।

(b) What are green solvents ? Explain with an appropriate example. Discuss *two* methods for utilizing CO_2 as reactant. 2+3+5=10

সেউজ দ্ৰাৱক বুলিলে কি বুজা ? এটা উপযুক্ত উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। CO_2 বিক্ৰিয়ক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা *দুটা* পদ্ধতি আলোচনা কৰা।

(c) What are the advantages of microwave assisted reactions over conventional heating methods ? Explain the following microwave assisted reactions in organic solvents. 4+3+3=10

পৰম্পৰাগত গৰম কৰা পদ্ধতিতকৈ মাইক্ৰ'ৱেভ ব্যৱহৃত বিক্ৰিয়াবোৰৰ সুবিধাবোৰ কি কি ? জৈৱ দ্ৰাৱকত মাইক্ৰ'ৱেভৰ সহায়ত সংঘটিত তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ বৰ্ণনা কৰা ঃ

(i) Diel-Alder reaction
Diel-Alder বিক্ৰিয়া

(ii) Decarboxylation
ডিকাৰ্বক্সিলেছন

(d) Discuss how green chemistry works toward sustainability. Write a short note on usefulness of biomimetic reagent. 5+5=10

বহনক্ষমতাৰ বাবে সেউজ ৰসায়নে কিদৰে সহায় কৰে ব্যাখ্যা কৰা। বিক্ৰিয়কৰ ব্যৱহাৰযোগ্যতাৰ ক্ষেত্ৰত এটা চমুটোকা লিখা।

(e) Ibuprofen is a potent analgesic. The conventional synthesis of ibuprofen involves six steps with only 40% atom economy. Suggest an alternative method with reduced steps and increased atom economy for synthesis of this drug. Explain the role of percentage atom economy and number of steps involved in the suggested method. Also state the green chemistry principle(s) correlating these two factors while considering any synthesis of chemical compounds. 5+2+3=10

আইবুপ্ৰফেন এটা শক্তিশালী বেদনাহাৰী। আইবুপ্ৰফেনৰ পৰম্পৰাগত সংশ্লেষণ পদ্ধতিটোত মাত্ৰ 40% পৰমাণু মিতব্যয়িতাৰে ছয়টা খাপ থাকে। এই ঔষধটো সংশ্লেষণৰ বাবে কমখাপযুক্ত আৰু অধিক পৰমাণু মিতব্যয়িতাপূৰ্ণ এটা বিকল্প পদ্ধতি লিখা। এই পদ্ধতিটোত শতকৰা পৰমাণু মিতব্যয়িতা আৰু খাপৰ সংখ্যাৰ গুৰুত্ব ব্যাখ্যা কৰা। যিকোনো ৰাসায়নিক যৌগৰ সংশ্লেষণৰ ক্ষেত্ৰত এই কাৰক দুটাৰ লগত জড়িত সেউজ ৰসায়নৰ মূলনীতি কেইটা উল্লেখ কৰা।

(f) (i) Mention the names of two reagents used for allylic and benzylic free radical bromination. Write different products formed on bromination of cumene with these reagents. 5

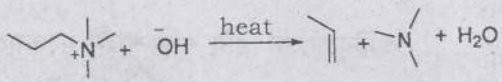
এলাইলিক আৰু বেনজাইলিক মুক্তমূলক ব্ৰ'মিনেছন বিক্ৰিয়াৰ বাবে ব্যৱহৃত দুটা বিক্ৰিয়কৰ নাম লিখা। এইবিক্ৰিয়ক দুটা ব্যৱহাৰ কৰি কিউমিনৰ ব্ৰমিনেছনৰ ফলত উৎপাদিত বিভিন্ন দ্ৰব্যবোৰ লিখা।

(ii) Justify which of the following two routes for synthesis of propene is greener. 5

প্ৰপিন সংশ্লেষণৰ বাবে তলত দিয়া পদ্ধতি দুটাৰ কোনটো অধিক সেউজ ব্যাখ্যা কৰা?

