



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2022-23

CEMGDSE01T-CHEMISTRY (DSE1)

POLYMER CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.

প্রাঙ্গিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।

All symbols are of usual significance.

Answer any *three* questions taking *one* from the each Group

GROUP-A

(Units-1, 2, 3 & 4)

1. (a) 'All polymers are macromolecule but all macromolecules are not polymer'. 2
Explain with example.
“সমস্ত পলিমার ম্যাক্রোমোলিকিউল কিন্তু সমস্ত ম্যাক্রোমোলিকিউলস পলিমার নয়”। উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো।
- (b) Write the IUPAC name for Polystyrene or Polyacrylonitrile. 1
Polystyrene অথবা Polyacrylonitrile-এর জন্য IUPAC নামটি লেখো।
- (c) What is degree of polymerization? Derive an expression for p (extent of reaction) for a system with a functionality f and show that when average degree of polymerization (D_p) goes to infinity, $p = 2/f$. 1+4
পলিমারাইজেশন ডিগ্রী কি? একটি সিস্টেমের জন্য functionality f -এর সাথে p (বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি)-এর সমীকরণটি নির্ণয় করো এবং দেখাও যে $p = 2/f$, যখন পলিমারাইজেশনের গড় ডিগ্রী (D_p) অসীমতায় যায়।
- (d) Depict a free radical mode of addition polymerization of isoprene. 3
আইসোপ্রিনের সংযোজন পলিমারাইজেশনের মুক্ত মূলক পদ্ধতিটি চিত্রিত করো।
- (e) Give examples of any two commonly used initiators in free radical polymerization. 2
মুক্ত মূলক পলিমারাইজেশনে সাধারণভাবে ব্যবহৃত যে-কোনো দুটি initiator-এর উদাহরণ দাও।
- (f) On which factors extent of crystallization in a polymer depends? 3
একটি পলিমারের স্ফটিকতার পরিমাণ কোন কারণগুলির উপর নির্ভর করে?



2. (a) Briefly discuss the 'Emulsion Polymerization' techniques. What are the advantages and disadvantages of this techniques over other techniques? 3
 'ইমালসন পলিমারাইজেশন' কৌশলগুলি সংক্ষেপে আলোচনা করো। অন্যান্য কৌশলগুলির তুলনায় এই কৌশলগুলির সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি কী কী ?
- (b) Write down the structure of isotactic and syndiotactic polypropylene (PP). Which one is optically active and why? 3
 আইসোট্যাকটিক এবং সিন্ডিওট্যাকটিক পলিপ্রোপিলিন (PP)-এর গঠন লেখো। এর মধ্যে কোনটি অপটিক্যালি সক্রিয় এবং কেন ?
- (c) Nylon polyamide polymers are crystalline, resistant to heat and solvents — Explain in view of molecular forces. 3
 আণবিক শক্তির পরিপ্রেক্ষিতে নাইলন পলিমায়েড পলিমার স্ফটিক, তাপ এবং দ্রাবক প্রতিরোধী কেন, তা ব্যাখ্যা করো।
- (d) Write down the structure of the following polymers: 4
 নিম্নলিখিত পলিমারগুলির গঠনসংকেত লেখোঃ
- (i) Polypropylene
 পলিপ্রোপিলিন
- (ii) Styrene-acrylonitrile copolymer (SAN)
 স্টাইরিন-অ্যাক্রিলোনাইট্রাইল সহ-পলিমার (SAN)
- (iii) Polyvinyl chloride (PVC)
 পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC)
- (iv) Teflon.
 টেফলন।
- (e) What is chain transfer agent? Give two examples. 2
 শৃঙ্খল স্থানান্তরক কি ? দুটি উদাহরণ দাও।

GROUP-B

(Units-5, 6, 7)

3. (a) Draw the 'Molecular Weight Distribution (MWD)' curve of polymers. What is its significance? 2
 পলিমারের আণবিক ওজন বিস্তার লেখচিত্র অঙ্কন করো। এর তাৎপর্য কি ?
- (b) Discuss how to determine the molecular weight of a polymer by viscosity measurement. 4
 সান্দ্রতা পরিমাপ দ্বারা পলিমারের আণবিক ওজন কীভাবে নির্ণয় করা যায় তা আলোচনা করো।
- (c) Polypropylene (PP) is inherently less stable than high density polyethylene (HDPE) to heat, light and oxidative attack although it is more rigid, stiff and of higher mechanical properties than HDPE. Explain why. 3
 পলিপ্রোপিলিন (PP) উচ্চ ঘনত্বের পলিথিন (HDPE) থেকে স্বাভাবিকভাবেই কম স্থিতিশীল। তাপ, আলো এবং অক্সিডেটিভ-এর দরুন, যদিও এটি আরোও কঠোর ও শক্ত এবং এর যান্ত্রিক ধর্ম HDPE-এর তুলনায় উচ্চতর। কেন এটি হয়, তা বিশ্লেষণ করো।



- (d) Calculate weight average molecular weight (\bar{M}_w) for a system containing equal number of particles with molecular weights 10,000 and 20,000.

