

2021

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.*

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি (২০টি) প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) ভোপাল বিপর্যয়ের জন্য কোন্ রাসায়নিকটি (chemical) দায়ী ছিল?
- (খ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সাধারণভাবে ব্যবহৃত তাপশক্তি ছাড়া অন্য দুটি বিকল্প শক্তি উৎসের নাম করো।
- (গ) আলট্রাসোনিক শব্দ ও ইন্ফ্রাসোনিক শব্দের যথাক্রমে একটি করে উৎস নির্দেশ করো।
- (ঘ) প্রচলিত তাপশক্তির দ্বারা বিক্রিয়ার তুলনায় সোনোকেমিক্যাল বিক্রিয়ার উপযোগিতাগুলি কী?
- (ঙ) গ্রিন কেমিস্ট্রির জনক রূপে পরিচিত দুইজন বিজ্ঞানীর নাম লেখো।
- (চ) এক প্রকার বর্জ্য পদার্থের (waste material) নাম লেখো যা রাসায়নাগারে উৎপন্ন হয়।
- (ছ) হাইগ্রিন (Hygrine) কোন্ অ্যালকালয়েড গ্রুপের অন্তর্গত?
- (জ) 'Isoprene rule' কী?
- (ঝ) গ্রিন দ্রাবকের (green solvent) এর মানদণ্ডগুলি (criteria) লেখো।
- (ঞ) কোহেসিভ এনার্জি ডেনসিটি (CED) কী?
- (ট) Critical Miceller Concentration (CMC) বলতে কী বোঝো?
- (ঠ) Supercritical তরল (fluid) কী?
- (ড) আয়োনিক তরলকে (ionic liquid) কেন গ্রিন দ্রাবক বলা হয়?
- (ঢ) নিকোটিন যৌগটির একটি চিকিৎসাশাস্ত্রে ব্যবহৃত উপযোগিতা লেখো।
- (ণ) হাইগ্রিন অ্যালকালয়েডে N-মিথাইল গ্রুপের উপস্থিতি কোন্ পদ্ধতি দ্বারা সনাক্ত করা যায়?
- (ত) আয়োনিক তরলসমূহ উচ্চ dielectric constants প্রদর্শন করে এবং এই কারণে তরলগুলি দ্রবণ হিসাবে আয়োনায়ন করতে পারে না (non-ionising solvent)। বক্তব্যটি সত্য বা মিথ্যা নির্দেশ করো।

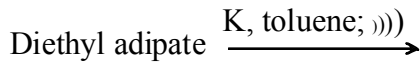
Please Turn Over

- (থ) প্রচলিত জৈব দ্রাবকের (organic solvents) তুলনায় আয়োনিক তরল ব্যবহারের একটি সুবিধা লেখো।
- (দ) বেনজয়েন কন্ডেনসেশন (benzoin condensation) বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য একটি বিকল্প গ্রিন দ্রাবকের নাম প্রস্তাব করো।
- (ধ) ক্যাটায়নিক সারফ্যাকট্যান্ট (cationic surfactant)-এর একটি উদাহরণ দাও।
- (ন) Cyclohexane-এর adipic acid'এ জারিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে গ্রিন সংশ্লেষ (green synthesis) বিবেচনা করা যায় না কেন?
- (প) অ্যালকালয়েডের সাধারণ গঠন শর্ত (general structural feature) কী?
- (ফ) সলিড ফেজ বিক্রিয়ার (solid phase reaction) একটি উদাহরণ দাও। কেবলমাত্র রাসায়নিক সমীকরণ লেখো।
- (ব) 'In water' বিক্রিয়া বলতে কী বোঝো?
- (ভ) ScCO_2 দ্রাবক ব্যবহারের একটি অসুবিধা লেখো।

২। যে-কোনো পনেরোটি (১৫টি) প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) Piezoelectric effect বলতে কী বোঝো?
- (খ) গ্রিন রসায়নের যে কোনো দুটি নীতি (principles) লেখো।
- (গ) '% Atom Economy' বলতে কী বোঝো?
- (ঘ) আয়োনিক তরলের দুটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য (special features) লেখো।
- (ঙ) bmim PF_6 তৈরির সমীকরণ লেখো।
- (চ) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অনুঘটকের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।
- (ছ) সারফ্যাকট্যান্ট (surfactant) কাকে বলে?
- (জ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থটির গঠন (structure) লেখো। এই বিক্রিয়াটিকে গ্রিন বিক্রিয়া বিবেচনা করা হয় কেন?



