

Total number of printed pages-11

3 (Sem-6/CBCS) BOT RE 1

2025

BOTANY

(Regular Elective)

Paper : BOT-RE-6016

(Analytical Techniques in Plant Sciences)

Full Marks : 60

Time : Three hours

**The figures in the margin indicate
full marks for the questions.**

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following or Choose the correct option : 1×7=7

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া অথবা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

(a) Which type of probe is used in FISH ?

- (i) Fluorescently labelled nucleic acid probes
- (ii) Radioactive DNA probes
- (iii) Enzyme-linked antibody probes



(iv) Gold nanoparticle-based probes

FISH-ত কি ধৰণৰ 'প্ৰব' ব্যৱহৃত হয়?

(i) ফ্লুৰিছেণ্ট চিহ্নিত নিউক্লিক এচিড প্ৰব

(ii) তেজস্ক্ৰিয় ডি.এন.এ প্ৰব

(iii) এনজাইমযুক্ত এণ্টিবডি প্ৰব

(iv) গল্ড নেন'পাৰ্টিকল ভিত্তিক প্ৰব

(b) What is a buffer solution?

বাফাৰ দ্ৰৱ কি?

(c) In normal distribution, which of the following is always correct?

(i) Mean > median

(ii) Mean < median

(iii) Mean = median

(iv) Mean $\neq$ median

সাধাৰণ বিতৰণত তলৰ কোনটো সদায় শুদ্ধ?

(i) গড় > মধ্যমা

(ii) গড় < মধ্যমা

(iii) গড় = মধ্যমা

(iv) গড় $\neq$ মধ্যমা

(d) In an indirect ELISA, what is used to detect the antigen?

(i) A primary antibody only

(ii) A primary antibody and a labelled secondary antibody

(iii) A labelled antigen

(iv) A radioactive probe

পৰোক্ষ ELISA-ত এণ্টিজেন চিনাক্ত কৰিবলৈ কি ব্যৱহৃত হয়?

(i) কেৱল প্ৰাথমিক এণ্টিবডি এটি

(ii) এটি প্ৰাথমিক এণ্টিবডি আৰু এটি চিহ্নিত এণ্টিবডি

(iii) এটি চিহ্নিত এণ্টিজেন

(iv) এটি তেজস্ক্ৰিয় প্ৰব

(e) When performing a Chi-square test, what does a small p-value ($p < 0.05$) indicate?

(i) The variables are dependent

(ii) The observed results are due to chance

(iii) There is significant association between the variables

(iv) The sample size is too small

কাই-স্কোৱাৰ টেষ্ট কৰোতে সৰু P-মান ($P < 0.05$)এ
কি সূচিত কৰে?

(i) চলকবোৰ নিৰ্ভৰশীল

(ii) পৰ্যবেক্ষিত ফলাফলবোৰ সুযোগৰ বাবে হৈছে

(iii) চলকবোৰৰ মাজত গুৰুত্বপূৰ্ণ সহযোগিতা আছে

(iv) নমুনাৰ আকাৰ অতি সৰু

(f) What is used in a SEM to scan the
surface of a specimen?

(i) A beam of photons

(ii) A beam of electrons

(iii) A laser beam

(iv) A magnetic field

SEM-ত স্কেন কৰিবৰ বাবে নমুনাৰ পৃষ্ঠত কি ব্যৱহাৰ
কৰা হয়?

(i) ফট'নৰ ৰশ্মি

(ii) ইলেক্ট্ৰনৰ ৰশ্মি

(iii) লেজাৰ ৰশ্মি

(iv) চুম্বকক্ষেত্ৰ এখন

(g) In SEM, why must most biological
samples be coated with a thin layer of
metal (e.g. Gold, Silver) ?

(i) To make the sample transparent

(ii) To improve the sample's colour
contrast

(iii) To increase electric conductivity
and imaging

(iv) To prevent damage from the
electron beam

SEM-ত জৈৱিক নমুনাবোৰ ধাতুৰ পাতল তৰপেৰে লেপি
লৰ লাগে কিয়?

(i) নমুনাটোক স্বচ্ছ কৰিবলৈ

(ii) নমুনাৰ ৰঙৰ প্ৰতিতুলনা উন্নত কৰিবলৈ

(iii) বৈদ্যুতিক পৰিবাহিতা বৃদ্ধি কৰিবলৈ আৰু ইমেজিং
উন্নত কৰিবলৈ

(iv) ইলেক্ট্ৰন ৰশ্মিৰ দ্বাৰা হ'বপৰা ক্ষতি প্ৰতিৰোধ
কৰিবলৈ

2. Briefly answer the following : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়াবোৰৰ চমু উত্তৰ দিয়া :

(a) What is paper chromatography? What type of components can be separated by this chromatography?

পেপাৰ ক্র'মেট'গ্ৰাফী কি? উক্ত ক্র'মেট'গ্ৰাফীৰ দ্বাৰা কেনেধৰণৰ উপাদান পৃথকীকৰণ কৰিব পাৰি?