আণবিক ভর ১০,০০০ ও ২০,০০০-এর একটি পলিমার নমুনার সমান সংখ্যক কণা সমৃদ্ধ পলিমারটির ওজন গড় আণবিক ওজন (\bar{M}_w) নির্ণয় করো।

4. (a) A sample of a polymer contains 0.4 mole fraction of molecules of molar mass, $M = 1 \times 10^5$ and 0.6 mole fraction of molecules of molar mass, $M = 2 \times 10^5$. Calculate M_n and M_w for the sample.

একটি পলিমার নমুনায় ০.৪ মোল ভগ্নাংশ 1×10^5 আণবিক ভরের এবং ০.৬ মোল ভগ্নাংশ 2×10^5 আণবিক ভরের অণু আছে। নমুনাটির M_n এবং M_w গণনা করো।

- (b) What is polydispersity index? Give an example where its value is 1.

Polydispersity index কি? একটি উদাহরণ দাও যেখানে এর মান ১।

- (c) Explain the free volume theory in connection with the glass transition temperature of a polymer. Write down the WLF equation explaining the terms involved.

একটি পলিমারের গ্লাস রূপান্তর তাপমাত্রার সাথে সম্পর্কিত মুক্ত ভলিউম তত্ত্ব ব্যাখ্যা করো। জড়িত শর্তাবলী ব্যাখ্যা করে WLF সমীকরণটি লেখো।

- (d) What is the “glass transition temperature” of a polymer?

একটি পলিমারের “গ্লাস রূপান্তর তাপমাত্রা” কী?

GROUP-C

(Units-8 and 9)

5. (a) What is solubility parameter (δ)? Styrene-butadiene copolymer ($\delta = 16.5$) is insoluble in pentane ($\delta = 14.5$) and ethyl acetate ($\delta = 18.5$), but soluble in a 1:1 mixture of the two. Explain.

দ্রাব্যতা পরামিতি (δ) কি? স্টাইরিন-বিউটাডাইন কোপলিমার ($\delta = 16.5$) পেন্টেন ($\delta = 14.5$) এবং ইথাইল অ্যাসিটেট ($\delta = 18.5$) দ্রাবকে অদ্রাব্য। কিন্তু ওদের ১:১ মিশ্রণে দ্রাব্য। ব্যাখ্যা করো।

- (b) Give the preparation, structure, properties and uses of any *two* of the following polymers.

নিচের যে-কোনো দুটি পলিমারের প্রস্তুতি, গঠন, বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার লেখো:

- (i) High density polyethylene (HDPE)

উচ্চ ঘনত্বের পলিথিন (HDPE)

- (ii) Nylon 6

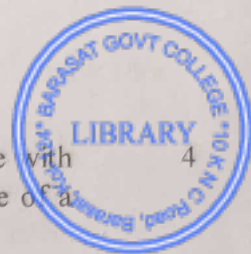
নাইলন ৬

- (iii) Polyvinyl chloride (PVC)

পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC)

- (iv) Polymethylmethacrylate (PMMA).

পলিমিথাইলমেথাক্রাইলেট (PMMA)।



6. (a) Determine the entropy change that takes place when mixing 10 g of toluene with 10 g of a polystyrene sample with $M_n = 100,000$ g/mol. Assume the volume of a monomer is approximately the same as a solvent molecule.

Molar mass of toluene = 92 g/mol, molar mass of styrene = 104 g/mol.
 $R = 8.314$ J/(K mol).

এক্ট্রপির পরিবর্তন নিরূপণ করো যখন 10 g টলুইন, 10 g পলিস্টাইরিনের ($M_n = 100,000$ g/mol) সাথে মেশানো হয়। ধরে নাও, একটি মনোমারের আয়তন প্রায় দ্রাবক অণুর সমান। টলুইনের আণবিক ভর = 92 g/mol, স্টাইরিনের আণবিক ভর = 104 g/mol. $R = 8.314$ J/(K mol)।

- (b) Give two examples of conducting polymer with structure. How does a conducting polymer conduct electricity? 2+2

গঠনসহ দুটি conducting পলিমারের উদাহরণ দাও। Conducting পলিমার কিভাবে তড়িৎ পরিবহন করে ?

