



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Major 3rd Semester Examination, 2025

MICRMAJ305-MICROBIOLOGY

BIOCHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours 30 Minutes

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer any *six* of the following: 1×6 = 6
 - (a) Define activation energy in relation to an enzyme catalyzed reaction.
 - (b) What are cerebrosides?
 - (c) State Chargaff's rule.
 - (d) What is mutarotation?
 - (e) Define enthalpy.
 - (f) What is saponification of lipids?
 - (g) What are Zwitter ions?
 - (h) What is V_{max} ?

2. Answer any *five* of the following: 6×5 = 30
 - (a) Differentiate between epimers and anomers. Write a note on glycogen. 2+4
 - (b) Write a note on Sphingolipids. What are micelles? 4+2
 - (c) Write in brief the classification and characteristics of vitamins. 6
 - (d) Write the difference between A, B and Z-DNA. 6
 - (e) Write a note on the forces holding a polypeptide together. 6
 - (f) Write short notes on: 3+3
 - (i) Phosphoenol pyruvate
 - (ii) Induced fit hypothesis of enzyme activation.
 - (g) In an enzyme catalyzed reaction V_0 is equal to $0.80 V_{max}$ at substrate concentration 2 mg/ml. Then calculate K_m . What will be the substrate concentration when V_0 becomes $0.5 V_{max}$? 4+2

3. Answer any *two* of the following: 12×2 = 24
 - (a) Explain the different types of enzyme inhibition with proper diagram and suitable examples. What is the K_m and K_{cat} of an enzyme? 8+2+2
 - (b) Explain the chain and boat form of glucose. Write notes on reducing and non reducing sugar with example. Elucidate the structural detail of Peptidoglycan. 4+3+5
 - (c) Write a note on ninhydrin test with appropriate chemical reactions. What is pKa and state its significance. Explain the titration curve of glycine. 4+3+5
 - (d) Give the chemical structure of sulphur containing standard amino acids. What is the unique features of amino acid proline? Describe the structure and function of insulin. 4+2+6

—x—



‘সমানো মন্ত্র: সমিতি: সমানী’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Major 3rd Semester Examination, 2025

MICRMAJ306-MICROBIOLOGY

MICROBIAL PHYSIOLOGY AND METABOLISM

Time Allotted: 2 Hours 30 Minutes

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer any *six* of the following: 1×6 = 6
 - (a) What is batch culture?
 - (b) What are xerophiles?
 - (c) State the key enzyme responsible for N₂-Fixation.
 - (d) What is fermentation?
 - (e) Define generation time.
 - (f) What are microaerophiles?
 - (g) What is Pasteur effect?
 - (h) What is methanogenesis?

2. Answer any *five* of the following: 6×5 = 30
 - (a) What is diauxic growth? Classify bacteria based on their growth at different temperature. 2+4
 - (b) Differentiate between: 3+3
 - (i) Homofermentative and Heterofermentative bacteria.
 - (ii) Anaerobic respiration and fermentation.
 - (c) Write down the steps of glycolysis with the enzyme involved. Where does it take place? How many molecules of ATP are generated from 1 molecule of glucose in glycolysis? 4+1+1
 - (d) Explain the terms: Chemoorganoheterotrophs, Chemolithoautotrophs, Photoautotrophs. 2+2+2
 - (e) Differentiate between bacterial oxygenic and anoxygenic photosynthesis with example. 6
 - (f) Write notes on: 3+3
 - (i) Active transport
 - (ii) Uncouplers.
 - (g) Explain the process of denitrification in microorganisms. 6

3. Answer any *two* of the following:

12×2 = 24

(a) Write notes on:

4×3 = 12

(i) Group translocation

(ii) Uniport and Symport

(iii) Hydrogen oxidation.

(b) Give a detailed account of mitochondrial electron transport chain with suitable diagram. Describe how different inhibitors affect the process of electron transport.

8+4

(c) Describe the process of biological nitrogen fixation. Write a note on ammonia assimilation.