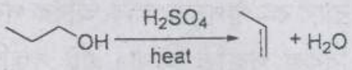
Route I

পদ্ধতি I



Route II

পদ্ধতি II



(g) In 1980, US Environmental Protection Agency (EPA) and chemical industry focused mainly on pollution remediation while the scientists' concern was pollution prevention in first place. Give the explanation to this statement. How can one design a greener chemical synthesis ? Discuss about the environmental protection laws to promote green chemistry. 3+4+3=10

1980 চনত যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ পৰিবেশ সুৰক্ষা সংস্থা (EPA) আৰু ৰাসায়নিক উদ্যোগবোৰে মূলতঃ প্ৰদূষণ প্ৰতিকাৰৰ ক্ষেত্ৰত গুৰুত্ব দিছিল অথচ বিজ্ঞানীসকলৰ প্ৰথম লক্ষ্য আছিল প্ৰদূষণ প্ৰতিৰোধ। এই উক্তিটোৰ ব্যাখ্যা দিয়া। সেউজ ৰাসায়নিক সংশ্লেষণ এটা কেনেধৰনে পৰিকল্পনা কৰা হয়? সেউজ ৰসায়ন প্ৰসাৰণৰ বাবে পৰিবেশ সুৰক্ষা আইনসমূহৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(h) Explain the term depleting feedstock. Give examples. Define biomass as a renewable raw material. List the major advantages and disadvantages of plant biomass for meeting our need of materials and fuel. Write a short note on the sustainable use of water. 2+5+3=10

হ্ৰাসাত্মক কেঁচা সামগ্ৰী (depleting feedstock) বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণ দিয়া। পুনঃনবীকৰণযোগ্য কেঁচা সামগ্ৰী হিচাপে জীৱজাত পদাৰ্থ (Biomass)ৰ সংজ্ঞা দিয়া। সামগ্ৰী আৰু ইন্ধনৰ প্ৰয়োজন পূৰণৰ বাবে উদ্ভিদজাত পদাৰ্থৰ প্ৰধান সুবিধা আৰু অসুবিধাসমূহ উল্লেখ কৰা। পানীৰ বহনক্ষম ব্যৱহাৰৰ ওপৰত এটি চমুটোকা যুগুত কৰা।

OPTION – B

Paper : CHE–RE–6026

(Industrial Chemicals and Environment)

1. Answer ***any seven*** of the following questions : 1×7=7

নিৰ্দেশ অনুযায়ী *যিকোনো সাতটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Which of the following salts is the main cause of permanent hardness of water ?

তলৰ কোনটো লৱণ পানীৰ স্থায়ী কঠিনতাৰ কাৰণ ?

(i) Magnesium bicarbonate
মেগনেচিয়াম বাইকাৰ্বনেট

(ii) Magnesium sulphate
মেগনেচিয়াম চালফেট

(iii) Magnesium carbonate
মেগনেচিয়াম কাৰ্বনেট

(iv) None of the above
ওপৰৰ এটাও নহয়

(b) Which of the following is a water borne disease ?

তলৰ কোনটো এটা পানীৰ পৰা হোৱা ৰোগ ?

(i) Typhoid
টাইফয়দ

(ii) Cholera
কলেৰা

(iii) Diarrhea
ডায়েৰিয়া

(iv) All of the above
গোটেইকেইটা

(c) Which is not a greenhouse gas ?

তলৰ কোনটো এটা 'সেউজগৃহ গেছ' নহয় ?

(i) Methane
মিথেন

(ii) Carbon dioxide
কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড

(iii) Carbon monoxide
কাৰ্বন মনক্সাইড

(iv) Water vapour
জলীয় বাষ্প

(d) Mention two uses of potassium permanganate.

পটেছিয়াম পাৰমাংগানেটৰ দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(e) Mention one limitation of phosgene as an industrial chemical.

ঔদ্যোগিক ৰাসায়নিক পদাৰ্থ হিচাপে ফচ্‌জিনৰ এটা সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

(f) Define a semiconductor with example.