- (c) What are polycarbonates? How can you prepare a polycarbonate using bisphenol-A with diphenylcarbonate? 2+2

পলিকার্বোনেট কী ? কিভাবে bisphenol-A ও diphenylcarbonate ব্যবহার করে পলিকার্বোনেট প্রস্তুত করবে ?

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2021-22

CEMGDSE01T-CHEMISTRY (DSE1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।*

All symbols are of usual significance.

Answer any three questions taking one from the each Group

GROUP-A

(Units 1, 2, 3, 4)

1. (a) Define monomer and repeat unit. 2
মনোমার এবং পুনরাবৃত্তি একক সংজ্ঞায়িত করো।
- (b) Which of the following polymers lacks the ability to exhibit tacticity? 1
নিম্নলিখিত পলিমারগুলির মধ্যে কোনটিতে tacticity প্রদর্শন ক্ষমতার অভাব রয়েছে ?
(i) Polypropylene (ii) Polystyrene (iii) Polyisobutylene
- (c) What is functionality? Give an example of bifunctional monomer. 2
Functionality কী ? Bifunctional মনোমারের একটি উদাহরণ দাও।
- (d) Write down the structure of the following polymers. 3
(i) Phenol Formaldehyde Resin
(ii) Styrene Butadiene Rubber (SBR)
(iii) Nylon 6,6
নিম্নলিখিত পলিমারগুলির গঠনাকৃতি লেখো।
(i) ফেনল ফর্মালডিহাইড রেজিন
(ii) স্টাইরিন বিউটাডাইন রাবার (SBR)
(iii) নাইলন 6,6
- (e) What is meant by step polymerization? Name two polymers with structure synthesized by step polymerization mechanism. What kind of catalyst is generally used in coordination polymerization? Give one example. 1+2+1+1
সোপান পলিমারাইজেশন বলতে কী বোঝো ? গঠন সংকেতসহ সোপান পলিমারাইজেশন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন দুটি পলিমারের নাম লেখো। সবর্গীয় বা কোঅর্ডিনেশন পলিমারাইজেশনে সাধারণত কী ধরনের অনুঘটক ব্যবহার করা হয় ? একটি উদাহরণ দাও।
- (f) Define degree of crystallinity of a polymer. By which instrument we can determine crystalline melting point of a polymer? 3
একটি পলিমারের স্ফটিকতার মাত্রা সংজ্ঞায়িত করো। কোন্ যন্ত্রের মাধ্যমে আমরা পলিমারের স্ফটিক গলনাঙ্ক নির্ধারণ করতে পারি ?



2. (a) What do you mean by homopolymer and copolymer? Give two examples of each along with their structures. 2+2
 হোমো-পলিমার ও কো-পলিমার বলতে কী বোঝায়? গঠনাকৃতিসহ প্রতি প্রকারের দুটি করে উদাহরণ দাও।
- (b) What do you understand by the degree of polymerization and extent of reaction? 3
 পলিমারাইজেশনের মাত্রা এবং বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি বলতে কী বোঝায়?
- (c) What is ionic chain polymerization? Highlight the role of initiator in chain polymerization mechanism. Give name of initiators used in cationic and anionic chain polymerization process (two in each case). 1+1+2
 আয়নীয় শৃঙ্খল পলিমারাইজেশন কী? শৃঙ্খল পলিমারাইজেশন প্রক্রিয়ায় প্রারম্ভকারী পদার্থের (initiator) ভূমিকা লেখো। ক্যাটায়নিক ও অ্যানায়নিক শৃঙ্খল পলিমারাইজেশনে ব্যবহৃত প্রারম্ভকারী পদার্থের নাম লেখো (প্রত্যেক প্রকারের দুটি করে)।
- (d) Give examples of any two commonly used initiators in free radical polymerization. 2
 মুক্ত মূলক পলিমারাইজেশনে সাধারণভাবে ব্যবহৃত যে-কোনো দুটি initiator-এর উদাহরণ দাও।
- (e) What is the structure of a polymer crystal and how do we characterize it experimentally? 3
 পলিমার ক্রিস্টলের গঠন কী এবং আমরা কীভাবে এটিকে পরীক্ষামূলকভাবে বৈশিষ্ট্যযুক্ত করব?