7+5

(d) Write a brief account on ED pathway and pentose phosphate pathway.

6+6

—x—



সম্মানো মন্ত্র: সঙ্গতি: সমানী

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Minor/Dsc 3rd Semester Examination, 2025

MICRMIN303/MICRDSC303-MICROBIOLOGY

BIOCHEMISTRY AND MICROBIAL METABOLISM

Time Allotted: 2 Hours 30 Minutes

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer any *six* of the following:

1×6 = 6

নিম্নলিখিত যে-কোন ছয়টি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) State the first law of thermodynamics.

থার্মোডায়নামিক্সের প্রথম সূত্রটি লেখ।

(b) What is mutarotation?

মিউটারোটেশন কি?

(c) What are chemolithotrophs?

কেমোলিথোট্রফ কারা?

(d) What is saponification of lipids?

স্নেহপদার্থের স্যাপোনিকেশন কি?

(e) What is generation time?

জেনারেশন টাইম কি?

(f) Name one essential fatty acid.

একটি অপরিহার্য ফ্যাটি অ্যাসিডের নাম লেখ।

(g) Define pH.

pH-এর সংজ্ঞা দাও।

(h) What are zwitter ions?

জুইটার আয়ন কি?

2. Answer any *five* of the following:

6×5 = 30

নিম্নলিখিত যে-কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Describe the structure and function of triacylglycerols.

4+2

ট্রাইঅ্যাসাইলগ্লিসারলের গঠন ও কাজ বর্ণনা কর।

(b) Write a note on diauxic growth.

6

ডাইঅক্সিক বৃদ্ধির ওপর টীকা লেখ।

(c) Write down the general structure of a peptide bond and specify its salient features.

2+4

পেপটাইড বন্ধনের গঠন লেখ এবং প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।

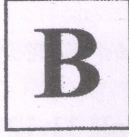
- (d) Explain how electron transport is linked with phosphorylation. 6
ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট এবং ফসফোরাইলেশন কিভাবে সংযুক্ত ব্যাখ্যা কর।
- (e) Explain alcohol fermentation with detailed flowchart of the pathway. 6
বিশদ রেখাচিত্র সহযোগে অ্যালকোহল সন্ধান ব্যাখ্যা কর।
- (f) Explain the processes of photolithoautotrophy and chemolithoautotrophy with suitable example. 3+3
উপযুক্ত উদাহরণ সহযোগে ফটোলিথোঅটোট্রফি ও কেমোলিথোঅটোট্রফি পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।
- (g) Give the Haworth projection formula of glucose. Write short note on starch. 3+3
গ্লুকোজের হাওয়ার্থ প্রোজেকশন ফর্মুলাটি লেখ। স্টার্চের ওপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ।

3. Answer any *two* of the following: 12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Discuss TCA cycle in detail specifying chemical structures of intermediates involved, enzymes and co-factors required. 12
TCA চক্রের বিশদ বিবরণ দাও অন্তর্ভুক্ত যৌগগুলির রাসায়নিক গঠন, জড়িত উৎসেচক ও কো-ফ্যাক্টরগুলির উল্লেখ সহকারে।
- (b) Write about the forces holding polypeptide together. What are tertiary and quaternary structures of protein? Write down the chemical structure of a tripeptide highlighting the peptide bonds. 6+(2+2)+2
পলিপেপটাইডের কাঠামোকে ধারণকারী বন্ধনশক্তিগুলি সম্পর্কে লেখ। প্রোটিনের ত্রি-তীর্থীয় ও কোয়ার্টার্নারী গঠন কি? পেপটাইড বন্ধনকে হাইলাইট করে একটি ট্রিপেপটাইডের রাসায়নিক গঠন লেখ।
- (c) Write short notes on: 6+6
(i) General structure and function of phosphoglycerides
(ii) Glycogen.
সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ:
(i) ফসফোগ্লিসারাইডের গঠন ও কাজ
(ii) গ্লাইকোজেন।
- (d) Write notes on: 4+8
(i) Thermophiles
(ii) Measurement of bacterial growth in Batch culture.
টীকা লেখ:
(i) থার্মোফাইল
(ii) ব্যাচ কালচারে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির পরিমাপ পদ্ধতি।

