

2021

CHEMISTRY — GENERAL

**Paper: SEC-B-4
(Pesticide Chemistry)**

Full Marks : 80

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

*১ নং প্রশ্ন (বাধ্যতামূলক) এবং বাকি প্রশ্নগুলির (প্রশ্ন নং ২ থেকে প্রশ্ন নং ১৫)
মধ্যে যে কোনও বারোটি (১২টি) প্রশ্নের উত্তর দাও।*

১। যে-কোনও ২০টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) কীট (pest) কী?
- (খ) কীটনাশক (pesticide) বলতে কী বোঝায়?
- (গ) গৃহে ব্যবহৃত দুটি “কীটনাশক স্প্রে”-এর উদাহরণ দাও।
- (ঘ) ‘রোডেন্টিসাইড’ (rodenticide) কী?
- (ঙ) কার্বোফিউরানের (carbofuran) রাসায়নিক সূত্রটি (chemical formula) লেখো।
- (চ) প্রাকৃতিক কীটনাশকের (natural pesticide) একটি উদাহরণ দাও।
- (ছ) ছত্রাকনাশক (fungicide) কী?
- (জ) কার্যকরী উদ্ভিদজাত পতঙ্গনাশকের (effective plant insecticide) দুটি উদাহরণ দাও।
- (ঝ) Bordeaux মিশ্রণের মূল উপাদানগুলি লেখো।
- (ঞ) অরগ্যানোফসফেট কীটনাশকের (organophosphate pesticide) একটি উদাহরণ দাও।
- (ট) DDT-এর সম্পূর্ণ নামটি (full form) লেখো।
- (ঠ) জৈব কীটনাশক (biopesticide) কী?
- (ড) আগাছানাশক (Herbicide) বলতে কী বোঝায়?
- (ঢ) ‘অ্যালাক্লোর’ যৌগটির গঠন (structure) লেখো।
- (ণ) হুঁদুরের ক্ষেত্রে গ্যামাক্সিনের (gammoxene) acute oral toxicity (LD₅₀) বলতে কী বোঝায়?
- (ত) ক্লোরিনযুক্ত কুইনোনগুলি (chlorinated quinones) কোন্ জীবের পক্ষে সর্বাপেক্ষা বিষাক্ত?
- (থ) কোন্ উৎসেচকটি ম্যালাথায়নের (malathion) আর্দ্র বিশ্লেষণ (hydrolysis) করতে সক্ষম?
- (দ) কার্বারিলের (carbaryl) কার্যকারিতা কী?
- (ধ) ‘অ্যাকারিসাইড’ (acaricide) বলতে কী বোঝায়?