GROUP-B

(Units 5, 6, 7)

3. (a) Differentiate between elastomer and fibre with example. 3
 উদাহরণসহ elastomer এবং ফাইবারের মধ্যে পার্থক্য করো।
- (b) A polymer sample contains 200 molecules of molar mass, $M = 1 \times 10^3$, 300 molecules of molar mass, $M = 1 \times 10^4$ and 500 molecules of molar mass, $M = 1 \times 10^5$. Calculate M_n and M_w for the sample. 3
 একটি পলিমার নমুনায় $M = 1 \times 10^3$ আণবিক ভরের ২০০টি, $M = 1 \times 10^4$ আণবিক ভরের ৩০০টি এবং $M = 1 \times 10^5$ আণবিক ভরের ৫০০টি অণু আছে। নমুনাটির M_n ও M_w গণনা করো।
- (c) What is intrinsic viscosity? 2
 অন্তর্নিহিত সান্দ্রতা কী?
- (d) Discuss how to determine number average molecular weight (M_n) of a polymer by osmotic pressure measurement. 4
 অভিস্রবণ চাপ পরিমাপ দ্বারা পলিমারের সংখ্যা গড় আণবিক ভর (M_n) নির্ণয়ের পদ্ধতি বর্ণনা করো।



4. (a) What is glass transition temperature (T_g) of a polymer? T_g of perspex, polystyrene and nylon-66 are 105°C , 100°C and 45°C respectively. What is likely to happen to a sample of each of them, if it were hit by a hammer at (i) 0°C (ii) 20°C (iii) 80°C (iv) 120°C ? Give reasons.

পলিমারের গ্লাস ট্রানজিশন তাপমাত্রা (T_g) বলতে কী বোঝায়? পার্সপেক্স, পলিস্টাইরিন এবং নাইলন 66-এর T_g যথাক্রমে 105°C , 100°C ও 45°C । যদি প্রতিটি নমুনা-কে (i) 0°C (ii) 20°C (iii) 80°C এবং (iv) 120°C তাপমাত্রায় একটি হাতুড়ি দ্বারা আঘাত করা হয় তবে কি ঘটতে পারে তা কারণসহ লেখো।

- (b) What do you mean by Molecular Weight Distribution (MWD)? Point M_n , M_w and M_v in the MWD curve. What is the value of polydispersity index for a monodispersed polymer sample? 2+1+1

আণবিক ওজন বিস্তার (MWD) বলতে কী বোঝায়? আণবিক ওজন বিস্তার লেখচিত্রে M_n , M_w ও M_v বিন্দু চিহ্নিত করো। একটি অতি সংকীর্ণ (monodispersed) পলিমার নমুনার বিস্তৃতি সূচক-এর মান কত?

- (c) What are thermoplastic and thermosetting plastic? 2

থার্মোপ্লাস্টিক এবং থার্মোসেটিং প্লাস্টিক কী?

- (d) Degree of polymerization of PMMA (Polymethylmethacrylate) is 1000. Calculate the molecular weight of PMMA polymer. 2

PMMA (পলিমিথাইলমিথাক্রিলেট)-এর পলিমারিজেশন মাত্রা 1000। PMMA পলিমারের আণবিক ভর নির্ণয় করো।

GROUP-C

(Units 8 and 9)

5. (a) Briefly describe the preparation, structure, properties and few important applications of any two of the following polymers. 4+4

(i) Polypropylene (PP) (ii) LDPE (low density polyethylene)
(iii) Phenol formaldehyde resin (iv) Nylon 6,6

নিম্নলিখিত পলিমারগুলির মধ্যে যে-কোনো দুটি পলিমারের উৎপাদন, গঠন, বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার সংক্ষেপে বর্ণনা করো।

(i) পলিপ্রোপিলিন (PP) (ii) LDPE (নিম্ন ঘনত্ব বিশিষ্ট পলিইথিলিন)
(iii) ফেনল ফর্মালডিহাইড রেজিন (iv) নাইলন-6,6

- (b) Write the structure of polyaniline and polythiophene 2

Polyaniline এবং Polythiophene-এর গঠন কাঠামো লেখো

- (c) How can you prepare polyurethanes commercially? 2

কিভাবে বাণিজ্যিকভাবে পলিইউরেথেন প্রস্তুত করবে?

6. (a) Using Flory-Huggins theory for polymer solution deduce an expression for the entropy of mixing. 4

পলিমার দ্রবণের জন্য ফ্লোরি-হাগিন্স তত্ত্ব ব্যবহার করে মিশ্রণের এনট্রপির একটি সমীকরণ উপপাদন করো।



- (b) How can you prepare phenol-formaldehyde resins? Write down all necessary chemical reactions.

কিভাবে ফেনল-ফর্মালডিহাইড রেজিন প্রস্তুত করবে? সকল প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি লেখো।

- (c) Discuss how dopants increase conductivity of the conducting polymers. Discuss the structure and applications of Polyacetylene and Polypyrrole.

