

2023

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) কোন্ ধরনের বিক্রিয়া সবচেয়ে বেশি অ্যাটম ইকোনোমি (Atom Economy) প্রদর্শন করে?
- (খ) E-factor বলতে কী বোঝে?
- (গ) গ্রিন রসায়নের দ্বিতীয় নীতিটি লেখো।
- (ঘ) দ্রাবকহীন (solvent free) বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও (শুধু রাসায়নিক সমীকরণটি লেখো)।
- (ঙ) সবুজ বিক্রিয়ায় সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত দুটি সুপারক্রিটিক্যাল (supercritical) তরলের উদাহরণ দাও।
- (চ) সাফাই শিল্প (cleaning industry)-এ ব্যবহৃত সাধারণ দ্রাবকটি কী?
- (ছ) মাইক্রোওয়েভ (MW)-এর উৎস কী?
- (জ) Surfactant কাকে বলে?
- (ঝ) সবুজ রসায়নে কেন বিকারকের পরিবর্তে অনুঘটকের ব্যবহার পছন্দ করা হয়?
- (ঞ) Beckmann Rearrangement-এর প্রচলিত পদ্ধতির দুটি অসুবিধা উল্লেখ করো।
- (ট) একটি অণু মাইক্রোওয়েভ সক্রিয় হওয়ার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ মানদণ্ড (criteria) কী?
- (ঠ) টারপিনের গঠনগত এককটির নাম লেখো।
- (ড) ভোপাল বিপর্যয়ে কোন্ রাসায়নিকটি দায়ী ছিল?
- (ঢ) ঔষধ হিসাবে রেসারপিনের একটি ব্যবহার লেখো।
- (ণ) হাইগ্রিন অ্যালকালয়েডে N-methyl (N-মিথাইল) গ্রুপের উপস্থিতি কোন্ পদ্ধতি দ্বারা শনাক্ত করা হয়?
- (ত) আয়োনিক তরলের একটি উদাহরণ দাও।
- (থ) 'PEG-400' বলতে কী বোঝে?
- (দ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত তাপশক্তি ছাড়া অন্য দুটি শক্তির নাম লেখো।
- (ধ) 'In-water' বিক্রিয়া বলতে কী বোঝে?
- (ন) Critical Micellar Concentration (CMC) বলতে কী বোঝে?

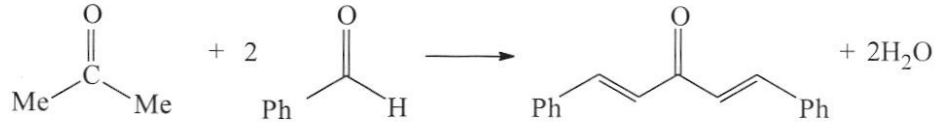
Please Turn Over

- (প) বেঞ্জোয়েন সংশ্লেষণে থায়ামিন হাইড্রোক্লোরাইডের ভূমিকা কী?
- (ফ) সোনোকেমিক্যাল বিক্রিয়ার কম্পাঙ্ক সীমা কত?
- (ব) হাইগ্রিন-এ উপস্থিত হেটেরোসাইক্লিক (heterocyclic) বলয়-এর নাম লেখো।
- (ভ) ScCO_2 (সুপারক্রিটিক্যাল কার্বন ডাইঅক্সাইড) দ্রাবক ব্যবহারের একটি সুবিধা লেখো।

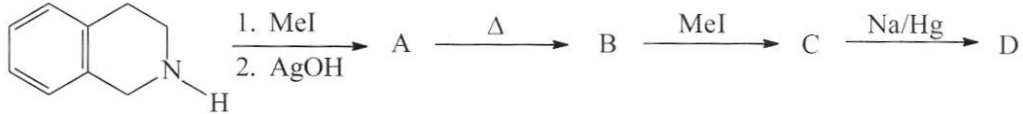
২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় % অ্যাটম ইকোনোমি গণনা করো :