—x—



সমানা মন্ডল সমিতি: সমানী

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

IDC 3rd Semester Examination, 2025

IDC - LSC2IDC316-ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Instruction

The candidate should indicate the correct Name, Centre Name, Roll Number, Registration No., Course/Paper Code, Question Booklet Series, Question Booklet SET on the OMR Answer-Sheet otherwise the Answer-Sheet will not be evaluated and the candidate will be solely responsible for it.

Each question has four alternative answers. The candidate has to darken only one circle/bubble on the Answer-Sheet using black/blue ballpoint pen indicating the correct answer as shown below. If more than one answer / option is found darkened, then the question will be treated wrong and will not be evaluated.

Example: Correct Method: ○ ● ○ ○ Wrong Method: ✗ ⊗ ⊙ ⊖

Answer all questions

1×40 = 40

- Which layers of soil contain the maximum microbial activity?
(A) A-horizon (B) B-horizon (C) C-horizon (D) Bed rock
মাটির কোন স্তরে সবচেয়ে বেশি মাইক্রোঅর্গানিজমদের কার্যকলাপ পরিলক্ষিত হয়?
(A) এ-হোরাইজন (B) বি-হোরাইজন (C) সি-হোরাইজন (D) বেড রক
- Aeromicroflora refers to
(A) Microbes in soil (B) Microbes in fresh-water
(C) Microbes in atmosphere (D) Microbes in marine water
এরোমাইক্রোফ্লোরা বলতে কি বোঝায়?
(A) মাটিতে উপস্থিত মাইক্রোবস (B) স্বচ্ছ জলে উপস্থিত মাইক্রোবস
(C) বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত মাইক্রোবস (D) সমুদ্র জলে উপস্থিত মাইক্রোবস
- Psychrophiles thrives best at
(A) 0-15°C (B) 20-25°C (C) 35-40°C (D) 50-80°C
সাইক্রোফাইলসরা যে তাপমাত্রায় ভালো করে বাঁচতে সক্ষম সেটি হল
(A) 0-15°C (B) 20-25°C (C) 35-40°C (D) 50-80°C
- Commensalism refers to microbial interaction where
(A) Both partners benefitted (B) One benefitted and other is unaffected
(C) One benefitted and other is harmed (D) Both are harmed
মাইক্রোবিয়াল ইন্টারাকশনের মধ্যে কমনেনসালিজম বলতে বোঝায়
(A) দুটি পার্টনারই লাভবান হয় (B) একটি লাভবান ও অপরটির না লাভ না ক্ষতি হয়
(C) একটি লাভবান হয় ও অপরটির ক্ষতি হয় (D) দুটোরই ক্ষতিসাধন হয়
- Cellulose degradation is carried out by
(A) Cellulolytic bacteria and fungi (B) Sulfate reducers
(C) Denitrifiers (D) Methanogens
নিম্নলিখিত যে মাইক্রোবস দ্বারা সেলুলোজ-এর ডিগ্রেডেশন বা ক্ষয় হয় তারা হল
(A) সেলুলোলাইটিক ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক (B) সালফেট রিডিউসারস্
(C) ডি-নাইট্রিফায়ারস্ (D) মিথানোজেনস
- Mercury degradation is an example of bioremediation of
(A) Organic matter (B) Inorganic matter
(C) Aliphatic hydrocarbons (D) Aromatic hydrocarbons