2+3

ডোপান্টগুলি কীভাবে তড়িৎ পরিবাহী পলিমারগুলির পরিবাহিতা বৃদ্ধি করে আলোচনা করো। পলিঅ্যাসিটিলিন এবং পলিপাইরোল-এর গঠনাকৃতি ও গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার লেখো।

N.B. : *Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.*

—X—

WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2021-22

CEMGDSE02T-CHEMISTRY (DSE1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

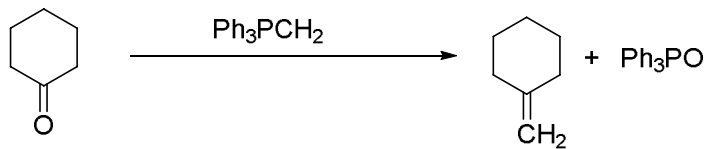
*প্রাস্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।*

All symbols are of usual significance.

Answer any two questions taking one from the each Group

GROUP-A

1. (a) Why do we need Green Chemistry? What are the limitations in the implementation of green chemistry? 2+2
সবুজ রসায়নের প্রয়োজনীয়তা কি? সবুজ রসায়ন প্রয়োগের সীমাবদ্ধতাগুলি কি?
- (b) Giving the formula for % atom economy, calculate the % atom economy of the following reaction: 3
% পরমাণু অর্থনীতির সমীকরণটি লেখো। নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির জন্য % পরমাণু অর্থনীতি গণনা করো।



Atomic Mass: C=12; H=1; O=16; P=31

- (c) (i) Discuss the advantages of use of water as solvent in comparison to organic solvents. 2
জৈবদ্রাবকের পরিবর্তে জলকে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহারের সুবিধাগুলি আলোচনা করো।
- (ii) What is cohesive energy density (CED)? 2
সমন্বিত শক্তি ঘনত্ব কি?
- (iii) What should be the basic criteria for a solvent to be a Green solvent? 2
কোনো দ্রাবকের সবুজ দ্রাবক হওয়ার শর্তাবলীগুলি লেখো।
- (iv) What do you understand by the term PEG-400? Write one advantage of PEG using as solvent. 2+1
PEG-400 বলতে কি বোঝো? PEG-কে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহারের একটি সুবিধা লেখো।



- (d) What are the advantages of solvent free reaction? Give one example of solvent free reaction. 2+1
 দ্রাবকবিহীন বিক্রিয়ার সুবিধাগুলি লেখো। একটি দ্রাবকবিহীন বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও।
- (e) What is renewable feedstock? Explain with suitable examples. 2+3
 রিনিয়্যাবল ফিডস্টোক কি? উপযুক্ত উদাহরণের সহায়তায় ব্যাখ্যা করো।
2. (a) Describe the role of solvent and catalyst for designing a green chemical reaction. 2+2
 গ্রীন রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরিকল্পনায় দ্রাবক ও অনুঘটকের ভূমিকা বর্ণনা করো।
- (b) Write the names of two green house gases. Discuss about the social benefits of green building. 1+3
 দুটি গ্রীনহাউস গ্যাসের নাম লেখো। গ্রীনভবনের সামাজিক উপকারিতা সম্বন্ধে আলোচনা করো।
- (c) Explain the term “Shorter synthesis avoiding derivatisation” with the help of a suitable example. 3
 উপযুক্ত উদাহরণের সহায়তায় “ডেরিভেটাইজেশন এড়িয়ে সংক্ষিপ্ত সংশ্লেষণ”, এই উক্তিটির ব্যাখ্যা করো।
- (d) What is photocatalytic reaction? Give an example of it. 1+2
 ফটোক্যাটালিটিক বিক্রিয়া কি? একটি উদাহরণ দাও।
- (e) What is thermal and non-thermal effect of microwave? 4
 মাইক্রোওয়েভের তাপীয় ও তাপবিহীন প্রভাব কি?
- (f) What are the utilities of sonochemical reaction over conventional heating process? 3
 প্রচলিত উত্তাপন প্রক্রিয়া অপেক্ষা সোনোকেমিক্যাল বিক্রিয়ার উপযোগিতাগুলি কি?
- (g) Describe the safer route to synthesis of Carbaryl. 3
 কার্বারাইল প্রস্তুতির নিরাপদ পদ্ধতি বর্ণনা করো।

GROUP-B

3. (a) Write short notes on: 3×3 = 9
 সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ
- (i) Safe marine antifoulants
 নিরাপদ সামুদ্রিক অ্যান্টিফাউল্যান্ট
- (ii) Microwave-assisted oxidation of alcohols
 মাইক্রোওয়েভের সহায়তায় অ্যালকোহলের জারণ বিক্রিয়া
- (iii) Greener route to Diels-Alder reaction.
 ডিলস-আলডার বিক্রিয়ার গ্রীনপদ্ধতি।



