

কি পড়বে? কেন পড়বে?

SURVEY TABLE

কতটুকু পড়বে? কিভাবে পড়বে?

CONCEPT NO	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JU	RU	CU	GST	MAT	DAT	HSC	WRITTEN	MCQ
CONCEPT-01	প্রাথমিক কথা	10%	10%	10%	10%	20%	10%	10%	25%	★	★
CONCEPT-02	টিস্যুকালচার	20%	30%	40%	30%	10%	10%	10%	30%	★	★
CONCEPT-03	রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং	80%	70%	50%	70%	80%	10%	10%	90%	★★	★★★
CONCEPT-04	জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব	40%	50%	50%	50%	60%	25%	40%	90%	★★★	★★★
CONCEPT-05	জিনোম সিকোয়েন্স ও জিন ক্লোনিং	20%	20%	20%	20%	30%	15%	10%	60%	★	★★

DU = Dhaka University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, CU = Chittagong University, GST = General University/Science & Technology University, MAT = Medical Admission Test, DAT = Dental Admission Test

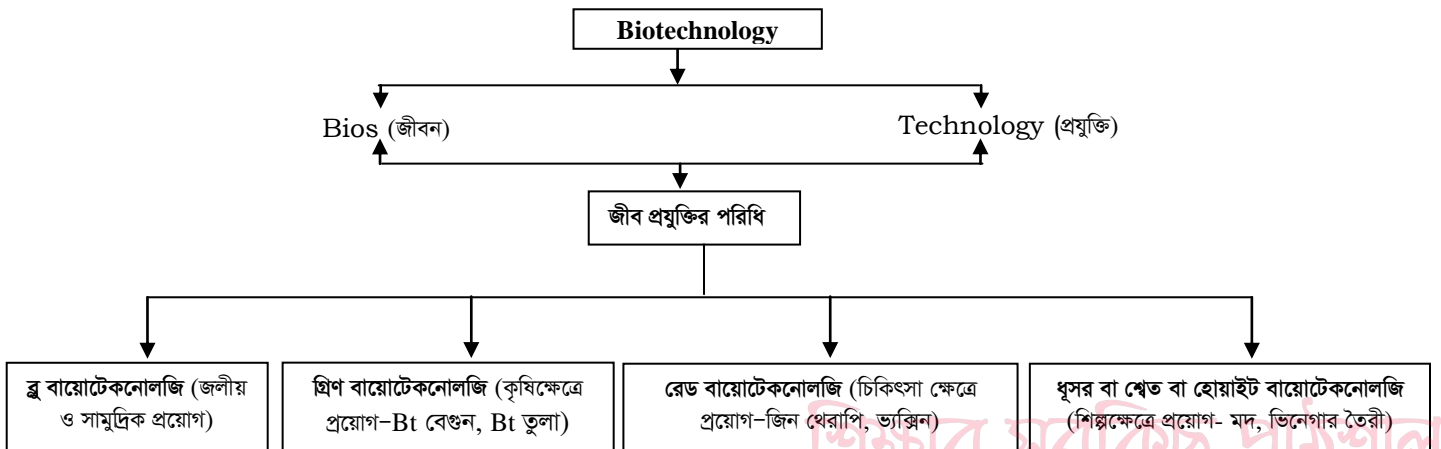
◀ CONCEPT ▶ 01 প্রাথমিক কথা

○ ITEM 01 আবিষ্কার ও আবিষ্কারক

আবিষ্কারক/নামকারক	আবিষ্কার	সাল
Karl Ereky*	সর্বপ্রথম Biotechnology শব্দটি প্রবর্তন করেন।	১৯১৯
Morgan*	টিটিপোটেসি (প্রতি সজিব উদ্ভিদ কোষের পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ হওয়ার ক্ষমতা) কথা বলেন।	১৯০১
Gottlieb Haberlandt*	টিস্যু কালচারের জনক।	১৯০২
Jack Williamson	Genetic engineering শব্দটি ব্যবহার করেন।	১৯৫১
Laderberg*	প্লাজমিড আবিষ্কার করেন।	১৯৫২
Kary Mullis	PCR আবিষ্কার করেন।	১৯৮৪
Ingo Potrykus*	সুপার রাইস উদ্ভাবন করেন।	১৯৯৯
Edward Kripling ও Raymond Bushland	স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক আবিষ্কার।	১৯৩৭
Sir Edward Sharpey-Schafer	ইনসুলিন আবিষ্কার করেন।	১৯৮২
Lindermann*	ইন্টারফেরন আবিষ্কার করেন।	১৯৫৭
Dr. F. Sanger	জিনোম সিকোয়েন্সিং এর প্রবর্তক।	-

○ ITEM 02 জীব-প্রযুক্তি

কোলম্যান (১৯৬৮) এর মতে, জীবন্ত উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা এদের অংশবিশেষ ব্যবহার করে মানবতার কল্যাণে ব্যবহার উপযোগী উন্নত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন নতুন উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা দ্রব্য উৎপাদন প্রয়োগকৃত প্রযুক্তি হলো জীব প্রযুক্তি।



ITEM 03 বায়োগ্যাস

যেকোনো পচনশীল জৈব পদার্থ যেমন- গোবর, হাঁস-মুরগির বিষ্ঠা, মলমূত্র, আবর্জনা, লতাপাতা, গৃহস্থলির বর্জ্য ইত্যাদি বাতাসের অনুপস্থিতিতে বিশেষভাবে পচনের ফলে যে বর্ণহীন গ্যাস উৎপন্ন হয় তাকে বায়োগ্যাস বলে।

বায়োগ্যাস প্লান্ট:

- উৎপাদিত গ্যাসের শতকরা ৬০-৭০ ভাগই মিথেন।
- বায়োগ্যাস প্লান্টের জন্য দু'ধরনের মডেল বিদ্যমান:
 - ভাসমান ডোম মডেল
 - স্থিরডোম মডেল (আদর্শ মডেল)
- জমাকৃত কাঁচামাল ও পানির অনুপাত:
 - গোবর:পানি = 1:1
 - হাঁস-মুরগির বিষ্ঠা:পানি = 1:3
- স্থিরডোম বায়োগ্যাস প্লান্টের তিনটি অংশ:
 - ডাইজেস্টার
 - হাইড্রোলিক চেম্বার
 - ইনলেট ট্যাংক।

সুপার রাইস উদ্ভাবন করেন...??



(Ref: হাসান স্যার)

SAQ Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans Question

টটিপোটেলি কী?

উত্তর: উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম সজীব কোষ থেকে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি হওয়ার ক্ষমতাকে টটিপোটেলি বলে।

জীবপ্রযুক্তি কাকে বলে?

উত্তর: জীবন্ত উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা এদের অংশবিশেষ ব্যবহার করে মানবতার কল্যাণে ব্যবহারোপযোগী উন্নত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন নতুন উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা দ্রব্য উৎপাদনে প্রয়োগকৃত প্রযুক্তি হলো জীবপ্রযুক্তি।

গ্রিন বায়োটেকনোলজি বলতে কী বুঝ?

উত্তর: জীবপ্রযুক্তির পরিধির যে শাখায় কৃষিক্ষেত্রের প্রয়োগ বর্ণনা করা হয় তাকে গ্রিন বায়োটেকনোলজি বলে।

টিস্যু কালচার প্রযুক্তির জনক কে? [রা. বো. ২০১৯]

উত্তর: জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী Gottlieb Haberlandt (1902) -কে টিস্যু কালচার প্রযুক্তির জনক বলা হয়।



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. প্রাজমিড আবিষ্কার করেন কে? [DU. 14-15; JU. 17-18; RU:SG-2,18-19]

- A. Altman B. Porter
C. Kolliker D. Laderberg **Ans D**

02. বায়োগ্যাসের প্রধান উপাদান/ উৎপাদক কোনটি? [DU. 11-12,04-05; CU. 02-03; MAT. 07-08; BSMRSTU. 11-12]

- A. হাইড্রোজেন B. নাইট্রোজেন
C. মিথেন D. ইথেন **Ans C**

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. সজীব উদ্ভিদ কোষের পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদের পরিণত হওয়ার অন্তর্নিহিত ক্ষমতাকে কী বলে? [JU:D;Set-A/B,18-19]

- A. টটিপোটেলি B. এক্সপ্লান্ট
C. এমব্রায়োজেনেসিস D. ট্রান্সফরমেশন **Ans A**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. *E. coli* কোষে সর্বপ্রথম প্রাজমিড আবিষ্কৃত হয় যে বছর- [RU. Moderna, Set-2. 20-21]

- A. 1945 B. 1952 C. 1971 D. 1990

Ans B Why ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণুকে প্রাজমিড বলে। প্রাজমিড 15 kb মাপের বহিরাগত DNA বহন করতে পারে। Laderberg (1952) *E. coli* ব্যাকটেরিয়া কোষে সর্বপ্রথম প্রাজমিডের সন্ধান পান।

02. উদ্ভিদের যে কোন বিভাজনক্ষম সজীব কোষ বা টিস্যু থেকে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি হওয়ার ক্ষমতাকে- [RU. 16-17, 15-16; IU. 15-16; RU:SG-1,18-19]

- A. Genetic Engineering B. Cloning
C. Totipotency D. Tissue Culture **Ans C**

03. বায়োগ্যাসে কত ভাগ মিথেন? [RU. 16-17; CU. 13-14; IU. 01-02; MAT. 05-06; DAT. 03-04; JUST: Unit-C, 19-20]

- A. ২০-৩০% B. ৬০-৭০% / ৬৫% C. ৩০-৫০% D. ৮০-৯০%

Ans B Why বায়োগ্যাস প্লান্টের উৎপাদিত বায়োগ্যাসে শতকরা ৬০-৭০ ভাগই মিথেন থাকে।

04. প্রথম রিকমিনেন্ট DNA অণু সৃষ্টি করেন- [RU. 13-14]

- A. মার্শাল নিরেনবার্গ B. রেইনার্ট
C. পলবার্গ D. কোয়েনবার্গ **Ans C**

05. একটি গরুর গোবর থেকে বছরে কত লিটার পেট্রোলের সমান বায়োগ্যাস পাওয়া যায়? [RU. 10-11]

- A. ২২৯ B. ২২৬ C. ২২৭ D. ২২৮ **Ans C**

06. Biotechnology শব্দের প্রবর্তক কে? [RU. 08-09]

- A. মেডেল B. ওয়াটসন
C. কার্ল এরেকি D. নিরেনবার্গ **Ans C**

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. প্রাজমিড কে আবিষ্কার করেন? [CU-A, Shift-1. 20-21]

- A. Altman B. Perter C. Kollirer D. Laderberg

Ans D Why ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA কে প্রাজমিড বলে। সর্বপ্রথম প্রাজমিড আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী ল্যাডেলবার্গ।

02. বায়োটেকনোলজী হলো- [CU:HI, 12-13]

- A. জীববিদ্যা ও প্রযুক্তিবিদ্যার মিশ্রণ
B. প্রাণীবিজ্ঞানের ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক্স ও ইলেকট্রিক্যাল ব্যবহার
C. জৈব প্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর সমন্বয়
D. ক্ষুদ্র অণুজীব বিজ্ঞান
E. জীববিজ্ঞানের ব্যবহার **Ans A**

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION**PART A Analysis of General University Question****KU**

01. বায়োটেকনোলজি শব্দটি প্রথম কে ব্যবহার করেন? [KU.18-19]
 A. Karl Ereky B. Donald Parkinz
 C. Robert Steave D. James Forklin [Ans A]

BRUR

01. The inventor of Insulin is- [ইনসুলিনের আবিষ্কারক কে?] [BRU. 12-13]
 A. Edward Sharpy Schafer B. Sir Hans Krebs
 C. Francis Crick D. Ian Wilmut [Ans A]

PART B Analysis of Science & Technology Question**JUST**

01. ব্লু-বায়োটেকনোলজি-এর প্রয়োগ কোথায় হয়? [JUST.18-19]
 A. চিকিৎসা ক্ষেত্রে B. কৃষি ক্ষেত্রে C. সামুদ্রিক ক্ষেত্রে D. শিল্প ক্ষেত্রে [Ans C]

BSMRSTU

01. বায়ো গ্যাস প্লান্টে হাঁস-মুরগীর মল ও পানির অনুপাত কত? [BSMRSTU. 11-12]
 A. ১:১ B. ২:১ C. ৩:২ D. ১:৩ [Ans D]

HSTU

01. ইনসুলিন আবিষ্কৃত হয় কোন সালে? [HSTU: Set:-1, 13-14]
 A. ১৯৮০ B. ১৯১৬
 C. ১৯৪৮ D. ১৯৯৯ [Ans B]

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION**MAT**

01. টিস্যু কালচারের জনক- [MAT. 15-16; DU. 13-14; CU. 15-16, 11-12; JU:D;Set-H,18-19; BRUR. F:17-18; RU. 18-19, 16-17, 13-14, 04-05; Dj. Board: 16-17]
 A. হাবারল্যান্ড B. মুরাশিজ
 C. স্কুগ D. বার্গ [Ans A]

CONCEPT 02 টিস্যুকালচার

উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গ থেকে (যেমন- শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচিপাতা, পাপড়ি) বিচ্ছিন্ন কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত অবস্থায় উপযুক্ত পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ করাকে টিস্যুকালচার বলে।

প্রকারভেদ:

- কক্ষমুকুল কালচার- চারা উৎপাদন
- দৈহিক কোষ থেকে জ্রণ উৎপাদন (Somatic embryogenesis)
- মেরিস্টেম কালচার*- রোগমুক্ত চারা উৎপাদন
- প্রোটোপ্লাস্ট কালচার

টিস্যুকালচারের ধাপসমূহ:

- মাতৃউদ্ভিদ বা এক্সপ্লান্ট নির্বাচন
- কালচার মিডিয়াম বা আবাদ মাধ্যম তৈরি:
 - বিভিন্ন ধরনের মুখ্য ও গৌণ উপাদান, ভিটামিন, সুকরোজ (২-৪%), ফাইটোহরমোন প্রভৃতি এ মিডিয়ামে থাকা প্রয়োজন।
 - মিডিয়ামের pH (৫.৫-৫.৮) এর মধ্যে রাখা হয়।
 - মৌলিক উপাদান সমৃদ্ধ আবাদ মাধ্যমকে ব্যাসাল মিডিয়াম বলে।
- জীবাণুমুক্তকরণ বা নির্বীজকরণ
 - নির্বীজকরণ যন্ত্র (Autoclave) দিয়ে জীবাণুমুক্ত করা হয়
 - অটোক্লেভ যন্ত্রে নির্দিষ্ট তাপ (১২১°সে.), চাপ (১৫ পাউন্ড) ও সময় (২০মিনিট) রাখা হয়।

- কাচের পাত্রে এক্সপ্লান্ট থেকে অনুচারা (Plantlet) তৈরী- In-vitro culture।
- মিডিয়ামে এক্সপ্লান্ট বা টিস্যু স্থাপন
- ক্যালাস সৃষ্টি ও সংখ্যাবৃদ্ধি
 - মিডিয়ামে এক্সপ্লান্ট তথা টিস্যু স্থাপনের পর পাত্রটিকে একটি বৈদ্যুতিক আলো (৩,০০০-৫,০০০/১,০০০-৩,০০০ লাক্স), তাপমাত্রা (১৭°-২০°C) ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা (৭০-৭৫%) নিয়ন্ত্রিত কক্ষে রাখা হয়।
- মূল উৎপাদক মাধ্যমে স্থানান্তর ও চারা উৎপাদন
- চারা টবে স্থানান্তর
- প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠ পর্যায়ে স্থানান্তর



চিত্র: টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ার পর্যায়ক্রমিক ধাপসমূহ

SAQ Short Ans Question**WRITTEN SUGGESTION****BAQ Broad Ans Question****মেরিস্টেম কী?**

উত্তর: উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অগ্রভাগের টিস্যুকে মেরিস্টেম বলে।

[দি. বো. ২০১৬]

এক্সপ্লান্ট কী?

উত্তর: এক্সপ্লান্ট হলো ঐ উদ্ভিদাংশ, টিস্যু কালচারে ব্যবহারের জন্য যাকে কোনো উদ্ভিদ থেকে পৃথক করে নেয়া হয়।

[রা. বো. ২০১৭]

টিস্যুকালচার কী?

উত্তর: উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গ থেকে (যেমন- শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচি পাতা বা পাপড়ি ইত্যাদি) বিচ্ছিন্ন কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত অবস্থায় উপযুক্ত পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ করাকে টিস্যু কালচার বলে।

◆ রোগমুক্ত চারা উৎপাদনের প্রক্রিয়া কী?

উত্তর: রোগমুক্ত চারা উৎপাদনের প্রক্রিয়া হলো মেরিস্টেম কালচার।

◆ সাইব্রিড কী?

উত্তর: যখন দুটি কোষের মিলনে নিউক্লিয়াসের মিলন না ঘটে শুধুমাত্র সাইটোপ্লাজমের মিলন ঘটে তখন তাকে সাইব্রিড বলে।

◆ টিস্যুকালচার এর ধাপসমূহ লিখ?

উত্তর: টিস্যুকালচার এর ধাপসমূহ: [উপরের অংশের আলোচনা থেকে দেখে নাও]।

◆ গ্যামিটোক্লোনাল ভেরিয়েশন কাকে বলে?

উত্তর: আবাদী গ্যামিট কোষ হতে উৎপন্ন ক্লোনীয় প্রকরণকে বলে গ্যামিটোক্লোনাল ভেরিয়েশন।



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. জীব প্রযুক্তির (Biotechnology) কোন পদ্ধতিতে রোগমুক্ত উদ্ভিদ চারা উৎপাদিত হয়। [DU: 16-17, 09-10; RU: 16-17; JnU: 13-14]
- A. জন কালচার B. পরাগধানী কালচার
C. মেরিস্টেম কালচার D. ক্যালাস কালচার [Ans C]
02. কোন উদ্ভিদ উৎপাদনের জন্য পরাগধানী আবাদে ব্যবহার হয়— [DU: 08-09]
- A. Homozygous dominant plant B. Double haploid plant
C. Heterozygous plant D. Disease free plant [Ans B]
03. টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন জনকে বলা হয়— [DU: 08-09]
- A. Zygotic embryo B. Somatic embryo
C. Microspore D. Callus [Ans B]
04. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির প্রাথমিক উদ্দেশ্য কি? [DU: 00-01]
- A. বেশী টিস্যু উৎপাদন
B. উন্নতজাতের বীজ উৎপাদন
C. বিভাজনক্ষম অংশ থেকে নতুন চারা উৎপাদন
D. নতুনজাতের টিস্যু উৎপাদন [Ans C]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. প্রাক্ট টিস্যু কালচারে ব্যবহৃত ব্যাসাল মিডিয়ামের pH কত? [JU-D, Set-A: 20-21]
- A. 4.5-5.2 B. 5.5-5.8 C. 6.0-6.5 D. 7.0-7.5
[Ans B Why] কালচার মিডিয়াম বা আবাদ মাধ্যম তৈরি:
- বিভিন্ন ধরনের মুখ্য ও গৌণ উপাদান, ভিটামিন, সুকরোজ (২-৪%), ফাইটোহরমোন প্রভৃতি এ মিডিয়ামে থাকা প্রয়োজন।
 - মিডিয়ামের pH (৫.৫-৫.৮) এর মধ্যে রাখা হয়।
 - মৌলিক উপাদান সমৃদ্ধ আবাদ মাধ্যমকে ব্যাসাল মিডিয়াম বলে।
02. টিস্যু কালচার পদ্ধতিটি সর্বপ্রথম প্রয়োগ করেন কোন বিজ্ঞানী? [JU-D, Set-D: 20-21]
- A. White B. Haberlandt C. Halperin D. Skoog
[Ans B Why] উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গ থেকে বিচ্ছিন্ন করা কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাত্মক অবস্থায় উপযুক্ত পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ করাকে টিস্যু কালচার বলে। অর্থাৎ গবেষণাগারে কোনো টিস্যুকে পুষ্টি মাধ্যমে কালচার করাই হলো টিস্যু কালচার। জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী Gottlieb Haberlandt (1902-) কে টিস্যু কালচারের জনক বলা হয়।
03. পোম্যাটো উদ্ভাবনের পদ্ধতি কোনটি? [JU:D;Set-I,18-19]
- A. প্রোটোপ্লাস্ট ফিউশন B. সোমাক্লোনাল ভ্যারিয়েশন
C. সোম্যাটিক এন্ডিওজেনেসিস D. ল্যামডাফায [Ans A]
04. আদি কোষ বা টিস্যু হতে সৃষ্ট প্রকরণকে কী বলা হয়? [JU:D;Set-D,18-19]
- A. ক্লোনাল প্রপাগেশন B. সোমাক্লোনাল ভ্যারিয়েশন
C. গ্যামিটোক্লোনাল ভ্যারিয়েশন D. ব্যাকটোরিওফায [Ans B]
05. কোন দুটি উদ্ভিদের প্রোটোপ্লাস্টের মিলনে পোম্যাটো উদ্ভিদ উদ্ভাবন করা হয়েছে? [JU:D, 16-17]
- A. আলু ও মরিচ B. আলু ও মূলা
C. আলু ও টমেটো [Ans C]

06. মাইক্রোপ্রোপাগেশনে উদ্ভিদের কোন কালচার ব্যবহৃত হয়? [JU:D, 13-14]
- A. কোষের কালচার B. অঙ্গের কালচার
C. কলার কালচার D. সবগুলো [Ans D]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. পরাগরেণু কালচারের মাধ্যমে উৎপন্ন হয়— [RU:SG-2,18-19; B.Board: 16, 17]
- A. হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ B. ডিপ্লয়েড উদ্ভিদ
C. পলিপ্লয়েড উদ্ভিদ D. কোনটিই নয় [Ans A]
02. In vitro কালচারের মাধ্যমে প্রাপ্ত ভেরিয়েশনকে বলা হয়— [RU: F2, 17-18; CU: 17-18]
- A. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং B. সোমাক্লোনাল ভেরিয়েশন
C. ইনভিট্রো ভেরিয়েশন D. মিউটেশন [Ans B]
03. টিস্যু কালচারের পুষ্টি মাধ্যমের P^H কোনটি? [RU: G, 16-17]
- A. 4.5 B. 5.5
C. 6.5 D. 7.5 [Ans B]
04. Tissue Culture এ Tissue সংগ্রহ করা হয় না— [RU: 15-16]
- A. শীর্ষ মুকুল থেকে B. কক্ষ মুকুল থেকে
C. শীর্ষমূল থেকে D. কচি পাতা থেকে [Ans C]
05. টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ায় হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন করা যায় কোন পদ্ধতিতে? [RU: 12-13;BAU: 09-10, 02-03]
- A. ইন্স্ট কালচার B. ক্যালাস কালচার
C. মেরিস্টেম কালচার D. পরাগধানী কালচার [Ans D]
06. পরাগধানী কালচারের সফল প্রয়োগ— [RU: F1, 09-10]
- A. ডিপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন B. হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন
C. পরাগ মাতৃকোষ বাড়ানো D. ট্রিপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন [Ans B]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. মেরিস্টেম কালচারের উদ্দেশ্য হলো— [CU-A, Shift-1: 20-21]
- A. বিলুপ্ত প্রায় উদ্ভিদে সংরক্ষণ B. রোগমুক্ত চারা উৎপাদন
C. হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন D. উন্নতজাত উদ্ভাবন
[Ans B Why] মেরিস্টেম কালচারের মাধ্যমে রোগমুক্ত চারা ও পরাগধানী কালচারের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উদ্ভাবন করা হয়েছে।
02. রোগমুক্ত চারা উৎপাদন করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [CU-A, Shift-3: 20-21]
- A. মেরিস্টেম কালচার B. জন কালচার
C. অ্যাস্টার কালচার D. ক্যালাস কালচার
[Ans A Why] টিস্যু কালচারের প্রকারভেদ:
- কক্ষমুকুল কালচার- চারা উৎপাদন
 - মাইক্রোপ্রোপাগেশন- চারা উৎপাদন
 - দৈহিক কোষ থেকে জন উৎপাদন (Somatic embryogenesis)
 - পরাগধানী কালচার- হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন
 - মেরিস্টেম কালচার- রোগমুক্ত চারা উৎপাদন
 - ক্যালাস কালচার এর মাধ্যমে চারা উৎপাদন
 - প্রোটোপ্লাস্ট কালচার

03. টিস্যু কালচার প্রযুক্তিতে রোগমুক্ত চারা উৎপাদনের জন্য কোন ধরনের এক্সপ্লান্ট ব্যবহার করা হয়? [CU. 19-20]

- A. শীর্ষ মুকুল B. কক্ষ মুকুল C. মেরিস্টেম D. পর্বমধ্য

Ans C Why বিভিন্ন প্রকার কালচার:

- কক্ষমুকুল কালচার- চারা উৎপাদন
- মাইক্রোপ্রোপাগেশন- চারা উৎপাদন
- দৈহিক কোষ থেকে জন্ম উৎপাদন (Somatic embryogenesis)
- পরাগধানী কালচার (হ্যাঙ্গয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন)
- মেরিস্টেম কালচার (রোগমুক্ত চারা উৎপাদন)
- ক্যালাস কালচার এর মাধ্যমে চারা উৎপাদন
- প্রোটোপ্লাস্ট কালচার

04. টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ায় টিস্যু সংগ্রহ করা হয় না কোন অংশ থেকে? [CU. 15-16]

- A. শীর্ষ মুকুল B. কক্ষ মুকুল
C. কচি পাতা D. শীর্ষ মূল E. পার্শ্বীয় মুকুল **Ans D**

05. হ্যাঙ্গয়েড আবাদ কোনটি? [CU. 15-16]

- A. জন্ম আবাদ B. অঙ্গ আবাদ
C. ক্যালাস আবাদ D. প্রোটোপ্লাস্ট আবাদ E. পরাগধানী আবাদ **Ans E**

STEP 05 ANALYSIS OF DU-7 Clg QUESTION

01. টিস্যু কালচার পদ্ধতি দ্বারা উৎপন্ন জন্ম কোনটি? [DU. 7Clg-A: 20-21]

- A. Callus B. Microspore
C. Zygotic embryo D. Somatic embryo **Ans D**

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A Analysis of General University Question

JnU

01. Agar কী? [JnU. 15-16]

- A. কালচার মিডিয়ায় ব্যবহৃত কার্বোহাইড্রেট
B. কালচার মিডিয়ায় ব্যবহৃত লিপিড
C. কালচার মিডিয়ায় ব্যবহৃত প্রোটিন
D. কালচার মিডিয়ায় ব্যবহৃত সল্ট **Ans A**

02. অ্যানথার/পরাগধানী আবাদের মাধ্যমে-

[JnU. 11-12; CU. 03-04; RU. 16-17, 09-10; KU. 04-05; R. Board: 15-16]

- A. হ্যাঙ্গয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন করা হয় B. ডিপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন করা হয়
C. ট্রিপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন করা হয় D. পরাগরেণু সংখ্যা বাড়ানো হয় **Ans A**

KU

01. টিস্যু কালচারের মাধ্যমে উৎপাদিত নতুন চারাকে কি বলা হয়?