- পারদ-এর ডিগ্রেডেশন একটি উদাহরণ হল কোন ধরনের বায়োরেমিডিয়েশন-এর
 (A) জৈব যৌগের ডিগ্রেডেশন (B) অজৈব যৌগের ডিগ্রেডেশন
 (C) অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন-এর ডিগ্রেডেশন (D) অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন-এর ডিগ্রেডেশন
7. Acidophiles prefer
 (A) pH 2-3 (B) pH 7-8 (C) pH 8-9 (D) pH 11-12
 অ্যাসিডোফাইলস পছন্দ করে
 (A) pH 2-3 (B) pH 7-8 (C) pH 8-9 (D) pH 11-12
8. The microbial diversity is highest in which of the following region?
 (A) Polar region (B) Desert (C) Tropical forest soil (D) Deep sea vents
 মাইক্রোবিয়াল বৈচিত্র্য সবচেয়ে বেশি কোথায় হয়?
 (A) মেরু অঞ্চলে (B) মরুভূমিতে
 (C) ক্রান্তীয় অরণ্যে (D) সমুদ্রের গভীরে উপস্থিত ভেন্টসে
9. Lichen represent which kind of interaction?
 (A) Parasitism (B) Mutualism (C) Ammensalism (D) Predation
 লাইকেন কোন ধরনের ইন্টারাকশনকে বোঝায়?
 (A) প্যারাসাইটিজম (B) মিউচুয়ালিজম (C) অ্যামেনসালিজম (D) প্রিডেশন
10. Which of the following represent mycorrhizal association?
 (A) Association between Fungi and algae
 (B) Association between Fungi and plant root
 (C) Association between Bacteria and plant root
 (D) Association between virus and fungi
 নিম্নলিখিত কোনটি মাইকোরাইজাল অ্যাসোসিয়েশনকে চিহ্নিত করে?
 (A) ছত্রাক ও শৈবালের মধ্যে (B) ছত্রাক ও গাছের শিকড়ের মধ্যে
 (C) ব্যাকটেরিয়া ও গাছের শিকড়ের মধ্যে (D) ভাইরাস ও ছত্রাকের মধ্যে
11. Biological N₂ fixation is a process of conversion of
 (A) N₂ to NH₃ (B) NH₃ to N₂ (C) N₂ to NO₃⁻ (D) NO₃⁻ to N₂
 জৈবিক নাইট্রোজেন ফিক্সেশন হল
 (A) N₂ থেকে NH₃ তৈরি (B) NH₃ থেকে N₂ তৈরি
 (C) N₂ থেকে NO₃⁻ তৈরি (D) NO₃⁻ থেকে N₂ তৈরি
12. Denitrification is a process of conversion of
 (A) NO₃⁻ to N₂ (B) N₂ to NO₃⁻ (C) N₂ to NH₃ (D) None of these
 ডি-নাইট্রিফিকেশন হল
 (A) NO₃⁻ থেকে N₂ তৈরি (B) N₂ থেকে NO₃⁻ তৈরি (C) N₂ থেকে NH₃ তৈরি (D) কোনটিই নয়
13. Which gas is produced by methanogens?
 (A) CH₄ (B) CO₂ (C) H₂S (D) NH₃
 মিথানোজেনসরা কোন গ্যাস তৈরি করে?
 (A) CH₄ (B) CO₂ (C) H₂S (D) NH₃
14. Which of the following is primary treatment of Sewage?
 (A) Trickling filter (B) Sedimentation (C) Activated Sludge (D) Oxidation Pond
 সুয়েজের প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতি কোনটি?
 (A) ট্রিকলিং ফিল্টার (B) সেডিমেন্টেশন (C) অ্যাকটিভেটেড স্লাজ (D) অক্সিডেশন পন্ড
15. Hydrocarbon degrading microbes are generally found in
 (A) Oil spills (B) Freshwater lake (C) Food industry (D) Rice fields
 হাইড্রোকার্বন ভাঙতে পারে এমন মাইক্রোবসদের সাধারণত পাওয়া যায়
 (A) তেলের খনিতে (B) স্বচ্ছ জলে (C) খাদ্যের কারখানায় (D) ধানের জমিতে
16. Potable water refers to
 (A) Contaminated water (B) Waste water (C) Salty water (D) Drinking water
 পোটবল ওয়াটার বলতে বোঝায় —
 (A) প্রদূষিত জল (B) নষ্ট জল (C) লবণাক্ত জল (D) পানীয় জল