- (ঝ) Citral যৌগটির দুটি diastereoisomer অণুর গঠন (structure) লেখো।
- (ঞ) শূন্যস্থান পূরণ করো :
- ১৫টি কার্বনযুক্ত terpene সমূহকে _____ বলা হয় এবং ২৫টি কার্বনযুক্ত terpene সমূহকে _____ বলা হয়।
- (ট) (-) হাইগ্রিন জলে আলোক সক্রিয়তা (optical activity) হারিয়ে ফেলে কেন?
- (ঠ) অধিকাংশ Diels-Alder বিক্রিয়া মিথানল অপেক্ষা জলে দ্রুততর বিক্রিয়া দেখায় কেন?
- (ড) সুপার ক্রিটিক্যাল CO_2 (scCO_2) ছাড়া অন্য দুটি সুপার ক্রিটিক্যাল তরলের (super critical fluid) নাম রাসায়নিক সংকেত (chemical formula) সহ লেখো।
- (ঢ) E-Factor-এর সংজ্ঞা দাও।

- (গ) 'Cavitation' বলতে কী বোঝায়?
- (ত) Biomimetics-এর সংজ্ঞা দাও।
- (থ) সবুজতর পদ্ধতিতে (greener approach) catechol অণুর সংশ্লেষণ (synthesis) দেখাও।
- (দ) Elimination বিক্রিয়া 100% Atom Economy প্রদর্শন করে। উক্তিটি সত্য বা মিথ্যা ব্যাখ্যাসহ লেখো।

[English Version]

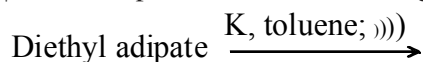
The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions: 1×20
- (a) Which chemical was responsible for Bhopal disaster?
- (b) Write two names of alternative energy sources other than thermal energy used in chemical reactions.
- (c) Write one source each of ultrasonic sound and infrasonic sound.
- (d) What are the utilities of sonochemical reactions over conventional heating process?
- (e) Name two scientists considered as fathers of green chemistry.
- (f) Name one type of waste material produced in the laboratory.
- (g) To which group of alkaloids, does hygrine belong?
- (h) What is isoprene rule?
- (i) What are the criteria of a green solvent?
- (j) What is Cohesive Energy Density (CED)?
- (k) What do you mean by Critical Micellar Concentration (CMC)?
- (l) What is a supercritical fluid?
- (m) Why is an ionic liquid called a green solvent?
- (n) State one medicinal importance of alkaloid nicotine.
- (o) Name the method by which the presence of N-methyl group can be detected in hygrine.
- (p) Ionic liquids exhibit high dielectric constants and hence are non ionising solvents. State true or false.
- (q) State one advantage of using ionic liquids over organic solvents.
- (r) Suggest an alternative green reagent for benzoin condensation.
- (s) Give one example of cationic surfactant.
- (t) Why is oxidation of cyclohexane to adipic acid not considered as green synthesis?
- (u) What is the general structure feature of an alkaloid?
- (v) Give an example of solid phase reaction (equation only).
- (w) What do you mean by 'in water' reaction?
- (x) State one disadvantage of using ScCO_2 as solvent.

2. Write *any fifteen* questions:

2×15

- (a) What is piezoelectric effect?
- (b) State any two principles of green chemistry.
- (c) What do you mean by % atom economy?
- (d) State two special features of ionic liquids.
- (e) Write down the equation for the preparation of bmim PF₆.
- (f) What is the role of a catalyst in a reaction?
- (g) What are surfactants?
- (h) Write down the product of the following reaction. State why this reaction is considered as green?



- (i) Give the structures of two diastereomeric forms of citral.
 - (j) Fill in the blanks:
Terpenes containing 15 carbons are called _____ and those having 25 carbons are called _____.
 - (k) Why does (–)-hygrine lose its optical activity in aqueous medium?
 - (l) Why most of Diels-Alder reactions are faster in water than in methanol?
 - (m) Name two supercritical fluids along with formulae apart from supercritical CO₂.
 - (n) Define E-Factor.
 - (o) What do you mean by 'cavitation'?
 - (p) Define the term biomimetics.
 - (q) Write down the greener approach for the synthesis of catechol.
 - (r) Elimination reaction has 100% atom economy. State true or false with explanation.
- _____