[KU. 18-19 JU:D; Set : 05, 17-18]

- A. সাইন B. প্লাস্টলেট C. ক্যালাস D. এক্সপ্লান্ট **Ans B**

02. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত নয়-

- A. ক্যালাস কালচার B. কক্ষমুকুল কালচার
C. সিস্ট কালচার D. পরাগধানী কালচার **Ans C**

IU

01. টিস্যু কালচার এক্সপ্লান্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

[IU: D, 17-18]

- A. পাতা B. মূলাংশ
C. জন্ম D. সবগুলো **Ans A**

JKKNIU

01. উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম সজীব কোষ বা টিস্যু থেকে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি হওয়ার ক্ষমতাকে কী বলা হয়? [JKKNIU: B,17-18]

- A. মাইক্রোপ্রোপাগেশন B. টটিপটেসি
C. উভয়ই D. কোনটিই নয় **Ans C**

PART B Analysis of Science & Technology Question

BSMRSTU

01. Laminar airflow cabinet কিসের কাজে লাগে? [BSMRSTU. 17-18]

- A. টিস্যু কালচার B. ট্রান্সফর্মেশন
C. প্রোটোপ্লাস্ট কালচার D. উপরের সবগুলো **Ans A**

02. টিস্যু কালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন জন্মকে বলা হয়-

- A. জাইগোটিক ইমব্রায়ো B. সোম্যাটিক ইমব্রায়ো
C. মাইক্রোস্পোর D. ক্যালাস **Ans B**

HSTU

01. কোনটি টিস্যু কালচার প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত নয়? [HSTU.14-15]

- A. মেরিস্টেম কালচার B. জন্ম কালচার
C. মাইক্রোপ্রোপাগেশন D. ফানজাই কালচার **Ans D**

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. টমেটো ও আলু গাছের প্রোটোপ্লাস্ট ফিউশন থেকে কোন নতুন গাছ তৈরি করা হয়েছে? [MAT. 16-17]

- A. মামাটো B. পোমাটো C. আমাটো D. পটোমাটো **Ans B**

AFMC

01. কোষ কালচার পদ্ধতির জনক কে? [AFMC. 2020-21]

- A. হ্যাবারল্যান্ড B. মেডেল C. কলিকার D. ত্রিক

Ans A Why উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গ থেকে (যেমন- শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচিপাতা, পাপড়ি) বিচ্ছিন্ন কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত অবস্থায় উপযুক্ত পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ করাকে টিস্যুকালচার বলে। এ পদ্ধতিকে ইন-ভিট্রো কালচারও বলা হয়। জার্মান বিজ্ঞানী গুটিয়েব হ্যাবারল্যান্ডকে টিস্যু কালচারের জনক বলা হয়।

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Chattogram Board

01. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির কালচার মিডিয়ামের প্রধান উপাদান হলো- [চ. বো. ২০১৯]

- A. আটা B. চালের গুঁড়া C. অ্যাগার D. কর্নফ্লেকস **Ans C**

Sylhet Board

01. টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্যে মাতৃ উদ্ভিদ হতে পৃথকীকৃত অংশের নাম কী? [সি. বো. ২০১৯]

- A. ক্যালাস B. এক্সপ্লান্ট C. মেরিস্টেম D. অণুচারা **Ans B**

Jashore Board

01. সাইব্রিড এর ক্ষেত্রে মিলন হবে-

[য. বো. ২০১৯]

- A. নিউক্লিয়াসের B. সাইটোপ্লাজমের
C. রাইবোসোমের D. কোষ প্রাচীরের **Ans B**

Cumilla Board

01. মেরিস্টেম কালচারের উদ্দেশ্য হলো-

[কু. বো. ২০১৭]

- A. বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ সংরক্ষণ B. রোগমুক্ত চারা উৎপাদন
C. হ্যাঙ্গয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন D. উন্নতজাত উদ্ভাবন **Ans B**

Barisal Board

01. নিচের কোন প্রক্রিয়ার দ্বারা হ্যাঙ্গয়েড চারা উৎপাদন করা যায়? [ব. বো. ২০১৭]

- A. প্রোটোপ্লাস্ট কালচার B. মেরিস্টেম কালচার
C. পরাগরেণু কালচার D. জন্ম কালচার **Ans C**

Combined Board

01. 'সাইব্রিড' শব্দটি নিম্নের কোন প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত? [সকল বো. ২০১৮]

- A. গ্রাফটিং B. জিন ক্রোনিং
C. টিস্যু কালচার D. হাইব্রিডাইজেশন **Ans C**

◀ CONCEPT ▶ 03 রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

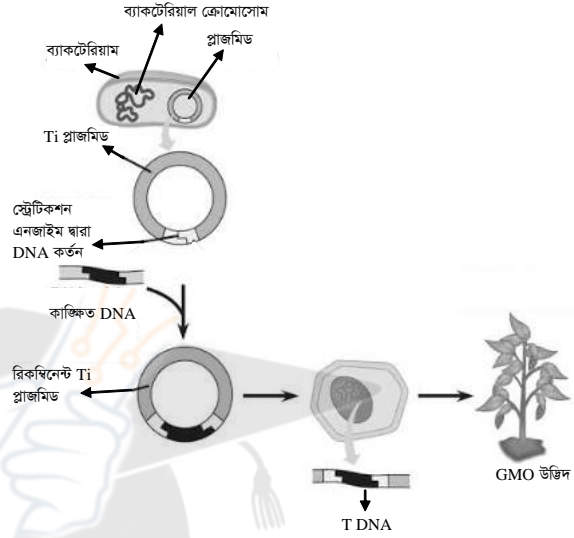
◉ ITEM 01 জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

কোনো জীবকোষ থেকে কোনো সুনির্দিষ্ট জিন নিয়ে অন্য কোনো জীবকোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করা বা নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA তে পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জীন প্রকৌশল বলা হয়।

- এ ধরনের জীবকে GEO (Genetically Engineered organism)/GMO (Genetically modified organism)/ LMO (Living modified organism) বলে।

➤ ধাপসমূহ:

- DNA নির্বাচন
- বাহক নির্বাচন (প্লাজমিড DNA)
- নির্বাচিত ও বাহক DNA অণুর নির্দিষ্ট স্থানে রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা কর্তন
- কর্তনকৃত DNA লাইগেজ এনজাইম দ্বারা জোড়া লাগানো
- অনুলিপনের জন্য পোষক (*E. coli*) নির্বাচন
- রিকম্বিনেন্ট DNA কে *Agrobacterium* এ স্থানান্তর
- *Agrobacterium* দ্বারা উদ্ভিদ কোষে স্থানান্তর



চিত্র: রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরির প্রক্রিয়া

◉ ITEM 02 প্লাজমিড সম্পর্কিত তথ্য

ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণুকে প্লাসমিড বলা হয়।

➤ প্লাসমিড এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য:

- প্লাসমিড বৃত্তাকার দ্বি-সূত্রক DNA অণু।
- আণবিক ভর প্রায় $10^6 - 200 \times 10^6$ dalton.
- অল্পসংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে।
- রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা আদর্শ প্লাসমিডের নির্দিষ্ট স্থানগুলো কেটে ফেলা যায়।
- কোনো কোনো প্লাসমিডের জিন বিশেষ ধরনের রাসায়নিক বস্তু সংশ্লেষণ করতে পারে, যেমন: Colicin, Vibriocin ইত্যাদি।
- অর্ধ সংরক্ষণশীল প্রক্রিয়ায় প্রতিলিপন ক্ষমতা সম্পন্ন।



চিত্র: প্লাজমিড DNA

➤ প্লাসমিড এর প্রকারভেদ:

- **F এবং F'** প্লাসমিড: ব্যাকটেরিয়ার দেহে পিলি তৈরী করে।
- **R** প্লাসমিড: R_6 প্লাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।
- **কোল প্লাসমিড:** কোলিসিন এক ধরনের প্রোটিন যা সংবেদনশীল *E.coli* কোষকে ধ্বংস করতে পারে। ভিব্রিওসিন সংবেদনশীল *Vibrio cholerae* কোষকে ধ্বংস করে দেয়।
- **Virulence plasmid:** ব্যাকটেরিয়াকে প্যাথোজেনে পরিণত করে। **Ti Plasmid** (*Agrobacterium tumefaciens*) উপস্থিতির কারণে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ক্রাউন গল রোগ সৃষ্টি হয়।
- **Degradative plasmid:** অস্বাভাবিক বস্তুকে হজমে সহায়তা করে (টলুইন ও স্যালিসাইলিক এসিড)।

(Ref: হাসান স্যার)



SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

◊ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও রেস্ট্রিকশন এনজাইম এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

[RMSTU. Unit-C, 19-20]

উত্তর: জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও রেস্ট্রিকশন এনজাইম এর মধ্যে পার্থক্য:

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং	রেস্ট্রিকশন এনজাইম
• কাঙ্ক্ষিত নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA এর পরিবর্তন ঘটানো	• যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA এর সুনির্দিষ্ট অংশ কর্তন করা যায়, তাকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে।
• একটি সমন্বিত প্রক্রিয়া যাতে এনজাইম, বাহক, পোষকের প্রয়োজন পড়ে।	• এটি শুধুমাত্র DNA কর্তনে ব্যবহৃত হয়।

- ◆ চিত্রসহ ব্যাকটেরিয়ার জেনেটিক রিকম্বিনেশন (Recombination process) প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। [JnU. 18-19, Shift-2]
 উত্তর: ব্যাকটেরিয়ার জেনেটিক রিকম্বিনেশন প্রক্রিয়ার ধাপগুলোর বর্ণনা:
 (i) কাঙ্ক্ষিত DNA (টারগেট DNA) নির্বাচন (ii) একটি বাহক নির্বাচন, যার মধ্যে কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ডটি প্রতিস্থাপন করা যাবে। এক্ষেত্রে প্লাসমিড DNA কে ব্যবহার করা হয় (iii) বাহকের DNA অণুর নির্দিষ্ট স্থানে (specific site) ছেদন করার জন্য প্রয়োজনীয় রেস্ট্রিকশন এনজাইম নির্বাচন (iv) ছেদনকৃত DNA খণ্ডসমূহ (কাঙ্ক্ষিত DNA ও বাহক) সংযুক্ত করার জন্য DNA লাইগেজ এনজাইম দ্বারা জোড়া লাগানো (v) কাঙ্ক্ষিত DNA সহ বাহক DNA এর অনুলিপনের জন্য একটি পোষক (host) নির্বাচন (যেমন- *E. coli*) (vi) কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ড সমন্বয়ে প্রস্তুতকৃত রিকম্বিনেন্ট DNA-এর বহিঃপ্রকাশ মূল্যায়ন (vii) রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরির সময় বাহক হিসেবে Ti প্লাসমিড ব্যবহার করা হয়ে থাকলে, রিকম্বিনেন্ট DNA কে *Agrobacterium*-এ স্থানান্তর করানো (viii) কাঙ্ক্ষিত উদ্ভিদ কোষে কাঙ্ক্ষিত জিনকে *Agrobacterium* দ্বারা স্থানান্তর করানো। [চিত্র উপরের অংশের আলোচনা থেকে দেখে নাও]
- ◆ সংখ্যা অনুসারে প্লাজমিডের প্রকারভেদ লিখ?
 উত্তর: সংখ্যা অনুসারে প্লাজমিড ২ প্রকার।
 ১. সিঙ্গেল কপি প্লাজমিড: ব্যাকটেরিয়া কোষে একটি মাত্র প্লাজমিড উপস্থিত থাকলে তাকে সিঙ্গেল কপি প্লাজমিড বলে।
 ২. মাল্টিকপি প্লাজমিড: ব্যাকটেরিয়া কোষে রেপ্লিকেশনের ফলে যখন অনেকগুলো (প্রায় ১০০০) প্লাজমিড সৃষ্টি হয়, তখন তাদেরকে মাল্টিকপি প্লাজমিড বলে।
- ◆ প্লাসমিডের আণবিক ওজন কত?
 উত্তর: প্লাসমিডের আণবিক ওজন $10^6 - 200 \times 10^6$ dalton.
- ◆ F ও F' এর কাজ কী?
 উত্তর: F ও F' প্লাসমিড একটি ব্যাকটেরিয়া থেকে অন্য ব্যাকটেরিয়াতে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর করার জন্য দায়ী। এটি ব্যাকটেরিয়া দেহে Pili তৈরি করে, যা যৌনজননে সাহায্য করে।
- ◆ রেস্ট্রিকশন এনজাইম কী?
 উত্তর: যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স-এর একটি অংশ কেটে নেয়া যায় ঐ এনজাইমকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে। [মাসা. বো. ২০১৭]
- ◆ রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণের নাম লিখ?
 উত্তর: রিকম্বিনেন্ট DNA টেকনোলজিতে ব্যবহৃত উপকরণগুলো নিম্নরূপ:

নাম	প্রকারভেদ
এনজাইম (Enzyme)	i. রেস্ট্রিকশন এনজাইম ii. লাইসোজাইম iii. পলিমারেজ iv. লাইগেজ v. অ্যালকালাইন ফসফাটেজ
বাহক (Vector)	i. প্লাজমিড ii. ভাইরাস iii. কসমিড iv. ফাজমিড v. কৃত্রিম ক্রোমোসোম vi. ট্রান্সপোজন
পোষক (Host)	i. <i>E. coli</i> . ii. Yeast iii. অন্যান্য অণুজীব iv. প্রাণীকোষ v. উদ্ভিদকোষ vi. ব্যাকটেরিয়া