উদাহৰণসহ অৰ্দ্ধপৰিবাহীৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(g) The process that converts solid coal into hydrocarbon fuel is called
কঠিন কয়লাক হাইড্ৰ'কাৰ্বন ইন্ধনলৈ পৰিৱৰ্তন কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোৰ নাম হ'ল

(i) liquefaction
তৰলীকৰণ

(ii) carbonation
কাৰ্বনেশ্বন

(iii) catalytic conversion
অনুঘটকীয় পৰিৱৰ্তন

(iv) cracking
বিভংগন

(h) Define biocatalysis.
জৈৱ অনুঘটনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer the following questions: ***(any four)*** 2×4=8
তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো চাৰিটা)*

(a) Explain how temporary hardness of water is removed.
পানীৰ অস্থায়ী কঠিনতা কিদৰে দূৰ কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(b) What are CFCs ? How do they cause ozone layer depletion ?
CFC বোৰ কি? এইবোৰে কিদৰে অজ'ন স্তৰৰ ক্ষয়সাধন কৰে?

(c) What is incineration of waste ? Why is it necessary ?
আৱৰ্জনাৰ ভস্মীকৰণ (incineration) বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তা উল্লেখ কৰা।

(d) Mention the differences between nuclear fission and fusion.
নিউক্লীয় বিভংগন আৰু সংযোজনৰ মাজৰ পাৰ্থক্যসমূহ লিখা।

(e) Explain Van Arkel method for obtaining ultrapure titatium metal.
অতিবিশুদ্ধ টাইটেনিয়াম ধাতু আহৰণৰ বাবে ব্যৱহৃত ভেন আৰকেল (Van Arkel) পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer ***any three*** questions : 5×3=15
যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Give one manufacturing process of bleaching powder. Mention the uses of bleaching powder. What are the hazards of using bleaching powder ? 2+1+2=5
ব্লিচিং পাউদাৰৰ পণ্য উৎপাদনৰ এটা পদ্ধতি লিখা। ব্লিচিং পাউদাৰৰ ব্যৱহাৰ বোৰ উল্লেখ কৰা। ব্লিচিং পাউদাৰ ব্যৱহাৰৰ পৰা হ'ব পৰা বিপদসমূহ কি কি?

(b) Explain the terms BOD and COD. Discuss one method to determine BOD in a water sample. 2+3=5
BOD আৰু COD ৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। পানীৰ নমুনা এটাত BOD ৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয়ৰ বাবে এটা পদ্ধতি আলোচনা কৰা।

(c) Mention the sources of particulate matter in air. Explain how particulate matters are removed from air by Cottrell electrostatic precipitator. 2+3=5

বায়ুত কণিকাত্মক পদাৰ্থৰ উৎসবোৰ উল্লেখ কৰা। কট্রেল স্থিতিবৈদ্যুতিক অধঃক্ষেপকৰ সহায়ত কিদৰে বায়ুৰ পৰা কণিকাত্মক পদাৰ্থবোৰ আতৰ কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(d) What are the major regions of atmosphere ? With a suitable diagram show how temperature in these regions vary with altitude. 2+3=5

বায়ুমণ্ডলৰ মুখ্য স্তৰসমূহ কি কি? বায়ুমণ্ডলৰ উচ্চতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে এই স্তৰসমূহৰ উষ্ণতা কেনেদৰে সলনি হয় উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

(e) What is acid rain ? Write the chemical reactions involved in acid rain formation from SO_2 and NO_x. 1+4=5

অম্লবৃষ্টি কি? SO_2 আৰু NO_x পৰা অম্লবৃষ্টি সৃষ্টি হওঁতে সংঘটিত হোৱা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা।

(f) What are radionuclides ? Write a note on its environmental considerations. 1+4=5

তেজস্ক্ৰিয় নিউক্লিয়াছবোৰ কি? এইবোৰৰ পৰিবেশৰ লগত জড়িত দিশসমূহৰ বিষয়ে এটা টোকা লিখা।

4. Answer **any three** from the following questions : 10×3=30

তলৰ *যিকোনো তিনিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) (i) Give a manufacturing process of chlorine. What are the uses of chlorine ? What are the hazards or problems caused by exhaustive use of chlorine ? 2+2+2=6

ক্লৰিনৰ পণ্য উৎপাদনৰ এটা পদ্ধতি উল্লেখ কৰা। ক্ল'ৰিনৰ ব্যৱহাৰসমূহ লিখা। ক্ল'ৰিনৰ অত্যধিক ব্যৱহাৰৰ ফলত হ'ব পৰা বিপদ বা সমস্যাসমূহ কি কি?

(ii) How is potassium dichromate manufactured ? Write the chemical reactions involved. Mention some of the uses of potassium dichromate. 2+2=4

পটাচিয়াম ডাইক্ৰ'মেট কিদৰে উৎপাদন কৰা হয়? ইয়াৰ লগত জড়িত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা। পটাচিয়াম ডাইক্ৰমেটৰ কেইটামান ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(b) (i) Describe briefly the froth floatation process. Give some examples of ores which are concentrated by this method. 4+1=5

ফেন ওপঙন পদ্ধতিটো চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা। এই পদ্ধতিৰে গাঢ়ীকৰণ কৰিব পৰা কেইটামান আকৰিকৰ উদাহৰণ দিয়া।

(ii) Give examples of two ores of iron. Name one method by which these can be concentrated. 2+1=3

আইৰনৰ দুটা আকৰিকৰ নাম লিখা। এই আকৰিকবোৰ গাঢ়ীকৰণ কৰিব পৰা এটা পদ্ধতিৰ নাম উল্লেখ কৰা।

(iii) Mention the environmental effects of ozone in troposphere and stratosphere. 2

ট্ৰ'প'স্ফিয়েৰ আৰু ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰত অজ'নৰ পাৰিপাৰ্শ্বিক প্ৰভাৱবোৰ উল্লেখ কৰা।

(c) (i) What is greenhouse effect ? How is it caused ? What are the major gases causing it ? What are the adverse effects of greenhouse effect ? 1+2+2+2=7

সেউজগৃহ প্ৰভাৱ কি? এই প্ৰভাৱ কেনেদৰে সংঘটিত হয়? এই প্ৰভাৱ সৃষ্টিকাৰী প্ৰধান গেছবোৰ কি কি? সেউজগৃহ প্ৰভাৱৰ বিৰূপ প্ৰভাৱবোৰ কি কি?

(ii) Mention different types of water pollutants with examples. 3

বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ পানী প্ৰদূষকবোৰ উদাহৰণসহ উল্লেখ কৰা।

(d) (i) Describe biogeochemical cycle of carbon with suitable diagram. 5

উপযুক্ত চিত্ৰসহ কাৰ্বনৰ জৈৱ-ভূ-ৰাসায়নিক চক্ৰৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Write the twelve principles of 'green chemistry'. 5

'সেউজ ৰসায়ন'ৰ বাৰটা মূলনীতি কি কি লিখা।

(e) (i) What are 'mixed fertilizers' ? Mention their uses. 3

'মিশ্ৰিত সাৰ' বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(ii) Discuss one method used for separation of noble gases from their mixture. 5

নিষ্ক্ৰিয় গেছসমূহক সিহঁতৰ এটা মিশ্ৰণৰ পৰা পৃথক কৰিব পৰা এটা পদ্ধতি আলোচনা কৰা।

(iii) Write a short note on 'Minamata disease'. 2

'মিনামাটা ৰোগ'ৰ বিষয়ে এটা চমুটোকা লিখা।

(f) (i) What are the environmental and health effects of hydrocarbon pollutants ? 5

পৰিবেশ আৰু স্বাস্থ্যৰ ওপৰত হাইড্ৰ'কাৰ্বন প্ৰদূষকবোৰৰ প্ৰভাৱ কি কি?