Please Turn Over

- (ন) বেনজিন হেক্সাক্লোরাইডের কোন্ আইসোমারটি কীটনাশক বৈশিষ্ট্যের বাহক?
- (প) ক্লোরানিলের (chloranil) যে কোনও একটি ব্যবহার লেখো।
- (ফ) রাসায়নিকভাবে সংশ্লেষিত (synthetic origin) একটি পতঙ্গনাশকের (insecticide) উদাহরণ দাও।
- (ব) DDT-তে ক্লোরিন পরমাণুগুলির পরিবর্তে ফ্লোরিন পরমাণু থাকলে, DDT-র কার্যকারিতা বৃদ্ধি পাবে না হ্রাস হবে?
- (ভ) প্যারাথায়োনে (parathion) বেনজিন রিং এর প্যারা পজিশনে কোন্ substituent উপস্থিত থাকে?
- ২। (ক) প্যারাথায়োনের একটি উপযুক্ত সংশ্লেষ পদ্ধতি (synthesis) লেখো। ৩
- (খ) কোন্ functional group গুলি প্যারাথায়োনের জৈব ক্রিয়াকলাপের জন্য প্রয়োজনীয়? ২
- ৩। (ক) পতঙ্গনাশক (insecticide) হিসাবে বিভিন্ন শ্রেণির কুইনোনের ব্যবহার কী? কুইনোনের ক্লোরিনেশন (chlorination) কুইনোনের বিষক্রিয়তার উপর কী প্রভাব ফেলে? ৩
- (খ) ক্লোরানিলের (chloranil) একটি সংক্ষিপ্ত সংশ্লেষ পদ্ধতি দাও। ২
- ৪। (ক) “বেশির ভাগ ফসফরাসযুক্ত পতঙ্গনাশক (insecticide) সঠিক অর্থে অরগ্যানোফসফরাস যৌগ নয়, কারণ এগুলিতে P-C বন্ধনী (bond) থাকে না।” তিনটি অরগ্যানোফসফেট যৌগের গঠন দেখিয়ে (structure) এই বিবৃতিটির যথার্থতা বিচার করো। ৩
- (খ) স্তন্যপায়ী প্রাণীর উপর অরগ্যানোফসফেটের প্রভাব কী? ২
- ৫। (ক) পতঙ্গনাশক হিসাবে কার্বামেটের (carbamates) সাধারণ গুণাবলীগুলি (general features) লেখো। ৩
- (খ) কার্বামেট (carbamates) ও অরগ্যানোফসফরাসের ক্রিয়াকলাপের তুলনা করো। ২
- ৬। (ক) অ্যালাক্লোর (alachlor) কীভাবে সংশ্লেষিত হয়? ৩
- (খ) আগাছানাশক (herbicide) হিসাবে অ্যালাক্লোরের সর্বোত্তম কী অবস্থার (optimum herbicidal activity) প্রয়োজন? ২
- ৭। (ক) বিজারণকারী ক্লোরিনেশন (reductive chlorination), জারণ (oxidation) এবং ডিহাইড্রোক্লোরিনেশন (dehydrochlorination) অবস্থায় DDT-এর metabolic product গুলি কী কী তা উল্লেখ করো। ৩
- (খ) বেনজিন রিংগুলিতে ortho-substitution কেন DDT-কে নিষ্ক্রিয় করে? ২
- ৮। (ক) প্যারাথায়োনের গঠন-ক্রিয়াকলাপ সম্পর্ক (structure activity relationship) নিয়ে আলোচনা করো। ৩
- (খ) প্যারাথায়োনের দুটি ব্যবহার লেখো। ২
- ৯। (ক) কার্বারিলের (carbaryl) সংশ্লেষণ পদ্ধতি (synthesis) বর্ণনা করো। ৩
- (খ) কার্বারিল ও ডিডিটি-র বিষক্রিয়তার তুলনামূলক আলোচনা করো। ২
- ১০। (ক) GABA receptor এবং γ -hexachlorocyclohexane-এর মধ্যে গঠন-ক্রিয়াকলাপ সম্পর্কের (structure-activity relationship) বর্ণনা দাও। ৪
- (খ) স্তন্যপায়ী প্রাণীর দেহে প্যারাথায়োনের জারণের ফলে সৃষ্ট সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ metabolite-টির নাম লেখো। ১

- ১১। আক্রমণের নিরিখে (target organism) কীটনাশকের শ্রেণিবিন্যাস করো। প্রতিটি শ্রেণির একটি করে উদাহরণ দাও। ৩+২
- ১২। (ক) ফলিডল (folidol) কী? ফলিডলের রাসায়নিক গঠন (chemical structure) লেখো। ৩
(খ) মানবদেহে কীটনাশকের অনুপ্রবেশ কী কী ভাবে ঘটতে পারে? ২
- ১৩। (ক) বুটাক্লোরের (butachlor) রাসায়নিক সংশ্লেষণ পদ্ধতি (chemical synthesis) সংক্ষেপে বর্ণনা করো। ৩
(খ) আগাছানাশক (Herbicide) হিসাবে বুটাক্লোরের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২
- ১৪। (ক) রাসায়নিক গঠনের (chemical composition) ভিত্তিতে কীটনাশকের (pesticide) শ্রেণিবিন্যাস করো। প্রতিটি শ্রেণির একটি করে উদাহরণ দাও। ৩
(খ) গ্যামাক্সিন (gammoxene) প্রস্তুতির রাসায়নিক সমীকরণটি (chemical reaction) লেখো। ২
- ১৫। কীটপতঙ্গ নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত প্রাকৃতিক (natural) ও কৃত্রিম (artificial) পদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করো। ৫