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. DNA কে নির্দিষ্ট স্থানে ছেদন করতে কোনটির প্রয়োজন?
 [DU. 08-09, 00-01; RU. 13-14; BAU. 06-07]
 A. পেটিনেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
 C. অ্যামাইলেজ এনজাইম D. প্রোটিয়েজ এনজাইম [Ans B]
02. প্লাজমিড বিশিষ্ট কোন ব্যাকটেরিয়া জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ব্যবহৃত হয়-
 [DU. 05-06]
 A. *Bacillus* B. *Clostridium*
 C. *Escherichia* D. *Spirillum* [Ans C]
03. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে রেস্ট্রিকশন এনজাইমের কাজ কোনটি?
 [DU. 04-05; JU. 13-14; KU. 15-16]
 A. ডিএনএ অনুর কাটা অংশ জোড়া লাগানো
 B. ডিএনএ অনুর বৃদ্ধিকরণ DNA Polymerase
 C. ডিএনএ অণুর নির্দিষ্ট স্থানে কর্তন
 D. ডিএনএ অনুর হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙ্গে দেয়া DNA এডোনিউক্লিয়েজ [Ans C]
04. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে যে এনজাইম দিয়ে প্লাজমিড ও প্রাণিকোষের DNA কে কাটা হয় তাকে বলে?/যে এনজাইম দিয়ে প্লাজমিড ছেদন করা হয়-
 [DU. 02-03; JnU. 16-17, 13-14, 11-12; RU. 17-18, 10-11, 04-05; JUST. 15-16; CU. 17-18, 16-17; S. Board: 16-17; D/C. Board: 17-18, Dj/ C. Board: 15-16]
 A. রেস্ট্রিকশন এনজাইম B. লাইগেজ এনজাইম
 C. RNase D. মল্টেজ এনজাইম [Ans A]
05. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম নিউক্লিয়াস থেকে DNA পৃথক করেন? [DU: A, 01-02]
 A. ম্যানসন B. ওয়াটসন
 C. ক্রিক D. এম. মিসার [Ans D]

06. রিকম্বিনেন্ট DNA-এর ব্যবহার দ্বারা কোন উদ্দেশ্য সাধিত হয়? [DU. 01-02]
 A. নতুন প্রজাতি গঠন
 B. একই প্রজাতির নতুন বৈশিষ্ট্যযুক্ত উন্নতকরণ
 C. কাঙ্ক্ষিত কোনো জীবের মতো হুবহু একই রকম জীবের সৃষ্টিকরণ
 D. একই প্রজাতির উন্নতিকরণ ও হুবহু একই রকম জীব সৃষ্টিকরণ উভয়ই [Ans B]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. কোলিসিন উৎপাদনকারী জিন বহন করে কোনটি? [JU-D, Set-F. 20-21]
 A. ক্রোমোসোম B. RNA C. প্লাজমিড D. mt-DNA
 [Ans C Why] প্লাসমিড প্রধানত তিন প্রকার:
 (i) F এবং F' প্লাসমিড (ii) R প্লাসমিড: অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন
 (iii) কোল প্লাসমিড
02. GGATCC সজ্জাকে কর্তনকারী এনজাইম -CCTAGG- কোনটি?
 [JU-D, Set-G. 20-21]
 A. Bam HI B. Hpa II C. Mbo I D. Eco RI
 [Ans A Why] বিভিন্ন রেস্ট্রিকশন এনজাইমের রেস্ট্রিকশনের স্থান:
 এনজাইম রেস্ট্রিকশন স্থান
 Hpa II $\left\{ \begin{array}{l} \text{CGG} \\ \text{GGC} \end{array} \right\} \text{C}$
 Mbo I $\left\{ \begin{array}{l} \text{GATC} \\ \text{CTGA} \end{array} \right\}$
 Eco RI $\left\{ \begin{array}{l} \text{AATTC} \\ \text{CTTAA} \end{array} \right\} \text{G}$

03. Bam HI রেস্ত্রিকশন এনজাইমের উৎস কোন ব্যাকটেরিয়া? [JU:D;Set-I,18-19]
A. *Bacillus anthracis* H B. *Bacillus amyloliquefaciens* H
C. *Bacillus methylotrophicus* H D. *Bacillus aerophilus* H [Ans B]
04. DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকুয়েন্স কেটে দিতে সক্ষম এনজাইম কোনটি? [JU:D;Set-F,18-19]
A. রেস্ত্রিকশন B. DNA লাইগেস
C. DNA পলিমারেস D. হেলিকেস [Ans A]
05. *Agrobacterium tumefaciens* ব্যাকটেরিয়ায় কোন প্লাসমিড থাকে? [JU:D;Set-A/B,18-19]
A. Ti B. F C. Col D. F [Ans A]
06. কোনটি প্লাসমিডের বৈশিষ্ট্য নয়? [JU:D;Set-D,18-19, 17-18]
A. দ্বিসূত্রক অণু B. সাধারণতঃ বৃত্তাকার
C. স্বাধীনভাবে অনুলিপনে অক্ষম D. অল্প সংখ্যক জিন ধারণ করে [Ans C]
07. Biological knife' কোন এনজাইমকে বলা হয়?/ নিচের কোনটিকে molecular scissors বলা হয়?/ আণবিক কাঁচি বলে- [JU:D, 18-19, 17-18; CU: 17-18; JnU: 15-16; RU: 04-05; KU: 17-18; JKKNIU: B: 17-18]
A. লাইগেজ B. লাইপেজ
C. রেস্ত্রিকশন D. কোনটিই নয় [Ans C]
08. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ভেক্টর হিসেবে কি ব্যবহৃত হয়?/ কোনটি রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির জন্য অপরিহার্য। [JU: 17-18; CU:Fi, 16-17, 13-14]
A. প্লাজমিড B. নেমাটোড
C. পেনিসিলিয়াম D. মস [Ans A]
09. জিন প্রকৌশল-এ কোনটি উত্তম বাহক?/ কোনটি ক্রোমোজোমের সাহায্য ছাড়া স্বাধীনভাবে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে?/ কোন ব্যাকটেরিয়া প্রকৃতির জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ার নামে পরিচিত? [JU: 17-18; JnU: 16-17;RU: 17-18; 16-17]
A. *Agrobacterium tumefaciens* B. *Escherichia coli*
C. *Vibrio cholerae* D. *Bacillus subtilis* [Ans A]
10. কোনটি জীবপ্রযুক্তির ক্ষেত্রে GMO-এর পূর্ণাঙ্গ রূপ? [JU:D;Set: 03,17-18]
A. Genetically Multiplied Organism
B. Generally Modified Offspring
C. Generally Multiplied Offspring
D. Genetically Modified Organism [Ans D]
11. কোনটি রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির জন্য অপরিহার্য? [JU: D; Set: 03, 17-18]
A. হিস্টোন B. নন-হিস্টোন C. প্লাজমিড D. প্লাস্টিড [Ans C]
12. কোনটি ক্রোমোসোমের সাহায্য ছাড়া স্বাধীনভাবে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে? [JU: D; Set: 05, 17-18]
A. রাইবোসোম B. এলিল
C. প্লাজমিড D. লোকাস [Ans C]
13. কোন জীব থেকে প্লাজমিড প্রথম আবিষ্কৃত হয়? [JU: 14-15]
A. ব্যাকটেরিয়া B. শৈবাল
C. ছত্রাক D. মটরসূঁচ [Ans A]
14. সাধারণত প্লাজমিডের আকার কেমন হয়? [JU: 13-14]
A. বৃত্তাকার B. লম্বাটে
C. পাঁচানো D. নাশপাতির মত [Ans A]
15. কত সালে সর্বপ্রথম রিকম্বিনেন্ট DNA অণু তৈরি হয়? [JU: 13-14]
A. ১৯৭১ B. ১৯৭২
C. ১৯৮১ D. ১৯৮২ [Ans B]
16. রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরীর প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়? [JU: 13-14; RU:G, 10-11]
A. বায়োটেকনোলজি B. মাইক্রোপ্রোপাগেশন
C. জীন প্রকৌশল D. জীন ক্লোনিং [Ans C]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. DNA লাইগেজ এনজাইমের কাজ কোনটি? [RU: Sinovac, Set-1. 20-21]
A. নতুন DNA তৈরী করা B. DNA নষ্ট করা
C. DNA খন্ড যুক্ত করা D. DNA অনুলিপন করা

Ans C Why বিভিন্ন এনজাইমের কাজ:

এনজাইম	কাজ
রেস্ত্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ	DNA অণু কর্তনে ব্যবহৃত হয়।
লাইগেজ	ছোট ছোট DNA খন্ডের মধ্যে (ওকাজাকি) বন্ধনী সৃষ্টি ও মেরামত সাধন করে।

02. Biological Scissor বলা হয় কোনটিকে? [RU: Sinovac, Set-1. 20-21]
A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ত্রিকশন এনজাইম
C. প্লাজমিড D. DNA

Ans B Why রেস্ত্রিকশন এনজাইম বা রেস্ত্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েস দ্বারা প্লাজমিড ও DNA এর বিভিন্ন অংশ কর্তন করা হয়। এজন্য একে আণবিক কাঁচি বলা হয়।

03. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে রেস্ত্রিকশন এনজাইমের কাজ কি? [RU: Astrazeneca, Set-1. 20-21]
A. DNA অণুর কাটা অংশ যুক্ত করা
B. DNA অণুর বৃদ্ধিকরণ
C. DNA অণুর নির্দিষ্ট স্থান কর্তন
D. DNA অণুর হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙে দেওয়া

Ans C Why বিভিন্ন এনজাইমের কাজ:

এনজাইম	কাজ
রেস্ত্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ	DNA অণু কর্তনে ব্যবহৃত হয়।
লাইগেজ	ছোট ছোট DNA খন্ডের মধ্যে (ওকাজাকি) বন্ধনী সৃষ্টি ও মেরামত সাধন করে।

04. একটি ব্যাকটেরিয়ামে কত অণু রিকম্বিনেন্ট ইনসুলিন তৈরি হয়? [RU: Sinovac, Set-1. 20-21]
A. প্রায় 5 লক্ষ B. প্রায় 10 লক্ষ
C. প্রায় 15 লক্ষ D. প্রায় 20 লক্ষ

Ans B Why বর্তমানে মানুষের ইনসুলিন উৎপাদনকারী জিন ই.কোলাইতে স্থানান্তর করে ব্যপকহারে ইনসুলিন উৎপাদন করা হচ্ছে। এভাবে একটি ব্যাকটেরিয়াম কোষে প্রায় ১০ লক্ষ অণু ইনসুলিন তৈরি হয়। এর ফলে ইনসুলিন প্রাপ্তি যথেষ্ট সহজ হয়েছে এবং পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া হ্রাস পেয়েছে।

05. DNA কে খণ্ডিত করে কোনটি? [RU: Moderna, Set-2. 20-21]
A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ত্রিকশন এনজাইম
C. প্রোটোজোজ এনজাইম D. অ্যামাইলেজ এনজাইম

Ans B Why DNA কে খণ্ডিত করে রেস্ত্রিকশন এনজাইম এবং জোড়া লাগায় লাইগেজ এনজাইম।

06. দুটি ভিন্ন প্রজাতির জীনকে একত্রিত করার প্রক্রিয়াকে বলা হয়- [RU: SG-1;18-19, 15-16]
A. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং B. ক্লোনিং
C. পোলেন-কালচার D. টিস্যু কালচার [Ans A]

07. বৃত্তাকার DNA থাকে- [RU: G2, 17-18]
A. ভাইরাসে B. ছত্রাকে
C. প্লাজমিডে D. প্রোটোজোয়ায় [Ans C]

08. ব্যাকটেরিয়াল কোষে নতুন DNA সংযোগ করার পদ্ধতিকে বলা হয়-[RU:13-14]
A. ট্রান্সফরমেশন B. ট্রান্সফেকশন
C. ট্রান্সমিশন D. ট্রান্সফিউশন [Ans A]

09. কোনটি রেস্ত্রিকশন এনজাইম? [RU: 12-13]
A. HB-101 B. ECO-RI
C. JM-109 D. LII-2 [Ans B]

10. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির অণুজীব হলো- [RU: 11-12]
A. *E. coli* B. *Agrobacterium tumefaciens*
C. উভয়ই D. কোনটিই নয় [Ans C]

11. জীন প্রকৌশলমূলক গবেষণার জন্য নিচের কোনটির প্রয়োজন সবচেয়ে কম?
[RU:C₁, 10-11]
- A. Restriction Enzyme B. Plasmid
C. *Escherichia coli* D. Blood [Ans D]
12. প্লাজমিডের সংখ্যা কোষপ্রতি-
[RU. 09-10]
- A. ১-১০০ B. ১-১০০০
C. ১-১০,০০০ D. ১-১,০০,০০০ [Ans B]
13. জীন হস্তান্তরের মাধ্যমে উদ্ভাবিত প্রাণীদের বলা হয়-
[RU. 09-10]
- A. Transformed B. Transduced
C. Transgenic D. কোনটিই নয় [Ans C]
14. প্লাজমিড গ্রহণকারী ব্যাকটেরিয়াকে বলা হয়?
[RU. 04-05]
- A. ট্রান্সজেনিক B. ট্রান্সফর্মড
C. রিকমিনেন্ট D. কোনটিই নয় [Ans B]
15. প্লাজমিড পাওয়া যায়-
[RU. 04-05; R/R. Board: 15-16]
- A. *E.coli* B. মানুষের কোষ
C. উদ্ভিদে D. কোনটিতেই নয় [Ans A]
16. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এ DNA লাইগেজ এর কাজ-
[RU. 04-05]
- A. DNA ও প্লাজমিড সংযুক্তকরণ B. DNA এর হেলিক্স বিযুক্তকরণ
C. DNA ও RNA সংযুক্তকরণ D. RNA কোন্ডিন্সকরণ [Ans A]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. রিকমিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজির মাধ্যমে সৃষ্ট উদ্ভিদকে কি বলে?
[CU-A, Shift-4. 20-21]
- A. ট্রান্সজেনিক B. হাইব্রিড C. ক্লোন D. পিউর
লাইন [Ans A Why] জীবপ্রযুক্তির সাহায্যে কার্যকরী বহিঃস্থ জিন সন্নিবেশিত
উন্নত গুণমানযুক্ত উদ্ভিদ হলো ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ। রিকমিনেন্ট DNA এর
মাধ্যমে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ সৃষ্টিতে সয়াবিন হতে ferritin gene ধান এ স্থানান্তর
করে আয়রন ও জিংক সমৃদ্ধ ট্রান্সজেনিক ধান তৈরি করা হয়েছে।
02. প্লাজমিড কি? [CU. 15-16, 12-13; CU. 06-07; D.Board: 16-17]
- A. এক ধরণের ভাইরাস/ক্রোমাটিডের অংশ
B. এক ধরণের RNA/প্রাথমিক প্রোটিন
C. এক ধরণের DNA/চক্রাকার DNA
D. একক ধরণের ব্যাকটেরিয়া/রৈখিক DNA [Ans C]
03. Restriction-এনজাইম এর কাজ হল- [CU. 13-14; DU. 10-11, 06-07]
- A. DNA-কে ছেদন করা B. DNA-জোড়া লাগানো
C. DNA-এর সংখ্যা বৃদ্ধি D. DNA-অকার্যকর করা [Ans A]
04. কোন্টি আবিষ্কারের ফলে রিকমিনেন্ট (Recombinant) DNA তৈরি সম্ভব
হয়েছে? [CU. 11-12]
- A. RNA পলিমারেজ B. DNA পলিমারেজ
C. DNA লাইগেজ D. রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ
E. রিভার্স ট্রান্সক্রিপ্টেজ [Ans D]
05. জীন প্রকৌশল কাজে- [CU. 04-05]
- A. অনাকাঙ্ক্ষিত জিন কর্তন করা হয়
B. কাঙ্ক্ষিত জিন সংযোজন করা হয়
C. জিন ক্লোনিং করা হয়
D. প্রয়োজন A, B ও C এই তিনটির সবগুলো করা হয় [Ans D]