(ii) Write short notes on : ***(any two)*** 2.5×2=5

চমুটোকা লিখা ঃ *(যিকোনো দুটা)*

(a) Photochemical smog

আলোকৰাসায়নিক স্ম'গ

(b) Hydrological cycle

জলচক্ৰ

(c) Techniques used for measuring water pollution

পানী প্ৰদূষণ নিৰ্ণয়ৰ বাবে ব্যৱহৃত কৌশলসমূহ

(g) (i) Explain the ion exchange technique for purification of water. 5

পানী পৰিষ্কৰণৰ বাবে ব্যৱহৃত আয়ন বিনিময় পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Discuss the contact process for manufacturing of sulphuric acid with necessary flow diagram. 5

চালফিউৰিক এচিদৰ পণ্য উৎপাদনৰ সংস্পৰ্শ পদ্ধতিটো উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়ত আলোচনা কৰা।

OPTION – C

Paper : CHE–RE–6036

(Inorganic Materials of Industrial Importance)

1. Answer the following questions : ***(any seven)*** 1×7=7

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ *(যিকোনো সাতটা)*

(a) What is borosilicate glass ?

বৰছিলিকেট গ্লাচ মানে কি?

(b) What are ferrous alloy ?

ফেৰাছ এলয় মানে কি?

(c) What is lithopone ?

লিথপন কি?

(d) What is the difference between fuel and propellant ?

ইন্ধন আৰু প্ৰপেলেন্টৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?

(e) Give the chemical name for explosive RDX.

বিস্ফোৰক RDX ৰ ৰাসায়নিক নাম লিখা।

(f) Which metal is used in Ziegler-Natta catalyst ?

জিগলাৰ-নাটা অনুঘটকত ব্যৱহৃত ধাতুৰ নাম লিখা।

(g) What is the difference between primary and secondary battery ?

প্ৰাইমেৰী আৰু ছেকেণ্ডাৰী বেটাৰীৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(h) Give an example of heterogeneous catalyst.

অসমসত্ব অনুঘটক এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

(i) What is meant by anodizing ?

এনডাইজিং মানে কি?

(j) Give an example of superconducting oxide.

চুপাৰকন্দাক্টিং অক্সাইড এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

2. Answer ***any four*** of the following questions : 2×4=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ *(যিকোনো চাৰিটা)*

(a) Name two fertilizers containing nitrogen and phosphorus.

নাইট্ৰজেন আৰু ফছফৰাছ থকা দুবিধ সাৰৰ নাম লিখা।

(b) What is the role of gypsum during setting of cement ?

চিমেন্ট চেটিংৰ সময়ত জিপচামৰ ভূমিকা কি?

(c) How are glasses of different colors prepared ?

বিভিন্ন ৰঙৰ গ্লাছ কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়?

(d) What is meant by vitreous silica ? Give its characteristics.

ভিট্ৰাছ ছিলিকা মানে কি বুজা? ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখা।

(e) What is Portland cement ? How is it manufactured ?

পৰ্টলেণ্ড চিমেন্ট মানে কি বুজা? ইয়াক কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়?

(f) Tin can protect silver but not iron. Explain.

টিনে ছিলভাৰক ৰক্ষণ কৰিব পাৰে, কিন্তু আইৰনক নোৱাৰে। ব্যাখ্যা কৰা।

(g) What is phase transfer catalyst ? Give example.

ফেজ্-ট্ৰান্সফাৰ অনুঘটক কি? উদাহৰণ দিয়া।

(h) What is photosensitive glass ?

পোহৰ সংবেদনশীল গ্লাছ কি?

3. Answer ***any three*** of the following questions : 5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(a) What is meant by stainless steel ? What are different types of stainless steel ? Discuss the properties and uses of stainless steel. 1+2+2=5

নিদাগতীখা মানে কি বুজা? নিদাগতীখাৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহ কি কি? নিদাগতীখাৰ ধৰ্ম আৰু ব্যৱহাৰসমূহ আলোচনা কৰা।

(b) How is white lead paint manufactured by Carter process ? Give its properties and uses. 3+2=5

কাৰ্টাৰ পদ্ধতিৰ ব'গা লেড ৰং কিদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়? ইয়াৰ ধৰ্ম আৰু ব্যৱহাৰসমূহ লিখা।

(c) Discuss the application of zeolites as catalyst.

অনুঘটক হিচাপে যিঅলাইটৰ ব্যৱহাৰসমূহ আলোচনা কৰা।

(d) Discuss about the preparation and explosive properties of lead azide.

লেড এজাইডৰ প্ৰস্তুতকৰণ আৰু বিস্ফোৰক ধৰ্মসমূহৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(e) What are the synthesis methods of carbon nanotubes ? Discuss the properties and applications of carbon nanotubes. 2+3=5

কাৰ্বন নেন'টিউবৰ সংশ্লেষণ পদ্ধতিসমূহ কি কি? কাৰ্বন নেন'টিউবৰ ধৰ্ম আৰু ব্যৱহাৰসমূহ আলোচনা কৰা।

(f) Discuss the general principles and properties of catalyst.

অনুঘটকৰ নীতি আৰু বৈশিষ্ট বৰ্ণনা কৰা।

(g) Discuss the working principle of a fuel cell.

ইন্ধন কোষ এটাৰ কাৰ্যনীতি বৰ্ণনা কৰা।

(h) Discuss the manufacturing process of cement.

চিমেন্টৰ প্ৰস্তুত প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

4. Answer ***any three*** of the following questions : 10×3=30

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(a) Discuss about the catalytic steps involved in the following catalysts : 5+5=10

তলত দিয়া অনুঘটকসমূহৰ অনুঘটকীয়াক্ৰমসমূহ আলোচনা কৰা ঃ

(i) Ziegler-Natta catalyst

জিগলাৰ-নাটা অনুঘটক

(ii) Wilkinson's catalyst

ৱিলকিনছনৰ অনুঘটক

(b) Discuss the working principle of the following : 5+5=10

তলত দিয়াসমূহৰ কাৰ্যপ্ৰণালী আলোচনা কৰা ঃ

(i) Lead-acid battery

লিড-এছিটেট বেটাৰী

(ii) Lithium-ion battery

লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰী

(c) (i) What is the carburizing process ? 2

কাৰ্বৰাইজিং প্ৰক্ৰিয়া বুলিলে কি বুজা?

(ii) What is the nitriding process ? 2

নাইট্ৰিডিং প্ৰক্ৰিয়া কি?

(iii) What is the difference between nitriding and carburizing ? 3

নাইট্ৰিডিং আৰু কাৰ্বৰাইজিংৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি?

(iv) What are the advantages of nitriding ? 3

নাইট্ৰিডিংৰ সুফলসমূহ কি কি?

(d) Give composition and discuss the properties of the following types of glasses :

তলত দিয়া গ্লাছসমূহৰ সংযুতি আৰু ধৰ্ম আলোচনা কৰা ঃ

(i) Soda-lime glass
ছ'ডা-লাইম গ্লাছ

(ii) Photosensitive glass
ফটচেনছিটিভ গ্লাছ

(iii) Armoured glass
আৰমাৰড গ্লাছ

(iv) Lead glass
লেড গ্লাছ

(e) What are different types of cement ? Discuss about the manufacturing process of cement. What is the role of water during setting of cement ? 2+6+2=10

চিমেন্টৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰবোৰ কি কি? চিমেন্ট উৎপাদন পদ্ধতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। চিমেন্ট ছেটিঙৰ সময়ত পানীৰ ভূমিকা কি?

(f) What are different types of fertilizers? Discuss the manufacturing process and uses of urea and superphosphate. 2+4+4=10

সাৰৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহৰ বিষয়ে লিখা। ইউৰিয়া আৰু চুপাৰফছফেটৰ উৎপাদন পদ্ধতি আৰু ব্যৱহাৰ আলোচনা কৰা।

(g) Discuss about the composition and preparation method of the following paints : 5+5=10

তলত উল্লেখ কৰা ৰংসমূহৰ সংযুতি আৰু প্ৰস্তুত প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা ঃ

(i) Plastic paint
প্লাষ্টিক ৰং

(ii) Heat-retardant paint
তাপৰোধী ৰং

(h) Write short notes on the following : 5+5=10

চমু টোকা লিখা ঃ

(i) Solar cell
সৌৰ কোষ

(ii) Polymer cell
পলিমাৰ কোষ

OPTION – D

Paper : CHE–RE–6046

(Research Methodology for Chemistry)

1. Answer the following questions : ***(any ten)*** 1×10=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো দহটা)*

(a) What are E-journals ?
E-journals মানে কি বুজা ?