17. The most common indicator organism for water pollution is
(A) Staphylococcus (B) Saccharomyces (C) Bacillus (D) *E. coli*
প্রদূষিত জলে উপস্থিত ইন্ডিকেটর অর্গানিজমটি হল
18. MPN test is used to detect
(A) TDS (B) Fecal coliform (C) Turbidity (D) pH
MPN পরীক্ষা করা হয় যা চিহ্নিত করার জন্য তা হল
19. Which gas is used in water disinfection?
(A) Oxygen (B) Chlorine (C) Nitrogen (D) Methane
জলকে জীবাণুমুক্ত করতে কোন গ্যাস ব্যবহৃত হয় ?
20. Standard coliform count in safe drinking water is
(A) 0/ml (B) 10/ml (C) 100/ml (D) 1000/ml
সুরক্ষিত পানীয় জলের কলিফর্ম-এর মাত্রা হল
21. The confirmed test for Coliforms uses
(A) EMB agar (B) Czapek Dox agar (C) PDA (D) Blood agar
কলিফর্ম-এর কনফার্মড টেস্ট করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয় ?
22. Xerophiles are adapted to
(A) High pressure (B) Low moisture (C) High temperature (D) Neutral pH
জেরোফাইলসরা অভিযোজিত হয়
23. The production of antibiotics by microbes to kill other microbes is an example of
(A) Synergism (B) Commensalism (C) Ammensalism (D) Mutualism
অ্যান্টিবায়োটিক তৈরির মাধ্যমে একটি জীবাণুর দ্বারা অন্য জীবাণুদের মেরে ফেলা একটি উদাহরণ হল
24. Microflora of marine habitat are adapted to
(A) High O₂ (B) High salinity (C) Low salinity (D) High temperature
সামুদ্রিক মাইক্রোফ্লোরাগুলি যে ধরনের অভিযোজন প্রাপ্ত সেটি হল
25. Microorganism survive at high hydrostatic pressure is known as
(A) Thermophiles (B) Mesophiles (C) Osmophiles (D) Barophiles
উচ্চ জলচাপ সহ্য করতে সক্ষম মাইক্রোবসদের বলে
26. Which of the following process releases CO₂ into atmosphere?
(A) Photosynthesis (B) Respiration (C) CO₂ Fixation (D) None of these
নিম্নলিখিত কোন পদ্ধতির দ্বারা বায়ুমণ্ডলে CO₂ নির্গত হয় ?
27. Excess phosphorus in water body can directly leads to
(A) Eutrophication (B) Acid rain (C) Ozone depletion (D) None of these
অতিরিক্ত ফসফরাস পুকুরে জমা হলে সরাসরি যেটা হয় তা হল
28. Degradation of protein in nature by microorganisms to liberate NH₃ is called
(A) Nitrification (B) Denitrification (C) N₂-Fixation (D) Ammonification
মাইক্রোঅর্গানিজম দ্বারা প্রোটিন ভেঙ্গে প্রকৃতিতে NH₃ তৈরির পদ্ধতিটি হল
29. Man-made recalcitrant compounds are known as
(A) Xenobiotics (B) Probiotics (C) Antibiotics (D) Prebiotics

- মানবজাত রিক্যালসিট্রেন্ট যৌগগুলিকে বলে
(A) জেনোবায়োটিক (B) প্রোবায়োটিক (C) অ্যান্টিবায়োটিক (D) প্রিবায়োটিক
30. The most oxidized form of Nitrogen is
(A) Ammonia (B) Nitrate (C) Nitrogen gas (D) None of these
নাইট্রোজেনের সবচেয়ে বেশি জারিত রূপটি হল
(A) অ্যামোনিয়া (B) নাইট্রেট (C) নাইট্রোজেন গ্যাস (D) কোনটিই নয়
31. Function of Durham's tube is to detect
(A) Acid production (B) Gas production (C) Ion production (D) None of these
ডারহাম টিউব যা চিহ্নিতকরণে ব্যবহৃত হয় সেটি হল
(A) অ্যাসিড তৈরি (B) গ্যাস তৈরি (C) আয়ন তৈরি (D) কোনটিই নয়
32. The gram nature of Coliforms is
(A) Gram positive (B) Gram negative (C) Gram variable (D) Acid fast
কলিফর্ম-এর গ্রাম রূপটি হল
(A) গ্রাম পজিটিভ (B) গ্রাম নেগেটিভ (C) গ্রাম ভেরিয়েবেল (D) অ্যাসিড ফাস্ট
33. Nitrobacter is associated with
(A) N₂ Fixation (B) Ammonification (C) Nitrification (D) Denitrification
নাইট্রোব্যাকটেরি যে পদ্ধতির সঙ্গে যুক্ত সেটি হল
(A) N₂ ফিক্সেশন (B) অ্যামোনিফিকেশন (C) নাইট্রিফিকেশন (D) ডিনাইট্রিফিকেশন
34. Acid rain may be generated in
(A) Carbon cycle (B) N₂-cycle (C) S-cycle (D) P-cycle
অ্যাসিড বৃষ্টি যে চক্র তৈরি হতে পারে সেটি হল
(A) কার্বন চক্র (B) N₂-চক্র (C) S-চক্র (D) P-চক্র
35. The Dyes present in EMB agar are
(A) Eosin methylene Blue (B) Crystal violet (C) Safranin (D) Nigrosin
EMB আগার-এর মধ্যে যে রঞ্জকগুলি থাকে সেটি হল
(A) ইয়োসিন মিথিলিন ব্লু (B) ক্রিস্টাল ভায়োলেট (C) স্যাফরানিন (D) নাইগ্রোসিন
36. Methanotrophic bacteria can
(A) Oxidize methane gas (B) Produce methane gas
(C) Produce SO₄²⁻ from H₂S (D) Produce NH₃ from N₂
মিথানোট্রফিক ব্যাকটেরিয়ারা
(A) মিথেন গ্যাসকে জারিত করে (B) মিথেন গ্যাস তৈরি করে
(C) SO₄²⁻ তৈরি করে H₂S থেকে (D) NH₃ তৈরি করে N₂ থেকে
37. Phosphorus is an essential component of
(A) Phospholipids (B) Nucleotide (C) Teichoic acid (D) All of these
নিম্নলিখিত কোন যৌগে ফসফরাস একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান?
(A) ফসফোলিপিড (B) নিউক্লিওটাইড (C) টেইকোইক অ্যাসিড (D) সবগুলি
38. High BOD level indicate
(A) High Dissolved O₂ level (B) Low organic matter
(C) High organic pollution (D) None of these
উচ্চ BOD মাত্রা চিহ্নিত করে
(A) উচ্চ দ্রবীভূত O₂ মাত্রা (B) কম জৈব যৌগ (C) বেশিমানের জৈব প্রদূষণ (D) কোনটিই নয়
39. High level of which nutrients leads to algal bloom?
(A) Na and Chlorine (B) Ca and Mg (C) N₂ and Phosphorus (D) Carbon and Hydrogen
উচ্চমানের কোন উপাদানটি অ্যালগাল ব্লুম করে?
(A) Na ও ক্লোরিন (B) Ca ও Mg (C) N₂ ও ফসফরাস (D) কার্বন ও হাইড্রোজেন
40. Hydrocarbon (Petroleum oil) degradation is carried out by which microorganism?
(A) Virus (B) Prions (C) Bacteria (D) Phage
পেট্রোলিয়াম হাইড্রোকার্বন-এর ডিগ্রেডেশন করে কোন মাইক্রোঅর্গানিজমরা?
(A) ভাইরাস (B) প্রায়নস (C) ব্যাকটেরিয়া (D) ফাজ