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART (A) Analysis of General University Question

JnU

01. রেস্ট্রিকশন এনজাইমের কাজ কি? [JnU. 10-11]
- A. Multiplication of DNA
B. Cutting a specific portion of DNA
C. Breaking hydrogen bonds of DNA
D. Joining cut ends of DNA [Ans B]

02. কর্তিত DNA 'র অংশ জোড়া লাগাতে কোন এনজাইম প্রয়োজন?
[JnU. 08-09; J. Board: 17-18]
- A. লাইগেজ B. লাইগেজ
C. রেস্ট্রিকশন D. B + C [Ans B]

KU

01. রিকমিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে যে এনজাইম দিয়ে DNA অণুকে জোড়া লাগানো
হয় তার নাম কি? [KU. 17-18; IU. 15-16; JU. 11-12; R.Board. 16-17]
- A. রেস্ট্রিকশন এনজাইম B. লাইগেজ এনজাইম
C. RNase D. মল্টেজ এনজাইম [Ans B]

CoU

01. রিকমিনেন্ট DNA তৈরির জন্য কতটি ধাপ আছে? [CoU: A, 19-20; RU. 08-09]
- A. ৫ টি ধাপ B. ৭ টি ধাপ C. ৮ টি ধাপ D. ৯ টি ধাপ
[Ans C Why] রিকমিনেন্ট DNA তৈরির ধাপ ৮টি। যথা- ১. কাঙ্ক্ষিত
DNA নির্বাচন ও পৃথকীকরণ ২. বাহক নির্বাচন ৩. কাঙ্ক্ষিত DNA- কে নির্দিষ্ট
স্থানে ছেদন ৪. ছেদনকৃত কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ডকে বাহক প্লাসমিড DNA- তে
স্থাপন ৫. পোষক (host) নির্বাচন ও রিকমিনেন্ট প্লাসমিড DNA পোষকদেহে
প্রবেশ করানো ৬. রিকমিনেন্ট DNA-এর মূল্যায়ন ৭. রিকমিনেন্টকে DNA-কে
Agrobacterium-এ স্থানান্তর ৮. কাঙ্ক্ষিত উদ্ভিদকোষে রিকমিনেন্ট DNA
প্রবেশ করানো।
02. কোন এনজাইম দ্বারা প্লাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কাটা হয়? [CoU: A, 19-20]
- A. রেস্ট্রিকশন B. লাইগেজ C. লাইগেজ D. থাইমিজ
[Ans A Why] নির্দিষ্ট অংশ কাটতে রেস্ট্রিকশন এনজাইম ও নির্দিষ্ট অংশ জোড়া
লাগাতে লাইগেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।

IU

01. DNA কর্তনের সূক্ষ্ম ছুরিকা হিসেবে ব্যবহার করা হয়- [IU. 14-15]
- A. রিভার্স ট্রান্সক্রিপ্টেজ-কে B. প্লাজমিড-কে
C. রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ-কে D. লাইগেজ-কে [Ans C]
02. কোলিসিন নামক প্রতিষেধক পাওয়া যায়- [IU. 13-14]
- A. *E.coli* থেকে B. Fungus থেকে
C. *Bacillus* থেকে D. *Amoeba* থেকে [Ans A]
03. প্রজননক্ষম DNA অণুকে বলে- [IU. 01-02]
- A. RNA B. Plasmid C. Recombinant D. DNA [Ans B]

BU

01. DNA লাইগেজ এনজাইম দ্বারা- [BU. 12-13; RU. 04-05; BAU. 03-04]
- A. নতুন DNA তৈরি B. DNA নষ্ট
C. DNA খন্ডযুক্ত D. DNA অনুলিপি করা হয় [Ans C]

PART (B) Analysis of Science & Technology Question

SUST

01. 'Y' উদ্ভিদের x জিনকে পৃথক করে 'Z' ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তরের জন্য
প্রয়োজন- [SUST. 17-18]
- A. DNA Polymerase, Endonuclease and Ligase
B. DNA Gyrase, DNA Polymerase, Endonuclease and Ligase
C. DNA Helicase, Endonuclease and Ligase
D. DNA Polymerase, DNA Helicase and Ligase
E. Topoisomerase, Endonuclease and Ligase [Ans A]
02. উদ্ভিদের DNA কে ভাইরাল DNA এর সাথে সংযুক্ত করে তা একটি ব্যাকটেরিয়ার
মধ্যে স্থানান্তর করতে কোনটি দরকার? [SUST. 16-17]
- A. DNA Ligase ও DNA Polymerase
B. DNA Ligase ও DNA Endonuclease
C. DNA Ligase ও DNA Transferase
D. DNA Ligase ও DNA Gyrase [Ans B]

JUST

01. DNA-কে খণ্ডিত করে কোন এনজাইম? [JUST: 18-19]
 A. লাইগেজ B. রেস্ট্রিকশন
 C. প্রোটিনেজ D. অ্যামাইলেজ [Ans B]
02. প্লাজমিড ও প্রাণিকোষের DNA কে ছেদন করা হয় যে এনজাইম দিয়ে? [JUST: B, 15-16]
 A. লাইগেজ B. রেস্ট্রিকশন
 C. অ্যামাইলেজ D. লাইপেজ [Ans B]
03. নিচের কোনটি প্লাজমিড-এর বৈশিষ্ট্য নয়? [JUST: 11-12]
 A. আণবিক ভর: $1 \times 10^6 - 200 \times 10^6$ dalton
 B. দ্বিসূত্রক DNA অণু বিশিষ্ট
 C. এটি বেশি সংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে
 D. রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা ভাঙা যায় [Ans C]

MBSTU

01. DNA অনুলিপনে অত্যাবশ্যকীয় এনজাইম হলো- [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. Restriction endonuclease B. Amylase
 C. Polymerase D. Phosphorylase
 [Ans C Why] গুরুত্বপূর্ণ কিছু এনজাইম ও সহযোগী প্রোটিন যাদেরকে একত্রে বলা হয় রেস্ট্রিকশন কমপ্লেক্স বা রেস্ট্রিসোম। রেস্ট্রিসোমের প্রধান এনজাইম হলো DNA পলিমারেজ।
02. কোলিসিন কোন ধরনের কোষকে ধ্বংস করতে পারে? [MBSTU: B, 17-18]
 A. *B. thuringiensis* B. *E. coli*
 C. *Cerevisiae* D. *V. Cholerae* [Ans B]

BSMRSTU

01. ডিফ্রিওসিন উৎপাদনকারী জিন কোন প্লাসমিড এ থাকে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. F প্লাসমিড B. R প্লাসমিড
 C. কোল প্লাসমিড D. কোনটিই নয়
 [Ans C Why] • R প্লাসমিড: এসব প্লাসমিডে অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন জিন থাকে। R₆ প্লাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।
 • F প্লাসমিড: এসব প্লাসমিড একটি ব্যাকটেরিয়া থেকে অন্য ব্যাকটেরিয়াতে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর করার জন্য দায়ী।
 • F এবং F' প্লাসমিড: ব্যাকটেরিয়ার দেহে Pili তৈরি করে, যা যৌজননে সাহায্য করে।

PUST

01. কোনটি ব্যবহার করে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা হয়? [PUST: A, 19-20]
 A. Gene cloning B. DNA probe
 C. DNA fingerprinting D. Gene therapy
 [Ans B Why] DNA প্রোব বা জেনেটিক প্রোবের মাধ্যমে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা কাজটি সফল হয়েছে কিনা বা DNA তে জিনের সিকোয়েন্স সঠিক আছে কিনা জানা যায়।

NSTU

01. কোন প্লাজমিডে অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী জিন থাকে? [NSTU: Unit-A, 19-20; JU: 17-18]
 A. F B. TOL
 C. R D. OCT
 [Ans C Why] • F ও F' প্লাসমিড ব্যাকটেরিয়া দেহে Pili তৈরি করে, যা যৌজননে সাহায্য করে।
 • R প্লাসমিডে অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন জিন থাকে।
 • কোল প্লাসমিডে কোলিসিন উৎপাদনকারী জিন থাকে।

PSTU

01. রেস্ট্রিকশন এনজাইম কি কাজে ব্যবহৃত হয়? [PSTU: 18-19]
 A. জিনোম সিকোয়েন্স B. জিন ক্লোনিং
 C. ডিএনএ কর্তন করতে D. এমিনো এসিড জোড়া লাগতে
 [Ans C Why] যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স-এর একটি অংশ কেটে নেয়া যায় ঐ এনজাইমকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে। DNA-ligase এনজাইম ব্যবহার করে কাঙ্ক্ষিত DNA খণ্ডকে প্লাসমিড DNA-এর সাথে সংযুক্ত করা হয়।

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. ট্রান্সজেনিক প্রাণি থেকে নিম্নের কোনটি প্রথম উৎপাদিত হয়? [MAT: 10-11]
 A. Lactoferrin
 B. Human Interleukin-2
 C. Human Tissue-type Plasminogen Activator
 D. Human α Antitrypsin [Ans D]

DAT

01. রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরী করা জন্য নিচের কোন এনজাইমটির প্রয়োজন হয়? [DAT: 18-19]
 A. DNA Polymerase B. Restriction endonuclease
 C. DNA Ligase D. RNA Polymerase [Ans BC]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. কোন এনজাইম দ্বারা প্লাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কাটা হয়? [ঢা. বো. ২০১৭; রা. বো. ২০১৬]
 A. রেস্ট্রিকশন B. লাইগেজ
 C. লাইপেজ D. প্রাইমেজ [Ans A]
02. প্লাসমিডের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো- [ঢা. বো. ২০১৬]
 A. ইহা বৃত্তাকার দ্বিসূত্রক DNA অণু
 B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা কাটা অসম্ভব
 C. জিন প্রকৌশলে বাহক হিসেবে কাজ করে না
 D. এটি শ্বসনের ক্ষেত্রে ভূমিকা রাখে [Ans A]

Chattogram Board

01. কোন এনজাইমটি DNA কর্তনের আণবিক কাচি? [চ. বো. ২০১৭]
 A. রেস্ট্রিকশন B. পলিমারেজ
 C. লাইগেজ D. ট্রান্সক্রিপটেজ [Ans A]

Jashore Board

01. জিন প্রকৌশলে DNA এর খণ্ডিত অংশ কোন এনজাইম জোড়া লাগায়? [য. বো. ২০১৭; রা. বো. ২০১৬]
 A. অ্যামাইলেজ B. এন্ডোনিউক্লিয়েজ
 C. লাইগেজ D. লাইপেজ [Ans C]

Sylhet Board

01. বায়োলজিক্যাল নাইফ কোনটি? [সি. বো. ২০১৬]
 A. পলিমারেজ B. লাইগেজ
 C. রেস্ট্রিকশন এনজাইম D. অ্যামাইলেজ [Ans C]

Combined Board

01. GMO এর পূর্ণরূপ কী? [সকল বো. ২০১৮]
 A. Genetic Modification Organism
 B. Genetically Modern Organism
 C. General Micro Organism
 D. Genetically Modified Organism [Ans D]

◀ CONCEPT ▶ 04 জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব

➤ কৃষি ক্ষেত্রে ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রয়োগ:

কৃষি ক্ষেত্র	চিকিৎসা ক্ষেত্র
<p>ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ</p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> নামক ব্যাকটেরিয়া থেকে একটি জিন যোগ করার মাধ্যমে ট্রান্সজেনিক তুলা গাছ সৃষ্টি করা হয়েছে যাতে বিষাক্ত প্রোটিন থাকে ফলে পোকা আক্রমণ করতে পারে না। গ্লাইফসেট একটি আগাছা নিধনকারী পদার্থ যা পৃথিবীর সবচেয়ে মারাত্মক যা ৭৮টি আগাছার মধ্যে ৭৬টি ধ্বংস করতে পারে।</p>	<p>ইনসুলিন</p> <ul style="list-style-type: none"> ইনসুলিন একটি হরমোন যা অগ্ন্যাশয় বিটা-কোষ হতে নিঃসৃত হয় এবং রক্তে বিদ্যমান গ্লুকোজের উচ্চমাত্রাকে কমিয়ে স্বাভাবিক মাত্রায় নিয়ে আসে। ইনসুলিন উৎপাদনকারী জিন ১৫৩টি বেস নিয়ে গঠিত এবং ১১ নং ক্রোমোসোমে থাকে। ইনসুলিন ৫১টি অ্যামাইনো এসিড নিয়ে গঠিত ক্ষুদ্রাকার সরল প্রোটিন। আমেরিকার Eli Lilly & Company, যা ১৯৮২ সালে প্রথম বাজারজাত করা হয় হিউমুলিন নামে। বাংলাদেশে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত Mixtard ইনসুলিন ডেনমার্কের Novo Nordisk A/S ওষুধ কোম্পানি কর্তৃক জীব প্রকৌশল প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন ও বাজারজাতকৃত।
<p>গুণগত মান উন্নয়ন</p> <p>রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে সূর্যমুখীর সালফার অ্যামিনো অ্যাসিড সৃষ্টিকারী জিন <i>Agrobacterium tumefaciens</i> ব্যাকটেরিয়ার প্লাসমিড DNA-এর মাধ্যমে ক্রোমোজম স্থানান্তর করা হয়েছে। ফলে খাদ্য হিসেবে কেবল ঐ ঘাস খেলেই ভেড়ার লোম উন্নতমানের হচ্ছে।</p>	<p>ইন্টারফেরন</p> <ul style="list-style-type: none"> ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন। ইন্টারফেরনের আণবিক ওজন ২০০০০-৩০০০০ ডালটন। বর্তমানে ক্রোন জিনকে প্লাজমিড বাহকের মাধ্যমে <i>Saccharomyces cerevisiae</i> এর কোষে ঢুকিয়ে ইন্টারফেরন উৎপাদিত হচ্ছে। প্রতি কোষে প্রায় ১ মিলিয়ন (১০ লক্ষ) অণু ইন্টারফেরন তৈরি হয় এবং <i>E.coli</i> এর ভেতরে 1×10^5 অণু তৈরি হয়। কোনো দেহকোষ বিশেষ ভাইরাস দ্বারা সংক্রমিত হলে তার প্রতি সাড়া দিয়ে সংক্রমিত কোষ ইন্টারফেরন নামক রাসায়নিক পদার্থ (গ্লাইকো-প্রোটিন) নিঃসরণ করে। বিশুদ্ধকৃত ইন্টারফেরন (Betaferon) বিশেষ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ ও বাজারজাত করা হয়। NK কোষ এর ক্ষমতা ও বংশবৃদ্ধির মাধ্যমে ক্যান্সার কোষের সংখ্যা বৃদ্ধিকে বাধা দিতে।
<p>সুপার রাইস</p> <p><i>Japonica</i> টাইপ ধানে, ড্যাফোডিল থেকে বিটা ক্যারোটিন তৈরির চারটি জিন এবং অতিরিক্ত আয়রন তৈরির তিনটি জিন প্রতিস্থাপন করেন। এই ধানের ভাত মানুষ ভিটামিন-A এর অভাবজনিত কারণে আর অন্ধ হবে না এবং মায়েরা দেহে রক্তশূন্যতার জন্য সৃষ্ট বিভিন্ন রোগ থেকে রেহাই পাবে।</p>	<p>টিস্যু প্লাসমিনোজেন অ্যাকটিভেটর (Tissue Plasminogen Activator = TPA)</p> <p>TPA প্লাজমিনোজেনকে কর্মক্ষম অবস্থায় আনে। ফলে জমাটবাধা রক্ত গলে যায়।</p>
<p>রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে</p> <p>ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও নানা ধরনের কীট-পতঙ্গ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির ফলে সাফল্য অর্জিত হয়েছে। উদাহরণ: Bt বেগুন, তুলা</p>	<p>ইরিথ্রোপোইটিন (EPO)</p> <p>EPO বোনম্যারোতে প্রবেশ করে RBC তৈরিতে সহায়তা করে।</p>
<p>নাইট্রোজেন সংবন্ধনে</p> <p>বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবেদনকারী ব্যাকটেরিয়া হতে 'নিফ জিন' (যা নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য দায়ী) <i>E. coli</i> ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তর করা সম্ভব হয়েছে। আশা করা হচ্ছে 'নিফ জিন' বাহী ব্যাকটেরিয়ার ব্যবহার জমিতে নাইট্রোজেন ঘটিত সার প্রয়োগ কমাতে বা একেবারে বন্ধ করতে পারবে।</p>	<p>জীন থেরাপি</p> <p>কোন নির্দিষ্ট রোগ উৎপাদনের জন্য দায়ী ক্রটিপূর্ণ জীনকে সঠিক করার পদ্ধতি জীন থেরাপি।</p>
<p>দ্যুতিময় উদ্ভিদ সৃষ্টি</p> <p>জোনাকি পোকার দেহে লুসিফারজ নামক এনজাইমের প্রভাবে 'লুসিফেরিন' নামক পদার্থ ক্ষরিত হয়ে আলোর বিচ্ছুরণ ঘটে।</p>	<p>মলিকুলার ফার্মিং</p> <p>ট্রান্সজেনিক প্রাণী উদ্ভাবনের মাধ্যমে তাদেরকে বায়ো-রিঅ্যাক্টর হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে। এ ধরনের প্রাণী থেকে প্রাপ্ত দুধ, রক্ত ও মলমূত্র থেকে প্রয়োজনীয় ওষুধ আহরণ করা হয়ে থাকে।</p>
<p>বীজহীন ফল সৃষ্টিতে</p> <p>রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির ব্যবহার করে বর্তমানে সারা বিশ্বের অনেক দেশে বীজহীন ফল সৃষ্টি করা হচ্ছে: যেমন- জাপানে বীজহীন তরমুজ উদ্ভাবন এ প্রযুক্তিরই এক প্রতিফলন।</p>	<p>বায়োফার্মিং</p> <p>যখন ফার্মাসিউটিক্যাল দ্রব্য বড় মাত্রায় উৎপাদন করা হয় তখন তাকে বায়োফার্মিং বলে।</p>
<p>ট্রান্সজেনিক প্রাণী বা GM প্রাণী সৃষ্টি</p> <p>রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির সাহায্যে ট্রান্সজিন সন্নিবেশিতকরণের মাধ্যমে সৃষ্ট কাল্পনিক বৈশিষ্ট্যযুক্ত প্রাণীকে ট্রান্সজেনিক প্রাণী বা GM প্রাণী বলা হয়।</p>	<p>পরিবেশ ব্যবস্থাপনা</p> <p>অণুজীবের সহায়তায় দুধের কারখানা থেকে নির্গত বর্জ্য থেকে ল্যাকটিক অ্যাসিড তৈরি করা হয়। কাগজ ও কাগজের মণ্ড এবং নির্গত বর্জ্য পদার্থে <i>Torula</i> নামক ইস্ট জন্মায় যার মধ্যে প্রচুর আমিষ থাকে। <i>Saccharomyces cerevisiae</i> এবং <i>Torula utilis</i> বর্জ্য পদার্থের মধ্যে জন্মায়। এদের থেকে অ্যামিনো অ্যাসিড পাওয়া যায়।</p>
<p>কীট-পতঙ্গ রোধী উদ্ভিদ সৃষ্টি</p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) নামক মুক্তিকাবাসী বড় ব্যাকটেরিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিদ তৈরি করা হয়েছে যা কীট-পতঙ্গনাশক।</p>	<p>সমুদ্রে তেল নির্গমন</p> <p><i>Pseudomonas, Nocardia, Mycobacteria</i>, বিশেষ ধরনের ইস্ট ও মোল্ড জাতীয় ছত্রাক হাইড্রোকାର্বন অক্সিডাইজিং অণুজীব হিসেবে কাজ করে থাকে। যা দ্বারা সমুদ্রের তেল নির্গমন করা হয়।</p> <p>পয়ঃবর্জ্য বা সিউয়েজ আণ্ডীকরণ</p> <p><i>Zooglea ramigera</i> ব্যাকটেরিয়াম এ কাজে ব্যবহৃত হয়। এন্টিভেটেড স্ল্যাজ পদ্ধতিতে সিউয়েজ পরিশোধন করা হয়।</p>

➤ রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে উৎপাদিত কয়েকটি ওষুধ ও এদের প্রয়োগ:

ওষুধ	প্রয়োগ	ওষুধ	প্রয়োগ
ইনসুলিন	ডায়াবেটিস চিকিৎসায়	লিফোলাইনস	স্বয়ংক্রিয় ইমিউন কার্যকারিতায়
ইন্টারফেরন	ক্যান্সার ও ভাইরাসজনিত সংক্রমণে	সেরাম অ্যালবিউমিন	শল্য চিকিৎসায়
হিউমেন ফ্যাক্টর IV	হিমোফিলিয়ার চিকিৎসায়	সোমাটোপাস্ট্যানিন	বামনত্ব চিকিৎসায়
টিস্যু প্লাজমিনোজেন অ্যাক্টিভেটর (tPA)	হৃৎরোগ চিকিৎসায়	র্যাবিস ভাইরাস অ্যান্টিজেন	জলাতঙ্ক রোগের চিকিৎসায়
হিউমেন ইউরোকোইনেজ	রক্ত সংবহন জটিলতা, প্লাজমিনোজেন সক্রিয়ক		

SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

- ◆ উন্নত শস্যজাত উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলো কি কি? [RU. Unit-C, 19-20]
উত্তর: উন্নত শস্যজাত উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতি:
i. কৃত্রিম সংকরায়ন ii. টিস্যু কালচার iii. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং iv. জিন ক্লোনিং।
- ◆ ট্রান্সজেনিক প্রাণী উদ্ভাবনের প্রক্রিয়া সংক্ষেপে বর্ণনা কর। [PUST. Unit-A, 19-20]
উত্তর: প্রথমে প্রাণী হতে গ্যামেটস (শুক্রাণু, ডিম্বাণু ও জাইগোট) সংগ্রহ করে, মাইক্রোইনজেকশন পদ্ধতিতে DNA প্রবেশ করানো হয়। জন গঠিত হলে সেটি পুনরায় প্রাণীর জরায়ুতে সংস্থাপন করা হয়। এভাবে জন্মানো প্রাণীকে ট্রান্সজেনিক প্রাণী বলা হয়।
- ◆ মলিকুলার ফার্মিং কী?
উত্তর: ট্রান্সজেনিক প্রাণীদের দুধ, রক্ত ও মূত্র থেকে ওষুধ আহরণকে বলে মলিকুলার ফার্মিং।
- ◆ ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ কাকে বলে?
উত্তর: প্রচলিত সংকরায়ন পদ্ধতিতে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য সবক্ষেত্রে উদ্ভিদে সংযোজন করা সম্ভব হয় না। রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে নানা ধরনের অণুজীব, উদ্ভিদ ও প্রাণী হতে সংগৃহীত জিন আবাদকৃত জন বা কোষে প্রবেশ করে চাহিদা মতো জিনোম তৈরি করে আগাছানাশকরোধী, পতঙ্গরোধী, উন্নত পুষ্টিমান সম্পন্ন ফসলী উদ্ভিদ তৈরিকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলে।
- ◆ ইন্টারফেরন কী?
উত্তর: ইন্টারফেরন হলো এক ধরনের উচ্চ আণবিক ওজন সম্পন্ন প্রোটিন যা ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি ও ভাইরাসের বংশবৃদ্ধিতে বাধা দেয়।
- ◆ নিফ জিন কী?
উত্তর: বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী ব্যাকটেরিয়া হতে 'নিফ জিন' (যা নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য দায়ী) *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তর করা সম্ভব হয়েছে। 'নিফ জিন' বাহী ব্যাকটেরিয়ার ব্যবহার জমিতে নাইট্রোজেন ঘটিত সার প্রয়োগ কমাতে বা একেবারে বন্ধ করতে পারবে। ফলে ফসলের উৎপাদন খরচ কমেবে এবং পরিবেশ দূষণ রোধ হবে।
- ◆ সুপার বাগ কী?
উত্তর: *Pseudomonas aeruginosa* তেলের সারফেস টেনসন কমিয়ে মুক্ত করতে সাহায্য করে। জিন প্রকৌশল প্রযুক্তিতে উৎপন্ন কিছু ব্যাকটেরিয়া তেল দূষণ মুক্তকরণের কাজে অত্যন্ত কার্যকর বলে প্রতীয়মান হয়েছে। এরূপ ব্যাকটেরিয়া "সুপার বাগ" পেটেন্ট নামে আমেরিকায় নিবন্ধিত। সুপার বাগ, *Nocardia*, কিছু স্ট্রট ও মোল্ড জাতীয় ছত্রাক একাধিক ধরনের হাইড্রোকোর্ডন ভেঙে দিতে সক্ষম।
- ◆ GM ফসল কী? [য. বো. ২০১৯]
উত্তর: জেনেটিক মডিফিকেশনের মাধ্যমে বিভিন্ন ফসলের রোগ-বালাই প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে যে ফসল উৎপাদন করা হয় তাকে GM ফসল বলে।
- ◆ Bt বেগুন কী? [কু. বো. ২০১৭]
উত্তর: *Bacillus thuringiensis* নামক একটি সয়েল ব্যাকটেরিয়া থেকে ক্রিস্টাল প্রোটিন জিন (CryIAc) বেগুনের জিনোমে অন্তর্ভুক্ত করে উৎপন্ন বেগুনের নাম দেয়া হয়েছে Bt-বেগুন।
- ◆ ট্রান্সজেনিক প্রাণী ও ক্লোন প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য লিখ?
উত্তর: ট্রান্সজেনিক প্রাণী ও ক্লোন প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য :