(b) What is h-index ?
h-index মানে কি ?

(c) Write the full form of DOI.
DOI ৰ সম্পূৰ্ণ নাম লিখা।

(d) What is scopus in research ?
গৱেষণাত scopus মানে কি বুজা ?

(e) What are blogs ?
Blogs বুলিলে কি বুজা ?

(f) What is the meaning of chemometrics ?
Chemometrics মানে কি লিখা।

(g) Define bibliography.
Bibliography মানে কি বুজাই লিখা।

(h) What is science direct ?
Science direct বুলিলে কি বুজা ?

(i) Name *two* flammable chemicals.
দুটা দহনশীল ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰ নাম লিখা।

(j) Name *two* personal protective equipments in chemistry laboratory.
ব্যক্তিগত প্ৰতিৰক্ষামূলক সৰঞ্জাম *দুটাৰ* নাম লিখা যি ৰসায়নবিজ্ঞানগাৰও ব্যৱহাৰ হয়।

(k) What is ChemSpider ?
ChemSpider বুলিলে কি বুজা ?

(l) What is chemical abstract ?
Chemical abstract বুলিলে কি বুজা ?

(m) Write the full form of TOC in a scientific publication.
বৈজ্ঞানিক প্ৰকাশনাত TOC ৰ সম্পূৰ্ণ নাম লিখা।

(n) What is galley proof ?
Galley proof বুলিলে কি বুজা ?

(o) What is monographs ?
Monographs বুলিলে কি বুজা ?

2. Answer the questions : ***(any five)*** 2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো পাঁচটা)*

(a) What information can we get from Google Scholer ?
Google Scholer ৰ পৰা আমি কি তথ্য জানিব পাৰো ?

(b) How can we recycle and reuse organic solvents ?
জৈৱিক দ্ৰৱসমূহ কেনেকৈ পুনৰাবৰ্তন আৰু পুনঃব্যৱহাৰ কৰিব পাৰো ?

Contd.

(c) What is the use of SciFinder in scientific research ?

বৈজ্ঞানিক গৱেষণাত SciFinder ৰ ব্যৱহাৰ কিয় হয় ?

(d) What is impact factor ? How is it calculated ?

Impact factor বুলিলে কি বুজা ? ইয়াক কেনেকৈ গণনা কৰিব পাৰি ?

(e) What is search engine ? Give *two* examples of it.

Search engine বুলিলে কি বুজা ? ইয়াৰ *দুটা* উদাহৰণ দিয়া।

(f) How can we safely store chemicals ?

ৰসায়নিক পদাৰ্থ কেনেকৈ সুৰক্ষিতভাৱে সংৰক্ষণ কৰিব পাৰি ?

(g) What are the uses of ChemDraw ?

ChemDraw ৰ ব্যৱহাৰ লিখা।

(h) What are the things to keep in first-aid box in chemistry lab ?

ৰসায়নিক বিজ্ঞানাগাৰত first-aid box ত কি কি ৰাখিবা ?

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

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো চাৰিটা)*

(a) What do you mean by correlation and regression ? Write *three* differences of correlation and regression.

Correlation আৰু regression বুলিলে কি বুজা ? দুয়োটাৰে *তিনিটা* পাৰ্থক্য লিখা।

(b) What do you mean by plagiarism ? How do you avoid it ?

Plagiarism বুলিলে কি বুজা ? ইয়াক কেনেকৈ পৰিহাৰ কৰিব পাৰি ?

(c) Write the procedures of laboratory disposal of hazardous chemicals.

ক্ষতিকাৰক ৰসায়নিক দ্ৰব্য নিষ্পত্তি কেনেকৈ কৰিব পাৰি ? প্ৰক্ৰিয়াসমূহ লিখা।

(d) Discuss various referencing styles with examples.

Referencing লিখাৰ বেলেগ বেলেগ পদ্ধতিসমূহ উদাহৰণসহ বৰ্ণনা কৰা।

(e) Write the procedures for working with gas at pressure above or below atmospheric.