- (b) Give the greener route to replace the conventional synthesis of disodium iminodiacetate. 2
 প্রথাগত পদ্ধতির পরিবর্তে ডাইসোডিয়াম ইমিনোডাইআসিটেট-এর সবুজসংশ্লেষণ পদ্ধতি আলোচনা করো।
- (c) Why PLA is called compostable biodegradable polymer? 2
 কেন PLA-কে কম্পোস্টেবল বায়োডিগ্রেডেবল পলিমার বলা হয় ?
- (d) What is the green method for dry cleaning? What is the drawback of conventional dry cleaning method? 2+1
 শুষ্ক পরিষ্করণ-এর সবুজপদ্ধতি কি ? প্রথাগত শুষ্ক পরিষ্করণ পদ্ধতির সীমাবদ্ধতা কি ?
4. (a) What is combinatorial chemistry? Describe its application in green chemistry. 1+2
 সমন্বিত রসায়ন কি ? গ্রীন কেমিস্ট্রিতে ইহার প্রাসঙ্গিকতা বর্ণনা করো।
- (b) Discuss the role of Green chemistry in sustainable development. 2
 অব্যাহত উন্নয়নে গ্রীন কেমিস্ট্রির ভূমিকা আলোচনা করো।
- (c) Give example of multifunctional reagents and catalysts used in green organic syntheses. 2
 গ্রীন জৈবসংশ্লেষণে ব্যবহৃত বহুগুণসম্পন্ন বিকারক ও অনুঘটকের উদাহরণ দাও।
- (d) Write short notes on: 3×3 = 9
 সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ
- (i) Rightfit pigment
 সঠিক রঞ্জক
- (ii) Microwave assisted hydrolysis of methyl benzoate
 মাইক্রোওয়েভ-এর সহায়তায় মিথাইলবেঞ্জোয়েট-এর আর্দ্রবিশ্লেষণ
- (iii) Cradle to Cradle Carpeting.
 ক্রাডল টু ক্রাডল কারপেটিং।

N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2020, held in 2021

CEMGDSE01T-CHEMISTRY (DSE1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।*

All symbols are of usual significance.

Answer any three questions taking one from the each Unit

UNIT-1

1. (a) How are polymers classified on the basis of origin and thermal behaviour? Give two examples of each kind along with their structure. 4+2
 উৎস এবং তাপীয় আচরণের ভিত্তি করে পলিমারের শ্রেণীবিন্যাস করো। প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও এবং তার গঠন লেখো।
- (b) Identify the differences in the kinetics of polymerization of step and radical chain polymers. Give examples of polymers formed by each process. 4+2
 গতিবিদ্যার সূত্র অনুযায়ী স্টেপ এবং রেডিক্যাল পলিমারাইজেশন এর পার্থক্য লেখো। প্রত্যেকটির উদাহরণ দাও।
- (c) Write down the structure of the following polymers. 4
 নিম্নলিখিত পলিমারগুলির গঠন সংকেত লেখো।
 (i) Polystyrene (PS) (ii) Polyacrylonitrile (PAN)
 (iii) Polybutadiene and (iv) Polymethylmethacrylate (PMMA)
2. (a) What are thermoplastic and thermosetting polymers? Give two examples of each with structure. 2+4
 থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং পলিমার বলতে কী বোঝো? প্রত্যেকটির গঠন সংকেত সহ দুটি করে উদাহরণ দাও।
- (b) What is degree of polymerization? Write down the relation between functionality, extent of reaction and degree of polymerization. Describe all the terms involved. 2+2+2
 পলিমারাইজেশন এর ডিগ্রী কাকে বলে? কার্যকারিতা, প্রতিক্রিয়াসীমা এবং পলিমারাইজেশন ডিগ্রির মধ্যে সম্পর্ক লেখো। প্রতিটি বিষয়ে সংক্ষেপে আলোচনা করো।
- (c) Write down the different steps of radical chain growth polymerization. Identify the chain propagation step. Give one example of polymer formed by this mechanism. Name a reagent to initiate a radical chain growth polymerization reaction. 4
 মুক্তমূলক পলিমারাইজেশন-এর বিভিন্ন ধাপগুলি লেখো। শৃংখলবিস্তার ধাপটিকে সনাক্ত করো। উক্ত পদ্ধতিতে গঠিত একটি পলিমারের উদাহরণ দাও। একটি বিকারকের নাম লেখো যেটি মুক্ত মূলক পলিমারাইজেশন-এর সূচনা করে।



UNIT-2

3. (a) What are the essential structural properties of a polymer to behave as a fibre? Give two examples of polymeric fibre. 2+2
 ফাইবার হিসেবে আচরণ করার জন্য একটি পলিমারের প্রয়োজনীয় গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি ? পলিমারিক ফাইবারের দুটি উদাহরণ দাও।
- (b) What is specific viscosity? Give its unit. Discuss the principle of determination of viscosity average molecular weight (M_v) of a polymer. 2+4
 η_{sp} সান্দ্রতা কাকে বলে ? এর একক কি ? কোন পলিমারের সান্দ্রতা গড় আণবিক ওজন (M_v) নির্ণয়ের নীতিটি আলোচনা করো।
- (c) What is polydispersity index of a polymer? 2
 পলিমারের বহুবৃত্তির সূচক কি ?
4. (a) What are number average (M_n) and weight average (M_w) molecular weight of Polymers? Name the method by which M_n and M_w can be determined. 4+2
 পলিমারের সংখ্যা গড় আণবিক ওজন (M_n) এবং ওজন গড় আণবিক ওজন (M_w) বলতে কি বোঝো ? কোন পদ্ধতিতে M_n এবং কোন পদ্ধতিতে M_w নিরূপণ করা হয়।
- (b) PVC (Polyvinyl Chloride) is more polar than PE (Polyethylene). Justify. 3
 PVC (পলিভিনাইল ক্লোরাইড), PE (পলিইথিলিন) অপেক্ষা অধিক ধ্রুবীয়। কারণ সহ লেখো।
- (c) A sample of polypropylene has a molecular weight of 1,68,000. Calculate its degree of polymerization (D_p). 3
 একটি পলিপ্রপিলিন পলিমারের আণবিক ওজন 1,68,000 হলে, সৃজন মাত্রা (D_p) নির্ণয় করো।

UNIT-3

5. (a) Define Solubility parameter of a polymer. 2
 পলিমারের দ্রবণীয়তা প্যারামিটারের সংজ্ঞা লেখো।
- (b) Give the preparation, structure, properties and uses of any two of the following polymers. 4+2+2+2
 (i) Polyethylene (ii) Polystyrene (iii) Polyvinylchloride
 নিম্নলিখিত যেকোনো দুটি পলিমারের প্রস্তুতি, গঠন ও বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার লেখো।
 (i) পলিইথিলিন (ii) পলিস্টাইরিন (iii) পলিভিনাইল ক্লোরাইড
6. (a) What is a conducting polymer? Give two examples of conducting polymers with structure. What are dopants? Discuss some uses of conducting polymers. 2+2+1+3
 পরিবাহী পলিমার বলতে কী বোঝো ? গঠন সহ দুটি উদাহরণ দাও। ডোপ্যান্ট (Dopant) কি ? পরিবাহী পলিমারের কয়েকটি ব্যবহার লেখো।
- (c) What is Bakelite? Discuss few of its important applications. 4
 ব্যাকেলাইট কি ? এর কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার আলোচনা করো।

N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2020, held in 2021

CEMGDSE02T-CHEMISTRY (DSE1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রাস্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।*

Answer any two questions taking one from the each Unit

UNIT-1

1. (a) What is green chemistry? How it is related to prevention of environmental pollution? 2+2
সবুজ রসায়ন কী? পরিবেশ দূষণরোধের সাথে এটি কীভাবে সম্পর্কিত?
- (b) What is atom economy? Calculate atom economy for the following reactions. 1+2
পরমাণু অর্থনীতি কী? নিম্নলিখিত প্রতিক্রিয়াগুলির জন্য পরমাণু অর্থনীতি গণনা করো।
(i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$
(ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (c) (i) Why water is not a very common solvent for organic reactions? 1
জৈব বিক্রিয়ার জন্য কেন জল সাধারণ দ্রাবক নয়?
(ii) What is an ionic liquid? Mention two examples of ionic liquids. Why ionic liquids are called task-specific solvents? 1+1+2
আয়নিক তরল কী? আয়নিক তরলের দুটি উদাহরণ উল্লেখ করো। কেন আয়নিক তরলগুলিকে টাস্ক-নির্দিষ্ট দ্রাবক বলা হয়?
- (d) Discuss the properties of supercritical carbon dioxide. State its use. 2+1
সুপারক্রিটিকাল কার্বন ডাই অক্সাইডের বৈশিষ্ট্যগুলি আলোচনা করো। এর ব্যবহারের উল্লেখ করো।
- (e) What is PEG? State its uses. 1+2
পিইজি কি? এর ব্যবহারগুলি বলো।
- (f) Mention the criteria for a good protecting group. How can you protect the –OH group of an alcohol? 1+2
একটি ভাল সুরক্ষাকারী গোষ্ঠীর মানদণ্ড উল্লেখ করো। তুমি কীভাবে অ্যালকোহলের –OH গ্রুপকে সুরক্ষিত করবে?



- (g) Describe the importance of the term 'PRODUCTIVITY' to explain the twelve principles of green chemistry.

