2021

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : SEC-B-3

(Pharmaceuticals Chemistry)

Full Marks : 80

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

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

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

১। ***যে-কোনো কুড়িটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ ১×২০

(ক) থেরাপিউটিক ইন্‌ডেক্স্ বলতে কী বোঝো?

(খ) ফার্মাকোডাইনামিক্স্ ও ফার্মাকোকাইনেটিক্স্-এর সংজ্ঞা দাও।

(গ) কোনো নতুন ড্রাগ আবিষ্কারের ক্ষেত্রে 'লিড যৌগ' (Lead compound) খোঁজার দুটি উৎসের সূত্র উল্লেখ করো।

(ঘ) দুটি প্রচলিত 'ড্রাগ টার্গেট' (drug target) জীবজ অণুর (biomolecules) নাম লেখো।

(ঙ) একটি ড্রাগের ক্লিনিক্যাল ট্রায়ালে কয়টি ধাপ (phases) থাকে?

(চ) 'ইথানল ফার্মেন্টেশন'-এর জন্য সর্বাপেক্ষা অনুকূল pH (optimum pH) কত ধরা হয়?

(ছ) সাইট্রিক অ্যাসিড ফার্মেন্টেশন-এর জন্য কোন্ অণুজীব (microorganism) ব্যবহৃত হয়?

(জ) ক্লোরামফেনিকল ড্রাগের একটি ব্যবহার উল্লেখ করো। ক্লোরামফেনিকল ব্যবহারের একটি পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া উল্লেখ করো।

(ঝ) 'ইনঅক্যুলাম' (inoculum)-এর সংজ্ঞা দাও। 'ইনঅক্যুলাম'-এর একটি উদাহরণ দাও।

(ঞ) পেনিসিলিন-V ফার্মেন্টেশন-এর জন্য কোন্ প্রিকারসর (Precursor) ব্যবহৃত হয়?

(ট) অ্যান্টিবায়োটিক হিসাবে পেনিসিলিনের ক্রিয়াকৌশল আলোচনা করো।

(ঠ) ব্যাকটেরিয়াতে dihydrofolate reductase-এর কাজ কী?

(ড) অ্যাসপিরিন যৌগের গঠনটি (structure) লেখো।

(ঢ) প্যারাসিটামল ড্রাগের দুটি কার্যকারিতা উল্লেখ করো।

(ণ) ইবুপ্রোফেন ড্রাগের দুটি গুরুতর পার্শ্বপ্রতিক্রিয়ার উল্লেখ করো।

(ত) অ্যাসিক্লোভির ড্রাগ দ্বারা কোন্ রোগ নিরাময় করা হয়?

(থ) ফেনোবারবিটাল ড্রাগটির দুটি clinical উপযোগিতা (clinical applications) উল্লেখ করো।

(দ) গ্লিসেরলট্রাইনাইট্রেট যৌগটির গঠন (structure) লেখো।

(ধ) L-অ্যাসকরবিক অ্যাসিড কোন্ কোন্ খাদ্য-উৎস থেকে পাওয়া যায়?

(ন) কুষ্ঠ (Leprosy) রোগ নিরাময়কারী একটি ড্রাগের নাম লেখো।

(প) প্যারাসিটামল ড্রাগের অত্যধিক ব্যবহারে মানবশরীরের কোন্ অঙ্গ ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে?

(ফ) ফার্মেন্টেশন পদ্ধতিতে ভিটামিন B_{12} প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয় এমন দুটি অণুজীবের (microorganism) নাম লেখো।

(ব) বাণিজ্যিক পদ্ধতিতে গ্লুটামিক অ্যাসিড উৎপাদনের জন্য যে অণুজীবটির ব্যবহার করা হয় তার নাম লেখো।

(ভ) এমন দুটি ব্যাকটেরিয়াজাত উৎসেচকের (bacterial enzyme) নাম লেখো যারা সেফালোস্পোরিন ড্রাগ দ্বারা প্রতিহত (inhibited) হয়।

২। বিটা-ল্যাকটাম্ অ্যান্টিবায়োটিক্স্ (β-lactam antibiotics) বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও। যেকোনো একটি বিটা-ল্যাকটাম অ্যান্টিবায়োটিকের রাসায়নিক সংশ্লেষ পদ্ধতি বর্ণনা করো। ১+১+৩

৩। (ক) অ্যান্টিভাইরাল ড্রাগ কীভাবে ক্রিয়াশীল হয়?

(খ) গঠনসহ (structure) একটি অ্যান্টিভাইরাল ড্রাগের নাম লেখো। ৩+২

৪। (ক) ট্রাইমিথোপ্রিমের রাসায়নিক সংশ্লেষ পদ্ধতি বর্ণনা করো।

(খ) ট্রাইমিথোপ্রিম ড্রাগের দুটি ক্লিনিক্যাল উপযোগিতা উল্লেখ করো। ৩+২

৫। (ক) ফার্মেন্টেশন পদ্ধতি দ্বারা কীভাবে Vitamin-C প্রস্তুত করা হয়? সংক্ষেপে পদ্ধতিটি বর্ণনা করো।

(খ) সেফালোস্পোরিন-C ড্রাগটির জীব-উৎসের (biosource) নাম লেখো। ৩+২

৬। (ক) রাসায়নিক পদ্ধতিতে কীভাবে ডায়াজিপাম ড্রাগ সংশ্লেষ করা হয়?

(খ) সালফোনামাইড গ্রুপের অন্তর্গত দুটি ড্রাগের নাম লেখো। ৩+২

৭। (ক) ফেনোবারবিটাল ড্রাগ কীভাবে কাজ করে? ফেনোবারবিটাল ড্রাগের ক্রিয়াকলাপ যে receptor-টির সঙ্গে সংযুক্ত তার নাম লেখো।

(খ) মানবশরীরে ফেনোবারবিটাল ড্রাগের অতি ব্যবহারের দুটি পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া উল্লেখ করো। ৩+২

৮। (ক) ড্যাসপোন ড্রাগের ক্রিয়াকৌশল সংক্ষেপে বর্ণনা করো।

(খ) অ্যাসিক্লোভির ড্রাগ সংশ্লেষ সংক্ষেপে বর্ণনা করো। সংশ্লেষ পদ্ধতিতে যে বিক্রিয়াগুলি ঘটে থাকে তার বিবরণ দাও। ৩+২

৯। (ক) দুটি ব্যাকটেরিয়া ও দুটি ছত্রাকের (fungi) নাম করো যেগুলি ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়া দ্বারা ইথানল উৎপাদনের সময় ব্যবহৃত হয়। কোন যৌগ থেকে বাণিজ্যিক ফার্মেন্টেশন পদ্ধতিতে ইথানল প্রস্তুত করা হয় তার নাম লেখো।

(খ) ফার্মেন্টেশন পদ্ধতিতে ইথানল প্রস্তুতির সময় সর্বাপেক্ষা অনুকূল (optimum) pH ও তাপমাত্রার উল্লেখ করো যা মিডিয়ামের বৃদ্ধিতে (growth of the medium) সহায়তা করে। (২+১)+২

১০। ভিটামিন B_2 বা রাইবোফ্লাভিনের দুটি precursor যৌগের নাম লেখো। ফার্মেন্টেড রাইবোফ্লাভিনের বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়াটি সংক্ষেপে বর্ণনা করো। ফার্মেন্টেশন পদ্ধতিতে L-lysine প্রস্তুত করার সময় যে অণুজীবটি (microorganism) ব্যবহৃত হয় তার নাম লেখো। ১+৩+১

১১। উদাহরণসহ 'অ্যাগোনিস্ট' এবং 'অ্যান্টাগোনিস্ট' (agonist and antagonist)-এর সংজ্ঞা দাও। $২^১/_২+২^১/_২$

১২। (ক) উদাহরণসহ ক্লাসিক্যাল এবং নন-ক্লাসিক্যাল isosteres সম্পর্কে লেখো।

(খ) উদাহরণসহ bioisostere ব্যাখ্যা করো। ৩+২

১৩। (ক) উদাহরণ সহ aerobic এবং anaerobic ফার্মেন্টেশন সম্পর্কে লেখো।

(খ) ব্যাচ (Batch) এবং কন্টিনিউয়াস (continuous) ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়া দুটির দুটি সাদৃশ্য (similarities) এবং দুটি বৈসাদৃশ্য (dissimilarities) উল্লেখ করো। ৩+২