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Question No. 1 is compulsory, and answer any twelve questions from the rest (Question nos. 2 to 15)

1. Answer *any twenty* questions: 1×20
- What is a pest?
 - What does the term pesticide mean?
 - Give two examples of pesticide spray used in homes.
 - What is rodenticide?
 - Write down the chemical formula of carbofuran.
 - Give an example of natural pesticide.
 - What is fungicide?
 - Give two examples of effective plant insecticide.
 - Write down the major component of Bordeaux mixture.
 - Give an example of organophosphate pesticide.
 - Write down the full form of DDT.
 - What is biopesticide?
 - What is meant by herbicides?
 - Draw the structure of alachlor.
 - What is the acute oral toxicity (LD_{50}) value of gammoxene for rats?
 - Chlorinated quinones are most toxic to which organism?

Please Turn Over

- (q) Which enzyme hydrolyses malathion?
- (r) What is the function of carbaryl?
- (s) What is meant by “acaricides”?
- (t) Which isomer of benzene hexachloride carries insecticidal properties?
- (u) Give any one use of chloranil.
- (v) Give one example of an insecticide of synthetic origin.
- (w) If the chlorine atoms present in the DDT molecule be replaced by fluorine atoms, will the reactivity of DDT increase or decrease?
- (x) Which substituent is present at the *para* position of benzene ring in parathion?
2. (a) Give a suitable synthesis of parathion. 3
- (b) Which functional groups are essential for the bioactivity of parathion? 2
3. (a) What are the uses of different classes of quinones as insecticides? What effect does chlorination have on the toxicity of quinones? 3
- (b) Give a brief synthesis of chloranil. 2
4. (a) “Most of the phosphorus containing insecticides are not organophosphorus compounds in the strict sense because they do not contain any P-C bond.” Justify this statement showing structures of three organophosphates. 3
- (b) What is the effect of organophosphates on mammals? 2
5. (a) What are the general features of carbamates as insecticides? 3
- (b) Compare the mode of action of carbamates with organophosphorus. 2
6. (a) How is alachlor synthesised? 3
- (b) What condition is needed for optimum herbicidal activity of alachlor? 2
7. (a) What are the metabolic products of DDT under reductive dechlorination, oxidation and dehydrochlorination conditions? 3
- (b) Why do *ortho*-substituents on benzene rings make DDT inactive? 2
8. (a) Discuss the structure-activity relationship of parathion. 3
- (b) Give two uses of parathion. 2
9. (a) Give the synthesis of carbaryl. 3
- (b) How does the toxicity of carbaryl be compared with that of DDT? 2

10. (a) Describe the structure-activity relationship between the GABA receptors and γ -hexachlorocyclohexane. 4
(b) Name the most important metabolite formed by oxidation of parathion in mammals. 1
11. Explain the classification of pesticides by target organism. Give one example of each. 3+2
12. (a) What is folidol? Draw its chemical structure. 3
(b) Write down the different ways how the exposure of pesticide to human body may occur. 2
13. (a) Briefly describe the chemical synthesis of butachlor. 3
(b) Explain the role of butachlor as a herbicide. 2
14. (a) How do you classify pesticides based on chemical composition? Provide one example of each. 3
(b) Write down the chemical reaction involved in gammaxene synthesis. 2
15. Briefly discuss the natural and artificial methods adopted for control of pests. 5
-