- (খ) Fluorous দ্রাবক বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।
- (গ) Adipic acid সংশ্লেষণে একটি সবুজ পছা উল্লেখ করো (রাসায়নিক বিক্রিয়া সহ)।
- (ঘ) অ্যালডল কনডেনসেশনের একটি সবুজ পছার উদাহরণ দাও। এই বিক্রিয়ায় সবুজ প্রসঙ্গটি (context) উল্লেখ করো।
- (ঙ) Fries rearrangement-এর প্রচলিত পদ্ধতির অন্তত দুটি অসুবিধা উল্লেখ করো।
- (চ) Citral-এ অ্যালডিহাইড ($-\text{CHO}$) গ্রুপের উপস্থিতি কীভাবে প্রমাণ করবে?
- (ছ) Micelles কী?
- (জ) জৈব-অনুঘটক কাকে বলে? যে-কোনো একটি জৈব-অনুঘটকের উদাহরণ দাও।
- (ঝ) জৈব-জ্বালানী কী?
- (ঞ) Multifunctional বিকারক কী? একটি উদাহরণ দাও।
- (ট) (–) হাইগ্রিন জলে আলোক সক্রিয়তা (optical activity) হারিয়ে ফেলে কেন?
- (ঠ) মাইক্রোওয়েভ বিকিরণের অধীনে মিথাইল বেঞ্জোয়েটকে (Methyl benzoate) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড (benzoic acid)-এ রূপান্তরের শর্তগুলি (reaction conditions) লেখো। এই বিক্রিয়ার সবুজ প্রসঙ্গ উল্লেখ করো।
- (ড) Phase transfer catalyst বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।
- (ঢ) নিম্নের পরিবর্তনে বিক্রিয়াজাত যৌগ $\text{A} \rightarrow \text{D}$ শনাক্তকরণ করো :



- (ণ) বায়োমিমেটিক বিক্রিয়া কী? একটি উদাহরণ দাও।
- (ত) Combinatorial Chemistry বলতে কী বোঝো?
- (থ) Biocatalytic Conversion-এর দুটি সুবিধা উল্লেখ করো।
- (দ) 'গ্রিন রসায়নকে স্থায়ী উন্নয়নমূলক (sustainable) রসায়ন বলে।' — ব্যাখ্যা করো।

[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?
- What is E-factor?
- State the second principle of Green Chemistry.
- Give one example of solvent free reaction (equation only).
- Give example of two mostly used supercritical fluids for green reactions.
- What is the commonly used solvent in Cleaning Industry?
- What is the source of microwave?
- What is surfactant?
- Why green chemistry prefers the use of catalyst instead of reagent?
- Write two disadvantages of the conventional method of Beckmann Rearrangement.
- What is the most important criteria for a molecule to be MW active?
- Name the fundamental building unit of terpenes.
- Which chemical was responsible for Bhopal disaster?
- Mention one medicinal use of reserpine.
- Name the method by which the presence of N-methyl group can be detected in hygrine.
- Write one example of ionic liquid.
- What do you mean by the term 'PEG-400'?
- Write two names of alternative energy other than thermal energy used in chemical reactions.
- What do you mean by 'in-water' reaction?
- What do you mean by Critical Miceller Concentration (CMC)?
- What is the role of thiamine hydrochloride in benzoin condensation?
- What is the frequency range for sonochemical reaction?
- Write the name of the heterocyclic ring present in Hygrine.
- State one advantage of using ScCO_2 as solvent.

2. Answer *any fifteen* questions :

2×15

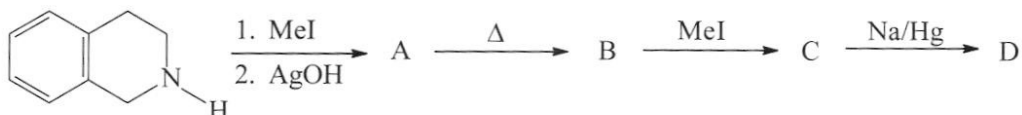
- (a) Calculate the % atom economy of the following reaction :



- What are Fluorous solvents? Give one example.
- Write one green process for the synthesis of adipic acid (with chemical reaction).

Please Turn Over

- (d) Give one example of aldol condensation reaction in green method. Write the green context of the reaction.
- (e) Mention two disadvantages of the conventional method of the Fries rearrangement.
- (f) How do you detect the presence of aldehyde ($-\text{CHO}$) group in citral?
- (g) What are micelles?
- (h) What are biocatalysts? Give one example of biocatalyst.
- (i) What is biofuel?
- (j) What are multifunctional reagents? Give any one example.
- (k) Why does $(-)$ hygrine lose its optical activity in aqueous medium?
- (l) Write the reaction condition for conversion of methyl benzoate to benzoic acid under MWI. Mention the green context of the reaction.
- (m) What is the phase transfer catalyst? Give one example.
- (n) Write down the products (A \rightarrow D) involved in the following transformation :



- (o) What is biomimetic reaction? Give one example.
- (p) What is combinatorial chemistry?
- (q) Write two advantages of biocatalytic conversion.
- (r) Green chemistry is called sustainable chemistry.— Explain.
- _____