বায়ুমণ্ডলীয় চাপৰ ওপৰত বা তলত থকা গেছ এটা কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰি পাৰি পদ্ধতিসমূহ লিখা।

(f) What is laboratory ventilation ? Explain its importance in chemisty laboratory.

Laboratory ventilation বুলিলে কি বুজা ? ৰসায়ন বিজ্ঞানগাৰত ইয়াৰ গুৰুত্বৰ বিষয়ে বহলাই লিখা।

(g) What is polynomial regression in machine learning ? Explain with examples.

Polynomial regression বুলিলে কি বুজা ? উদাহৰণসহ বৰ্ণনা কৰা।

Contd.

(h) Explain different ways to reduce the temperature to $-78°C$ in a chemistry laboratory.

ৰসায়ন বিজ্ঞানগাৰত কেনেকৈ উষ্ণতা $-78°C$ লৈ হ্ৰাস কৰিব পাৰি বৰ্ণনা কৰা।

4. Answer ***any four*** of the following : $10\times4=40$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো চাৰিটা)*

(a) Outline different steps of writing a scientific paper with examples. How can a scientific paper be published ? 8+2=10

গৱেষণা পত্ৰ (বৈজ্ঞানিক) এখন লিখাৰ সকলো steps লিখা (উদাহৰণসহ)। এখন বৈজ্ঞানিক গৱেষণা পত্ৰ কেনেকৈ প্ৰকাশ কৰিব পাৰি?

(b) What do you mean by primary, secondary and tertiary infomation sources in research methodology ? Give examples of each. Where and how does one find primary sources ? 6+1+3=10

প্ৰাইমেৰী, ছেকেণ্ডেৰী আৰু টাৰচেৰী তথ্য উৎস বুলিলে কি বুজা? প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া। প্ৰাইমেৰী উৎসসমূহ ক'ত আৰু কেনেকৈ সংগ্ৰহ কৰিব পাৰি?

(c) Write various steps of writing a project report. What is the difference between a research article and a review paper ? Write various steps of a review paper. 5+2+3=10

Project এটা প্ৰতিবেদন কৰাৰ steps সমূহ লিখা। Research article আৰু review paper ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। Review paper এখন লিখাৰ steps সমূহ লিখা।

(d) Write the safety guidelines in case of a laboratory emergency. What are the most common laboratory accidents ? 5+5=10

গবেষণাগাৰত কোনো দুৰ্ঘটনাত পতিত হ'লে কি কি ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিব লাগিব? এটা ৰসায়ন গবেষণাগাৰত সৰ্বসাধাৰণতে কি দুৰ্ঘটনা সংঘটিত হ'ব পাৰে?

(e) Write short notes on : ***(any two)*** 5+5=10

তলত দিয়াসমূহৰ চমুটোকা লিখা ঃ *(যিকোনো দুটা)*

(i) Analysis of variance (ANOVA)

(ii) Search engines

(iii) E-Books

(f) Explain the following terms : ***(any four)*** 2½×4=10

তলত দিয়াসমূহ বৰ্ণনা কৰা ঃ *(যিকোনো চাৰিটা)*

(i) Subject index

(ii) Substance index

(iii) Author index

(*iv*) Formula index

(*v*) Hot articles

(*g*) Write short notes on the following :

তলত দিয়াসমূহৰ চমুটোকা লিখা ঃ

(*i*) E-consortium

(*ii*) Scirus

(*h*) What are different types of research methodology ? Explain *any one* in detail.

কি কি ধৰণৰ research methodology আছে? *যিকোনো এটাৰ* বৰ্ণনা কৰা।

(*i*) What are the purposes of research ? Compare between deductive and inductive research.

গৱেষণাৰ উদ্দেশ্যসমূহ কি কি? Deductive আৰু inductive গৱেষণাৰ পাৰ্থক্যসমূহ লিখা।

(*j*) Describe the searching methods and the process of locating a journal article.

গৱেষণা পত্ৰ এখন কেনেকৈ অনুসন্ধান কৰিব পাৰি আৰু অৱস্থান কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি বৰ্ণনা কৰা।