সবুজ রসায়নের বারোটি নীতি ব্যাখ্যা করতে 'PRODUCTIVITY' শব্দের গুরুত্ব বর্ণনা করো।

2. (a) Define green technology and mention its effects on society and environment. What is green building? 1+2+1

সবুজ প্রযুক্তি সংজ্ঞায়িত করো এবং সমাজ ও পরিবেশের উপর এর প্রভাবগুলি উল্লেখ করো। সবুজবিল্ডিং কি ?

- (b) (i) Why the reaction between potassium permanganate and oxalic acid in presence of dilute sulfuric acid is called an autocatalytic reaction? 2

পটাশিয়াম পার্মাঙ্গনেট এবং অক্সালিক অ্যাসিডের মধ্যে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের উপস্থিতির মধ্যে বিক্রিয়াকে অটোক্যাটালিটিক বিক্রিয়া বলা হয় কেন ?

- (ii) Give an example of biocatalyst. 1

একটি বায়োকেটালিস্টের উদাহরণ দাও।

- (iii) What is a heterogeneous catalyst? What are the advantages of heterogeneous catalyst over homogeneous catalyst? 1+2

অসমসত্ত্ব অনুঘটকটি কি ? 'সমসত্ত্ব' অনুঘটকটির চেয়ে অসমসত্ত্ব অনুঘটকের সুবিধা কী কী ?

- (c) Why use of catalytic reagents is preferred over stoichiometric reagents? Explain with the help of an example. 2+2

স্টেচিওমেট্রিক বিকারকগুলির চেয়ে কেন অনুঘটক বিকারক ব্যবহারকে বেশি প্রাধান্য দেওয়া হয় ? একটি উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো।

- (d) Give example of an ultrasound-initiated organic reaction. 2

আল্ট্রাসাউন্ড-সূচিত জৈবপ্রতিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

- (e) What do you mean by fluorous solvent? State a few characteristics of it. 1+2

ফ্লুরাসদ্রাবক বলতে কী বোঝো ? এর কয়েকটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।

- (f) Define CCS. Give example of a biocatalyst. 1+1

সিসিএস সংজ্ঞায়িত করো। একটি বায়োকেটালিস্টের উদাহরণ দাও।

- (g) Addition of halogen to an olefin in a 100% atom economy reaction. Explain the statement. 3

100% পরমাণু অর্থনীতিতে বিক্রিয়াতে ওলফিনে হ্যালোজেনযুক্ত করা। ব্যাখ্যা করো।

UNIT-2

3. (a) Distinguish between microwave heating and conventional heating? 3

মাইক্রোওয়েভহিটিং এবং প্রচলিত উত্তাপের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো।

- (b) Write short notes on (any *two*): 3×2

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো (যে-কোনো দুটি):

- (i) Hoffmann elimination in aqueous medium

জলীয়মাধ্যমে হফম্যান নির্মূলকরণ



- (ii) Green synthesis of adipic acid
অ্যাডিপিক অ্যাসিডের সবুজ সংশ্লেষণ
- (iii) Microwave-assisted oxidation of toluene.
টলুইনের মাইক্রোওয়েভ সহায়তায় জারণ।
- (c) Name one solid support used in organic reactions carried out under microwave irradiation. 1
মাইক্রোওয়েভ ইরেডিয়েশনের অধীনে জৈববিক্রিয়া ক্ষেত্রে ব্যবহৃত একটি কঠিন মাধ্যমের নাম দাও।
- (d) “Green Chemistry is sustainable chemistry”— Explain the statement. 3
“সবুজরসায়ন টেকসই রসায়ন”— বিবৃতিটি ব্যাখ্যা করো।
- (e) Define biomimetic design. State its use. 1+2
বায়োমিমেটিক ডিজাইন সংজ্ঞায়িত করো। এর ব্যবহারের কথা বলো।
4. (a) Write short notes on: 3×3
সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ
- (i) Role of surfactants in supercritical carbon dioxide solvent
সুপারক্রিটিকাল কার্বনডাইঅক্সাইড দ্রাবক এ surfactants-এর ভূমিকা
- (ii) Poly lactic acid
পলিল্যাকটিক অ্যাসিড
- (iii) Green synthesis of catechol.
কেটিকলের সবুজ সংশ্লেষণ।
- (b) Give example of (i) a dehydrating agent (ii) an ecofriendly oxidizing agent. 1+1
উদাহরণ দাওঃ (i) ডিহাইড্রটিং এজেন্ট, (ii) একটি পরিবেশবান্ধব জারক।
- (c) What is nature’s sodium borohydride? 2
প্রকৃতির সোডিয়াম বোরহাইড্রাইড কী ?
- (d) What are biological catalysts? Why are they so called? 1+2
জৈবিক অনুঘটক কি ? তাদের এইরূপ বলা হয় কেন ?

N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—