(b) Write briefly on different measures of central tendency.

কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতাৰ বিভিন্ন পৰিমাপবোৰ চমুকৈ লিখা।

(c) What is ELISA? How can it be used in plant disease outbreaks in agricultural fields?

ELISA কি? কৃষিক্ষেত্ৰত হোৱা ৰোগৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱৰ ক্ষেত্ৰত ELISA কি ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি?

(d) Elaborate the process of microtome slide preparation.

মাইক্ৰটম স্লাইড প্ৰস্তুতকৰণৰ ওপৰত বিশদ বিৱৰণ দিয়া।

3. Write short notes on **any three** of the following : $5 \times 3 = 15$

তলৰ যিকোনো তিনিটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

(a) GLC and ion exchange chromatography

GLC আৰু আয়ন বিনিময় ক্র'মেট'গ্ৰাফী

(b) Transmission electron microscopy

ট্ৰেন্সমিছন ইলেক্ট্ৰন মাইক্ৰস্কপি

(c) Variation and Standard deviation

ভিন্নতা বা বিচ্যুতি আৰু মানদণ্ড বা গড় বিচ্যুতি

(d) X-ray crystallography

এক্স-ৰে ক্ৰিষ্টেল'গ্ৰাফী

(e) Freeze-fracture and freeze-etching

ফ্ৰিজ ফ্ৰেক্চাৰ আৰু ফ্ৰিজ ইত্চিং

4. Answer the following questions : **(any three)**

$10 \times 3 = 30$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটা)

(a) What is Fluorescence Microscope?

Write its working principle and its usefulness in the field of plant science research.

$1 + 2 + 7 = 10$

ফ্লুৰিছেঞ্জ মাইক্ৰছকপ কি? ইয়াৰ কাৰ্যপদ্ধতিৰ মূলনীতি আৰু উদ্ভিদবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ উপযোগিতাৰ বিষয়ে লিখা।

- (b) What is the principle of autoradiography? Write the essential components, safety precautions and application of Autoradiography. Add a note on its advantages and disadvantages.

$$1+1+1+4+3=10$$

অট'ৰেডিঅ'গ্ৰাফীৰ মূলনীতি কি? অট'ৰেডিঅ'গ্ৰাফীৰ আৱশ্যকীয় উপাদানবোৰ, লবলগীয়া নিৰাপত্তামূলক পূৰ্বসতৰ্কতাবোৰ আৰু প্ৰয়োগবোৰ লিখা। ইয়াৰ সুবিধা আৰু অসুবিধাবোৰৰ ওপৰতো এটি টোকা লিখা।

- (c) Write a detail account on Spectrophotometer. Elaborate its working principle and application in the field of Biological Research. What are the precautions to be taken while using a Spectrophotometer? $3+2+3+2=10$

স্পেকট্ৰফট'মিটাৰৰ ওপৰত এটি বিশদ বিৱৰণ লিখা। ইয়াৰ কাৰ্যমূলনীতি আৰু জীৱবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগৰ ওপৰত বিশদভাৱে ব্যাখ্যা কৰা। স্পেকট্ৰফট'মিটাৰ ব্যৱহাৰৰ সময়ত কি কি পূৰ্বসতৰ্কতা লবলগীয়া হয়?

- (d) Answer both the questions : $5+5=10$

দুয়োটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

- (i) Find the mean, median and mode for the data given below :

তলত দিয়া তথ্যৰ বাবে গড়, মধ্যমা আৰু বহুলক উলিওৱা :

Leaf size interval (in mm) পাতৰ আকাৰৰ ব্যৱধান (মিলিমিটাৰত)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
Frequency বাৰংবাৰতা	6	8	10	12	6	5

- (ii) Find the Standard deviation for the following data :

তলত দিয়া তথ্যৰ বাবে মানদণ্ড বা গড় বিচ্যুতি উলিওৱা :

Fruit size (in gm.) ফলৰ আকাৰ (গ্ৰামত)	Frequency বাৰংবাৰতা
3	7
8	10
13	15
18	15
23	6

- (e) Elaborate the following : $5+5=10$

তলত দিয়াবোৰৰ বিশদ বৰ্ণনা কৰা :

- (i) Chi-square test

কাই-স্কোৱাৰ টেষ্ট

- (ii) Ultracentrifugation

আলট্ৰা চেণ্ট্ৰিফিউগেছন

- (f) What do you mean by enzyme markers? Give some examples of marker enzymes. How enzyme markers can be used in biological research?

এনজাইম মাৰ্কাৰ বুলিলে কি বুজা? কিছুমান মাৰ্কাৰ এনজাইমৰ উদাহৰণ দিয়া। জীৱবিজ্ঞানৰ গবেষণাত মাৰ্কাৰ এনজাইমবোৰ কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি?