

2025

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : DSE-B-1

(Green Chemistry and Chemistry of Natural Products)

Full Marks : 50

Candidates are required to give their answers in their own words  
as far as practicable.

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) কোন ধরনের বিক্রিয়া সবচেয়ে বেশি অ্যাটম ইকোনমি (atom economy) প্রদর্শন করে?
- (খ) টারপিনের গঠনগত এককটির নাম কী?
- (গ) কুইনাইন (Quinine)-এর ঔষধি ব্যবহার লেখো।
- (ঘ) আয়নিক তরল (Ionic liquid)-এর দুটি সুবিধা উল্লেখ করো।
- (ঙ) Solid Phase বিক্রিয়া বলতে কী বোঝো?
- (চ) ভোপাল বিপর্যয়-এ কোন রাসায়নিকটি দায়ী ছিল?
- (ছ) 'PEG-400' বলতে কী বোঝো?
- (জ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তি ছাড়া ব্যবহার হয় এমন অপর দুটি শক্তির নাম লেখো।
- (ঝ) হাইগ্রিন কোন অ্যালকালয়েড গ্রুপের অন্তর্গত?
- (ঞ) একটি multifunctional বিকারকের উদাহরণ দাও।
- (ট) সোনোকেমিক্যাল বিক্রিয়ার কম্পাঙ্ক সীমা কত?
- (ঠ) গ্রিন রসায়নের দ্বিতীয় নীতিটি লেখো।
- (ড) একটি অণুর মাইক্রোওয়েভ সক্রিয় হওয়ার শর্ত কী?
- (ঢ) আলট্রাসোনিক তরঙ্গ (ultrasonic wave) উৎপন্ন করার একটি পদ্ধতির নাম লেখো।
- (ণ) জীবাণুবিয়োজ্য (Biodegradable) এবং বহুল ব্যবহৃত বায়োপলিমারের একটি উদাহরণ দাও।
- (ত) সবুজ ও পরিবেশ বান্ধব (ecofriendly) একটি দ্রাবকের নাম লেখো।
- (থ) CO<sub>2</sub>-কে কেন সুপার ক্রিটিক্যাল ফ্লুইড (Super Critical Fluid) হিসাবে সাধারণত ব্যবহার করা হয়?
- (দ) আয়নিক তরল (Ionic liquid)-কে ডিজাইনার দ্রাবক (designer solvent) বলা হয় কেন?
- (ধ) Cyclohexane-এর adipic acid-এ জারিত হওয়ার প্রক্রিয়া গ্রিন সংশ্লেষ বলে বিবেচনা করা যায় না কেন?

Please Turn Over

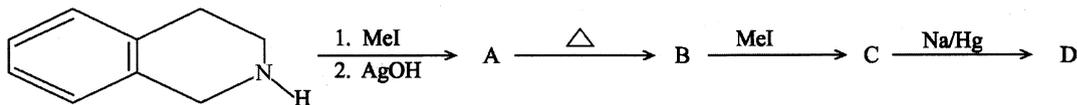
(1924)

- (ন) Combinatorial chemistry বলতে কী বোঝায়?
- (প) মাইক্রোওয়েভ (Microwave) ব্যবহার দ্বারা সংঘটিত একটি বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও (শুধুমাত্র সমীকরণ লেখো)।
- (ফ) Citral-এর সবুজ সংশ্লেষণের জন্য প্রাথমিক উপকরণগুলি কী কী?
- (ব) Benzoin Condensation-এ ব্যবহৃত সায়ানাইডের সবুজ বিকল্প কী?
- (ভ) Baeyer-Villiger Oxidation-এ ব্যবহৃত একটি সবুজ জারকের (oxidant) নাম লেখো।

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) গ্রিন রসায়নকে স্থায়ী উন্নয়নমূলক রসায়ন বলে।— ব্যাখ্যা করো।
- (খ) যে-কোনো একটি বিক্রিয়ার গ্রিন প্রক্রিয়া আলোচনা করো :
- (অ) ক্যামিজারো বিক্রিয়া
- (আ) মাইকেল বিক্রিয়া।
- (গ) প্রচলিত জৈব দ্রাবকের বদলে জলের দ্রাবক হিসাবে ব্যবহারের দুটি সুবিধা লেখো।
- (ঘ) Adipic acid সংশ্লেষণে একটি সবুজ পন্থা উল্লেখ করো (রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ)।
- (ঙ) জৈব অনুঘটক কাকে বলে? যে-কোনো একটি জৈব অনুঘটকের উদাহরণ দাও।
- (চ) নিম্নের পরিবর্তনে বিক্রিয়াজাত যৌগ A → D শনাক্তকরণ করো :



- (ছ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অনুঘটকের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।
- (জ) বায়োমিমেটিক বিক্রিয়া কী? একটি উদাহরণ দাও।
- (ঝ) সবুজতর পদ্ধতিতে ক্যাটিকল (catechol) অণুর সংশ্লেষণ (synthesis) দেখাও।
- (ঞ) সবুজ রসায়নে (অ) পুনর্বীকরণযোগ্য ফিডস্টক (Renewable feedstock) (আ) বর্জ্য প্রতিরোধ (Prevention of waste) সংক্রান্ত নীতি দুটি লেখো।
- (ট) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় অ্যাটম ইকোনমি গণনা করো :
- $$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$$
- (ঠ) 'In water' এবং 'on water' বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?
- (ড) ক্লাইসেন রিঅ্যারেঞ্জমেন্ট (Claisen Rearrangement)-এর একটি সবুজ পন্থার উদাহরণ দাও।
- (ঢ) ফ্রিডেল-ক্রাফটস্ (Friedel-Crafts) বিক্রিয়ার একটি সবুজ পন্থা উল্লেখ করো। এই বিক্রিয়ার সবুজ প্রসঙ্গটি (context) লেখো।

- (গ) শূন্যস্থান পূরণ করো :  
 ৩টি আইসোপ্রিন ইউনিট এবং ৫টি আইসোপ্রিন ইউনিট ধারণকারী টারপিনগুলিকে যথাক্রমে \_\_\_\_\_ এবং \_\_\_\_\_ বলা হয়।
- (ত) ফ্রাইস রিঅ্যারেঞ্জমেন্ট (Fries Rearrangement)-এর একটি সবুজ পছা উল্লেখ করো। এই বিক্রিয়ার সবুজ প্রসঙ্গটি (context) লেখো।
- (থ) Micelle এবং Critical Micellar Concentration (CMC) বলতে কী বোঝো?
- (দ) অ্যালডল কনডেনসেশনের (Aldol condensation) প্রচলিত পদ্ধতির দুটি অসুবিধা লেখো।

[ English Version ]

*The figures in the margin indicate full marks.*

1. Answer **any twenty** questions :

1×20

- What type of reaction has the highest atom economy?
- Name the fundamental building unit of terpenes.
- State the medicinal use of Quinine.
- State two advantages of Ionic Liquids.
- What is 'Solid Phase Reaction'?
- Which chemical was responsible for the Bhopal Disaster?
- What do you mean by the term 'PEG-400'?
- Write down the names of two alternative sources of energy, other than thermal energy that are used in chemical reactions.
- To which group of alkaloids does hygrine belong?
- Give one example of multifunctional reagent.
- What is the frequency range of sonochemical reactions?
- State the second principle of Green Chemistry.
- What is the most important criterion for a molecule to be MW (Microwave) active?
- Name one method by which ultrasonic waves are generated.
- Give one example of a biodegradable and widely used biopolymer.
- Name one solvent classified as 'green' and 'eco-friendly'.
- Why is CO<sub>2</sub> commonly used as a super critical fluid?
- Why are Ionic Liquids called 'Designer Solvents'?
- Why is oxidation of cyclohexane to adipic acid not considered to be a green synthesis?
- What is Combinatorial chemistry?

Please Turn Over

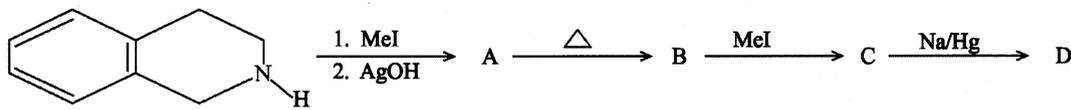
(1924)

- (u) Give one example of a MW-assisted reaction (equation only).  
 (v) What are the starting materials for the green synthesis of Citral?  
 (w) What is the green alternative to cyanide used in Benzoin Condensation?  
 (x) Name one green oxidant used in Baeyer-Villiger Oxidation Reaction.

2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

- (a) Green chemistry is called 'sustainable chemistry.' – Explain.  
 (b) Discuss in brief a green method of the following reactions (**any one**) :  
 (i) Cannizzaro Reaction  
 (ii) Michael Reaction.  
 (c) Write two advantages of using water as solvent instead of conventional organic solvents.  
 (d) Write one green process for the synthesis of adipic acid (with chemical reaction).  
 (e) What are biocatalysts? Give one example of a biocatalyst.  
 (f) Write down the products (A → D) involved in the following transformation :



- (g) Explain the role of catalysts in chemical reactions.  
 (h) What is 'biomimetic reaction'? Give one example.  
 (i) Write the synthesis of catechol molecule in green method.  
 (j) State the principles of Green chemistry relating to (i) Renewable feedstock (ii) Prevention of waste.  
 (k) Calculate the atom economy of the following reaction :  

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$$
  
 (l) What do you mean by 'In water' and 'On water' reactions?  
 (m) Give one example of Claisen Rearrangement in green method.  
 (n) Give one example of Friedel-Crafts reaction in green method. Mention the green context of the reaction.  
 (o) Fill in the blanks :  
 Terpenes containing 3 isoprene units and 5 isoprene units are called \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ respectively.  
 (p) Give one example of Fries Rearrangement in green method. Mention the green context of the reaction.  
 (q) What do you mean by Micelle and Critical Micellar Concentration (CMC)?  
 (r) Mention two disadvantages of the conventional method of Aldol Condensation reaction.