১৪। (ক) AZT-Zidovudine ড্রাগটির গঠন (structure) লেখো ও তার ক্রিয়াকৌশল (mechanism) বর্ণনা করো।

(খ) রেট্রোভাইরাস কাকে বলে? রেট্রোভাইরাসের একটি উদাহরণ দাও। ৩+২

১৫। ক্লোরামফেনিকল ড্রাগের পশ্চাৎবর্তী সংশ্লেষ (retrosynthesis) এবং সম্মুখবর্তী সংশ্লেষ (forward synthesis) কীভাবে করা হয় তা লেখো। ৩+২

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer ***question no.*** **1** and ***any twelve*** questions from the rest (***Question Nos.*** **2-15**).

1. Answer ***any twenty*** questions : 1×20

(a) What is therapeutic index?

(b) Define pharmacodynamics and pharmacokinetics.

(c) Give two sources for finding a lead compound for drug discovery.

(d) Provide names of two biomolecules which are common drug targets.

(e) How many phases are there in a clinical trial of a drug?

(f) What is the optimum pH for the fermentation of ethanol?

(g) Which microorganism is used for fermentation of citric acid?

(h) Give one use of chloramphenicol. Write also one side effect of chloramphenicol.

(i) Define the term inoculum. Give one example of inoculum.

(j) What is the precursor used for the fermentation of penicillin-V?

(k) Describe the mechanism of activity of penicillin as an antibiotic.

(l) What is the function of dihydrofolate reductase in bacteria?

(m) Draw the structure of aspirin.

(n) Mention two applications of paracetamol.

(o) Mention two serious side effects of the drug ibuprofen.

(p) Which disease can be treated with the drug aciclovir?

(q) Mention two important clinical applications of the drug phenobarbital.

(r) Write down the structure of the compound glyceryltrinitrate.

(s) Name the food sources to get L-ascorbic acid.

(t) Name one drug which is used to treat leprosy.

(u) Which organ of the human body can get damaged by over administration of the drug paracetamol?

(v) Name two microorganisms used for production of vitamin B_{12} by fermentation process.

(w) Name the microorganism which boosted the industrial production of glutamic acid.

(x) Name the bacterial enzymes that are inhibited by the drug cephalosporin.

2. What are β-lactam antibiotics? Give one example. Give the chemical synthesis of any one of β-lactam antibiotics. 1+1+3

3. (a) How do the antiviral drugs act?

(b) Name one retroviral drug along with its structural formula. 3+2

4. (a) Outline the synthetic route for the preparation of trimethoprim.

(b) Mention two clinical uses of trimethoprim. 3+2

5. (a) How is vitamin-C produced *via* fermentation process? Give a brief outline.

(b) Name the biosource of the drug cephalosporin-C. 3+2

6. (a) How is diazepam synthesised chemically?

(b) Name two drugs that belong to sulphonamide group. 3+2

7. (a) Explain the action of the drug, phenobarbital. Name the receptor to which its drug action is linked.

(b) Mention two side effects of phenobarbital if over administered in the human body. 3+2

8. (a) How does Daspone exert its drug action?— Explain briefly.

(b) Outline the synthesis of drug aciclovir along with the reactions involved. 3+2

9. (a) Name two bacteria and two fungi that are used for production of ethanol *via* fermentation process. Name the common starting material used for industrial production of ethanol by fermentation.

(b) Give the optimum pH and temperature for the growth of medium during industrial production of ethanol. (2+1)+2

10. Name the precursoric compounds for vitamin B_2 or riboflavin. Explain briefly how fermented riboflavin can be purified. Name the microorganism employed in the fermentative production of L-lysine. 1+3+1

11. Define agonist and antagonist with example for each. 2½+2½

12. (a) What are classical and non-classical isosteres? Give examples for each.

(b) Explain bioisostere with example. 3+2

13. (a) What are aerobic and anaerobic fermentations? Give examples for each.

(b) Give two similarities and two dissimilarities between batch and continuous fermentation processes. 3+2

14. (a) Write down the structure of AZT-Zidovudine. Describe its mechanism.

(b) What is a retrovirus? Cite an example of retrovirus. 3+2

15. Write down the retro and forward synthesis of the drug chloramphenicol. 3+2

———————