পার্থক্যের বিষয়	ট্রান্সজেনিক প্রাণী	ক্লোন প্রাণী
প্রবেশ প্রক্রিয়া	ট্রান্সজেনিক প্রাণীর ক্ষেত্রে শুক্রাণু বা ডিম্বাণু বা জাইগোটে বাহির থেকে জিন বা DNA প্রবেশ করানো হয়	ক্লোন প্রাণীর ক্ষেত্রে একটি অনিষিক্ত ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াস অপসারণ করে উক্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণুর ভেতর (যে প্রাণীকে ক্লোন করা হবে তার) অন্য প্রাণীর দেহকোষের নিউক্লিয়াস প্রবেশ করানো হয়
জিনগত পার্থক্য	বাহির থেকে জিন বা DNA প্রবেশ করানোতে জিনগত পার্থক্য সৃষ্টি হয়	দুটি প্রাণীর নিউক্লিয়ার জিন একত্রিত হয় না বিধায় জিনগত পার্থক্য সৃষ্টি হয় না
বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ	বিশেষ বৈশিষ্ট্যের সমাহার ঘটে	কোনো বিশেষ বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে না
জিনোমগত প্রকাশ	জিনোমগত পার্থক্য সৃষ্টি হয়	জিনোমগত গঠন হুবহু এক
মিউটেশন বা প্রকরণ	মিউটেশন বা প্রকরণ ঘটে	মিউটেশন বা প্রকরণ ঘটে না
বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য	বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশে ভিন্নতা দেখা দেয়	বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশ হুবহু একইরকম
ব্যবহার	শুক্রাণু, ডিম্বাণু বা এককোষী জাইগোট ব্যবহৃত হয়	কেবল ডিম্বাণুর খোলস ব্যবহৃত হয়



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. *Zoogloea ramigera* জৈব প্রযুক্তির কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়? [JU-D, Set-T. 20-21]
 A. জিন থেরাপী B. বায়োফার্মিং
 C. পয়ঃবর্জ্য আত্মীকরণ D. তেল পরিশোধন
Ans C Why পয়ঃবর্জ্য বা সিউয়েজ আত্মীকরণ: *Zoogloea ramigera* ব্যাকটেরিয়াম এ কাজে ব্যবহৃত হয়। এন্টিভেটেড স্ল্যাজ পদ্ধতিতে সিউয়েজ পরিশোধন করা হয়।
02. মানুষের ডায়াবেটিস রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখার ইনসুলিন তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়/ কোনটিতে ইনসুলিন তৈরির জিন সংযোজন করা হয়েছে? [DU. 17-18; KU. 15-16]
 A. *Nostoc* B. *Spirulina*
 C. *E. coli* D. *Bacillus* **Ans C**
03. বাংলাদেশের জি.এম.ফসল বেগুনে কোন ব্যাকটেরিয়ার জিন যোগ করে পোকাকার আক্রমণ থেকে রক্ষা করেছে? [DU. 16-17; D. Board: 16-17]
 A. *Agrobacterium tumefaciens* B. *Bacillus subtilis*
 C. *Bacillus thuringiensis* D. *Bacillus amyloiquefaciens* **Ans C**
04. *Cry1Ac* জিনের উৎস কোনটি? [DU. 15-16]
 A. *Agrobacterium tumefaciens* B. *Bacillus thuringiensis*
 C. *Agrobacterium tritici* D. *Bacillus denitrificans* **Ans B**
05. এন্টিবায়োটিক হেট্রোসাইক্লিন এর উৎস- [DU. 14-15]
 A. *Streptomyces venezuelae*
 B. *Streptomyces aureofaciens*
 C. *Bocillus subtilis*
 D. *Cephalosporium acremonium* **Ans B**
06. ইনসুলিন হচ্ছে একটি- [DU. 14-15; MBSTU. 12-13; JU. 11-12; MAT. 05-06; C.B: 16-17]
 A. নিউক্লিক অ্যাসিড B. প্রোটিন/সাধারণ প্রোটিন
 C. অ্যামাইনো অ্যাসিড D. গ্লুকোজ **Ans B**
07. ক্যানথারিডিন নামক ওষুধ তৈরির অন্য যে কীটের দেহ ব্যবহৃত হয় তা হলো- [DU. 07-08]
 A. *Tachardia lacca* B. *Bombyx mori*
 C. *Lytta vesicatoria* D. *Apis dorsata* **Ans C**

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. সুপার রাইসে ক্যারোটিন তৈরির জন্য প্রতিস্থাপিত জিনের সংখ্যা কয়টি? [JU: Unit-D; Set-A/B, 19-20]
 A. ২ B. ৩ C. ৪ D. ৫
Ans C Why সুইডেনের বিজ্ঞানী Ingo Potrykus ও তার সহযোগীরা উদ্ভাবন করেন সুপার রাইস। তারা Japonica টাইপ ধানে, ডায়াফেডিল থেকে বিটা ক্যারোটিন তৈরির চারটি জিন এবং অতিরিক্ত আয়রন তৈরির তিনটি জিন প্রতিস্থাপন করেন।
02. ইনসুলিন কয়টি অ্যামাইনো এসিড দ্বারা গঠিত? [JU: D; Set: 05, 17-18; RU: 16-17, 12-13]
 A. ৫২ B. ৫১
 C. ৩১ D. ৩২ **Ans B**
03. কোন ভিটামিনটি সুপার রাইসে পাওয়া যায়? [JU: D; Set: 03, 17-18]
 A. Vitamin A B. Vitamin B₂
 C. Vitaming B₆ D. Vitamin C **Ans A**
04. Clover কী? [JU: D; Set: 05, 17-18]
 A. এক ধরনের পশুর লোম B. এক ধরনের ঘাস
 C. ভেড়ার নাম D. এক ধরনের জিন **Ans B**
05. কোন দুটি উদ্ভিদের গ্লোটোগ্লাস্টের মিলনে পোম্যাটো উদ্ভিদ করা হয়েছে? [JU: D, 16-17]
 A. আলু ও মরিচ B. আলু ও মূলা
 C. আলু ও টমেটো D. মূলা ও টমেটো **Ans C**
06. মানব দেহের প্রোটিন জাতীয় রাসায়নিক প্রতিরক্ষামূলক অস্ত্র কোনটি? [JU: D, 15-16]
 A. ইনসুলিন B. হরমোন
 C. ইথানল D. ইন্টারফেরনস **Ans D**

07. হিউমলিন কি? [JU: D, 13-14]
 A. মানব ইনসুলিন B. মানব এনজাইম
 C. α -ইনসুলিন D. β -ইনসুলিন **Ans A**
08. ইরিথ্রোমাইসিন প্রস্তুতকারী ব্যাকটেরিয়া কোনটি? [JU: D, 09-10]
 A. *P. erythseus* B. *Erythenus*
 C. *S. erythreus* D. *C. enytherus* **Ans C**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. ইনসুলিনে কয়টি অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে- [RU. Sinovac, Set-1. 20-21]
 A. 41টি B. 51টি C. 61টি D. 71টি
Ans B Why ইনসুলিন সম্পর্কিত তথ্যাবলি:
 • ইনসুলিন একটি হরমোন যা অগ্নাশয় বিটা-কোষ হতে নিঃসৃত হয় এবং রক্তে বিদ্যমান গ্লুকোজের উচ্চমাত্রাকে কমিয়ে স্বাভাবিক মাত্রায় নিয়ে আসে।
 • ইনসুলিন উৎপাদনকারী জিন ১৫৩টি বেস নিয়ে গঠিত এবং ১১নং ক্রোমোসোমে থাকে।
 • ইনসুলিন ৫১টি অ্যামাইনো এসিড নিয়ে গঠিত ক্ষুদ্রাকার সরল প্রোটিন।
02. ইন্টারফেরন কি? [RU. Moderna, Set-2. 20-21]
 A. গ্লাইকোপ্রোটিন B. লিপোপ্রোটিন C. পলিস্যাকারাইড D. প্লাজমা প্রোটিন
Ans A Why ইন্টারফেরন এক প্রকার প্রতিরক্ষামূলক গ্লাইকো প্রোটিন যা ভাইরাসের আক্রমণে দেহে স্বতঃস্ফূর্তভাবে তৈরি হয়।
03. Bt বেগুন উৎপন্ন করার জন্য কোন অণুজীবটি প্রয়োজন? [RU. Astrazeneca, Set-1. 20-21]
 A. *Bacillus subtilis* B. *Bacillus thuringiensis*
 C. *Bacillus denitrificans* D. *Bacillus anthracis*
Ans B Why রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে: ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও নানা ধরনের কীট-পতঙ্গ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির সহায়তায় *Bacillus thuringiensis* ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করে সাফল্য অর্জিত হয়েছে। উদাহরণ: Bt বেগুন, তুলা।
04. ইনসুলিন কোন ধরনের পদার্থ? [RU. 15-16; MBSTU. 15-16]
 A. আমিষ B. চর্বি
 C. শর্করা D. নিউক্লিক এসিড **Ans A**
05. মানুষের শরীরে ভাইরাস সংক্রমণ ও ক্যান্সার প্রতিরোধ ব্যবহৃত হয় কোনটি? [RU. 15-16]
 A. ইন্টারফেরন B. ইনসুলিন
 C. সোম্যাটোস্ট্যাটিন D. গ্লোবিউলিন **Ans A**
06. সমুদ্রের পানিতে তেলের স্তর শোধনে ব্যবহৃত হয়- [RU. 15-16]
 A. *Rhizobium* B. *Clostridium*
 C. *Pseudomonas* D. *Nostoc* **Ans C**
07. বর্তমানে ক্যান্সার চিকিৎসায় কোনটি ব্যবহৃত হচ্ছে? [RU: G, 15-16]
 A. অ্যান্টিবিডি B. অ্যান্টিবায়োটিক
 C. ইন্টারফেরন D. ভ্যাক্সিনেশন **Ans C**
08. M-37 W সংকেতটি কিসের? [RU: C; Set-1, 13-14]
 A. জেনেটিক্যালি মডিফাইড ধান B. জেনেটিক্যালি মডিফাইড গম
 C. জেনেটিক্যালি মডিফাইড ভুট্টা D. জেনেটিক্যালি মডিফাইড মাছ **Ans C**
09. ভাইরাস কর্তৃক আক্রান্ত হলে মানবদেহ কোন নিচের কোনটি দ্বারা প্রতিরোধ তৈরি করে? [RU. 13-14]
 A. 1gA B. ইমিউনোগ্লোবিউলিন
 C. ইন্টারফেরন D. বায়োসেপার **Ans C**
10. ট্রান্সজেনিক প্রাণীর কোন অংশ থেকে ওষুধ আহরণ করা হয় না? [RU. 12-13]
 A. দুধ B. রক্ত C. মূত্র D. মাংস **Ans D**
11. *Bacillus subtilis* অণুজীবটি কোন এনজাইম উৎপাদন করে? [RU. 11-12]
 A. আলফা অ্যামাইলেজ B. প্রোটিনেজ
 C. লাইপেজ D. অ্যাসিচ ফসফাটোজ **Ans A**

12. ইন্টারফেরন কি? [RU. 11-12, C₁ 10-11, C.B. 2015]
 A. আমিষজাতীয় রাসায়নিক পদার্থ B. এক ধরনের হরমোন
 C. শ্বেতসার জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ D. পিত্তরসের একটি উপাদান [Ans A]
13. কত সালে সর্বপ্রথম ট্রান্সজেনিক পশু উদ্ভাবিত হয়? [RU. 11-12, 08-09]
 A. ১৯৬৮ B. ১৯৭৮ C. ১৯৮৮ D. ১৯৯৮ [Ans C]
14. হিউমলিন হল মানব ইনসুলিনের- [RU. 09-10]
 A. উৎপাদন B. বিক্রয়
 C. উৎপাদন ও বিক্রয় D. বাণিজ্যিক উৎপাদন ও বিক্রয় [Ans D]
15. ইনসুলিনের গঠন আবিস্কৃত হয়- [RU. 09-10]
 A. ১৯৫৩ B. ১৯৪৭ C. ১৯৮২ D. ১৯১৬ [Ans D]
16. Interferon এর আণবিক ওজন কত কিলোডাল্টন? [RU. 09-10]
 A. ১-২ B. ২-৩ C. ৩-৪ D. ৪-৫ [Ans B]
17. বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন উৎপাদনে প্রধানত কোন অনুজীব ব্যবহৃত হয়? [RU. 08-09]
 A. ভাইরাস B. ব্যাকটেরিয়া/*Escherichia*
 C. ছত্রাক D. প্রোটোজোয়া [Ans B]
18. নিম্নের কোনটি জিন প্রযুক্তির সাহায্যে উৎপাদন করা হয়? [RU: F1, 08-09]
 A. প্লাস্টিক B. পাউরুটি C. সয়াবিন D. ইনসুলিন [Ans D]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. জেনেটিক্যালি রূপান্তরিত বিটি বেগুনে কোন ব্যাকটেরিয়ার জিন সংযোজন করা হয়েছে? [CU-A, Shift-1. 20-21]
 A. *Bacillus subtilis* B. *Lactobacillus*
 C. *Bacillus thuringiensis* D. *Agrobacterium tumefaciens*
 [Ans C] Why রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে: ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও নানা ধরনের কীট-পতঙ্গ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির সহায়তায় *Bacillus thuringiensis* ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করে সাফল্য অর্জিত হয়েছে। উদাহরণ: Bt বেগুন, তুলা।
02. কোন প্রযুক্তিতে ইনসুলিন তৈরি করা হয়? [CU-A, Shift-2. 20-21]
 A. জিন ক্লোনিং B. ডি এন এ রিকম্বিনেন্ট
 C. টিস্যু কালচার D. এক্সপ্ল্যান্ট কালচার
 [Ans B] Why রিকম্বিনেন্ট DNA এর প্রযুক্তির প্রয়োগ:

কৃষি ক্ষেত্র	চিকিৎসা ক্ষেত্র
ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ	ইনসুলিন
গুণগত মান উন্নয়ন	ইন্টারফেরন
সুপার রাইস	টিস্যু প্লাসমিনোজেন অ্যাকটিভেটর
রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে	ইরিথ্রোপোইটিন (EPO)
নাইট্রোজেন সংরক্ষণে	জীন থেরাপি
দু্যতিময় উদ্ভিদ সৃষ্টি	মলিকুলার ফার্মিং/বায়োফার্মিং
বীজহীন ফল সৃষ্টিতে	পরিবেশ ব্যবস্থাপনা
ট্রান্সজেনিক প্রাণী বা GM প্রাণী সৃষ্টি	সমুদ্রে তেল নির্গমন
কীট-পতঙ্গ রোধী উদ্ভিদ সৃষ্টি	পয়ঃবর্জ্য বা সিউয়েজ আত্মীকরণ

03. টিকা উৎপাদন করা যায় কোন প্রযুক্তির মাধ্যমে? [CU-A, Shift-1. 20-21]
 A. জৈব প্রযুক্তি B. টিস্যু কালচার C. হাইব্রিডাইজেশন D. মিউটেশন
 [Ans A] Why জীবপ্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে টিকা উদ্ভাবন করা হয়। টিস্যুকালচারের মাধ্যমে চারা উদ্ভাবন করা হয়।
04. লাইপেজ এনজাইম তৈরিতে কোন অণুজীব ব্যবহৃত হয়? [CU. 17-18]
 A. *Aspergillus* B. *Penicillium chrysogenum*
 C. *Bacillus cereus* D. *Endothia parasitica* [Ans B]
05. নিম্নের কোনটি জিন প্রযুক্তির সাহায্যে উৎপাদন করা হয়?/Recombinant DNA technology ব্যবহার করে নিচের কোনটি উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে? [CU. 12-13; JU. 13-14; RU. 09-10, 08-09; IU. 11-12]
 A. প্লাস্টিক B. পাউরুটি C. সয়াবিন D. ইনসুলিন [Ans D]
06. ইনসুলিনের কাজ কোনটি? [CU. 12-13; SUST. 09-10]
 A. রক্তের গ্লুকোজের পরিমাণ কমানো
 B. ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণ করা
 C. রক্তের গ্লুকোজকে কোষে প্রবেশকরণে সহায়তা প্রদান
 D. রক্তের গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ানো [Ans A]

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A Analysis of General University Question

JnU

01. বাংলাদেশের প্রথম GM উদ্ভিদ কোনটি? [JnU. 16-17, 15-16; All Board, 18-19]
 A. Bt-তুলা A. Bt-কলা C. Bt-ডাল D. Bt-বেগুন [Ans D]
02. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ইনসুলিন তৈরিতে কোন এনজাইমটি ব্যবহৃত হয় না? [JnU. 14-15]
 A. DNA Ligase B. DNA Polymerase
 C. Reverse transcriptase D. Restriction endonuclease [Ans C]
03. ট্রান্সজেনিক প্রাণী তৈরী পদ্ধতি কোনটি? [JnU. 10-11; Dj. Board: 16-17]
 A. জীন প্রকৌশল (Genetic Engineering)
 B. মিউটেশন (Mutation)
 C. পরাগায়ন (Pollination)
 D. সংকরায়ন (Hybridization) [Ans A]
04. কোন ঔষধ উৎপাদনে জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয় না? [JnU. 09-10]
 A. এন্টিহিস্টামিন B. এন্টিবায়োটিক C. হরমোন D. ভ্যাক্সিন [Ans A]
05. কোন ব্যাকটেরিয়ার প্লাজমিডের মাধ্যমে ক্লোভার ঘাসে সালফারযুক্ত অ্যামাইনো এসিড উৎপাদনের জিন স্থানান্তর করা হয়? [JnU. 08-09; JU: 10-11]
 A. *E. coli* B. *Agrobacterium tumefaciens*
 C. *Bacillus thuringiensis* D. কোনটি নয় [Ans B]

KU

01. সুপার রাইস এ থাকে- [KU. 17-18; RU. 13-14; JU: 17-18; Ctg.Board: 17-18]
 A. ভিটামিন-A B. ভিটামিন-B₁
 C. ভিটামিন-C D. ভিটামিন-D [Ans A]
02. গোল্ডেন রাইসে কোন ভিটামিন থাকে? [KU: A, 17-18]
 A. এ B. বি C. সি D. ডি [Ans A]
03. মানুষের ডায়াবেটিস রোগ নিয়ন্ত্রণ রাখার ইনসুলিন তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [KU: L, 15-16]
 A. *Nostoc* B. *Spirulina* C. *E. coli* D. *Bacillus* [Ans C]

IU

01. Bt বেগুনের 'Bt' বলতে- [IU: D, 17-18]
 A. Bangladesh transgenic B. Bacterium transformed
 C. *Bacillus thuringiensis* D. কোনোটিই নয় [Ans D]
02. রোগ প্রতিরোধী Bt-বেগুন উৎপাদনে Bt শব্দটি এসেছে- [IU. 15-16]
 A. *Bacillus thuringiensis* B. *Bacillus anthracis*
 C. *Bacillus subtilis* D. কোনটিই নয় [Ans A]
03. কোনটি বায়োটেকনোলজি এর গুরুত্ব? [IU. 15-16]
 A. জিনগত ব্যাধি সনাক্তকরণ ও নিরাময়
 B. রোগ-ব্যাধি সনাক্তকরণের জন্য অ্যান্টিবডি উৎপাদন
 C. রোগ-পতঙ্গ-বাল্যনাশক প্রতিরোধী উদ্ভিদ উৎপাদন
 D. উপরের সবগুলো [Ans D]
04. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তির প্রয়োগ ক্ষেত্র কোনটি? [IU. 02-03]
 A. হরমোন বৃদ্ধি ও ইনসুলিন উৎপাদনে।
 B. রোগ বালাই প্রতিরোধী ফসলের জাত উদ্ভাবন।
 C. উন্নততর প্রোটিন সমৃদ্ধ ফসলের জাত উদ্ভাবন।
 D. সবগুলোই। [Ans D]

PART B Analysis of Science & Technology Question

SUST

01. জীব প্রযুক্তিতে উদ্ভাবিত ইনসুলিন প্রস্তুতিতে সাধারণত কোন অণুজীব ব্যবহৃত হয়? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. *Streptococcus* B. *Agrobacterium*
 C. *E. coli* D. *Penicillium*
 E. *Rhizobium*
 [Ans C] Why রিকম্বিনেন্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে *E. coli* থেকে ইনসুলিন তৈরি করা হয়।

JUST

01. নিম্নের কোনটির ক্ষেত্রে সুপার রাইসের ভূমিকা আছে? [JUST: 17-18]
 A. ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণ B. ভিটামিনের ঘাটতি পূরণ
 C. ক্যান্সার প্রতিরোধ D. হৃদরোগ প্রতিরোধ [Ans B]

MBSTU

01. সর্বপ্রথম বাজারজাত করা ইনসুলিনের নাম কি? [MBSTU:B, 2016-17]
 A. ইনসুমাভিন B. হিউমুলিন C. হিউলিন D. ইনসুবিন [Ans B]

BSMRSTU

01. জেনেটিক্যালি মডিফাইড M-37 কী? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20; JU: 17-18]
 A. ধান B. গম C. কলা D. পাট

[Ans B Why] • যেসব খাদ্যদ্রব্য গাছের আমরা নিজেদের প্রয়োজনে জিনগত পরিবর্তন করি, সেগুলোকেই বলে জেনেটিক্যালি মডিফাইড ফুড (GM Food)। কোনো একটা গাছের জিন পরিবর্তন করা হয় তার DNA-র মধ্যে অন্য জীবের (গাছ ভাইরাস বা ব্যাকটেরিয়া) জিন ঢুকিয়ে।

• নোবেলজয়ী বিজ্ঞানী Horman E. Borlaug গম গাছের জনন প্রকৃতি আবিষ্কার করেন। লম্বা গম গাছে যখন প্রচুর গম ধরতো, তখন তার ভায়ে গম গাছ নিজেই উল্টে যেতো। এটা দূর করার জন্য Dr. Borlaug 'বামন' গম গাছ খুঁজে বের করেন। যার কাণ্ড ছোট, খুব শক্ত এবং ফলন ভালো।

PUST

01. *Treptomyces tenebrarius* থেকে কোন অ্যান্টিবায়োটিক তৈরি করা হয়? [PUST:B, 17-18]
 A. Neomycin B. Streptomycin
 C. Teramycin D. Tobramycin [Ans B]
02. স্বাভাবিক কোন কোষ ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার কতদিন পর ইন্টারফেরন উৎপাদন করা শুরু করে? [PUST: B, 15-16]
 A. ৫-৬ দিন B. ৩-৪ দিন
 C. ৮-৯ দিন D. ২-১ দিন [Ans D]
03. ইনসুলিনের B chain এ কয়টি নিউক্লিওটাইড প্রয়োজন? [PUST: B, 15-16]
 A. ৯০ B. ৯৩ C. ৯৮ D. ৮৮ [Ans A]

NSTU

01. উদ্ভিদের পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. *Bacillus subtilis* B. *Bacillus megaterium*
 C. *Bacillus thuringiensis* D. *Clostridium acetobutylium*
 [Ans C Why] কতিপয় ব্যাকটেরিয়া (যেমন : *Bacillus thuringiensis*) বিভিন্ন প্রকার পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হয়। BT ব্যাকটেরিয়ায় একটি প্রোটিন তৈরী হয় যা কীট পতঙ্গের জন্য বিষাক্ত। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে এই প্রোটিন তৈরীকারী জিন উদ্ভিদে প্রবেশ করিয়ে দিয়ে পতঙ্গ রোধী করা হয়।
02. সুপারবাগ কোনটি ভাঙতে সক্ষম? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. Carbonate B. Hydrocarbon
 C. Purine D. Aromatic compound
 [Ans B Why] জিন প্রকৌশল প্রযুক্তিতে উৎপন্ন কিছু ব্যাকটেরিয়া তেল দূষণমুক্ত করতে কার্যকর। এরূপ ব্যাকটেরিয়া আমেরিকায় সুপারবাগ পেটেন্ট নামে নিবন্ধিত। সুপারবাগ, *Nocardia*, কিছু ঈস্ট ও মোল্ট জাতীয় ছত্রাক হাইড্রোকার্বন ভেঙ্গে দিতে সক্ষম।

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. কোন প্রযুক্তিতে ইনসুলিন তৈরি করা হয়? [MAT:2020-21]
 A. এক্সপ্ল্যান্ট কালচার (Explant culture)
 B. ন্যানো টেকনোলজি (Nanotechnology)
 C. টিস্যু কালচার (Tissue culture)
 D. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজি (Recombinant DNA Technology)

[Ans D Why] জীন প্রকৌশলী প্রযুক্তির মাধ্যমে চিকিৎসা ক্ষেত্রে অস্বাভাবিক সাফল্য পাওয়া গেছে। এর মাধ্যমে ইনসুলিন, ইন্টারফেরন, টিস্যু প্লাসমিনোজেন অ্যান্টিভেটর, ইথ্রোপোইটিন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে। এছাড়াও জিন থেরাপী, তামাককে হেপাটাইটিস-বি ভ্যাকসিন উপযোগী ও ভুট্টার ওরাল ভ্যাকসিন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

02. কোন প্রযুক্তিতে ইনসুলিন তৈরী করা হয়? [MAT: 17-18]
 A. জীন ক্লোনিং B. ডিএনএ রিকম্বিনেন্ট
 C. টিস্যু কালচার D. এক্সপ্ল্যান্ট কালচার [Ans B]
03. টিকা উৎপাদন করা যায় কোন প্রযুক্তির মাধ্যমে? [MAT: 14-15]
 A. টিস্যু কালচার B. মিউটেশন
 C. জীবপ্রযুক্তি D. হাইব্রিডাইজেশন [Ans C]
04. ইন্টারফেরনের কাজ নয় কোনটি? [MAT: 04-05]
 A. অনাক্রম্যতন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ করা
 B. অ্যান্টিবডি উৎপাদনে বাধা দেয়া
 C. হরমোন উৎপাদনে সাহায্য করা
 D. NK কোষ এর ক্ষমতা ও বংশবৃদ্ধি করা [Ans C]

DAT

01. কোন প্রযুক্তি ইনসুলিন তৈরিতে ব্যবহার করা হয়? [DAT: 19-20]
 A. টিস্যু কালচার B. এক্সপ্ল্যান্ট কালচার
 C. জীন ক্লোনিং D. ডিএনএ রিকম্বিনেন্ট
 [Ans D Why] রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের টিকা, হরমোন, অ্যান্টিবডি ও অ্যান্টিজেন উৎপাদন করা হচ্ছে। যেমন- ইনসুলিন, ইন্টারফেরনস, টিস্যু প্লাজমিনোজেন অ্যাকটিভেটর (TPO), ইরিথ্রোপোয়েটিন (EPO) প্রভৃতি।
02. নিচের কোনটি ভাইরাসকে নিষ্ক্রিয় করতে পারে? [DAT: 19-20]
 A. রাইবোজোম B. ইন্টারফেরন C. হরমোন D. ব্যাকটেরিয়া
 [Ans B Why] ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন যা ভাইরাস সংক্রমিত কোষ থেকে নিষ্কৃত হয়ে আক্রমণকারী ভাইরাসের প্রোটিন সংশ্লেষণ বন্ধ করে দিয়ে তাকে নিষ্ক্রিয় করে দেয়। ইন্টারফেরন প্রয়োগ করে হেপাটাইটিস-বি হার্পিস সংক্রমণ, প্যাপিলোমা ও জলাতন্ত্রের চিকিৎসা করা হচ্ছে।
03. নিচের কোনটি ক্যান্সার রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়? [DAT: 18-19]
 A. Immunoglobulin B. Histone protein
 C. Interferone D. Heparin [Ans C]
04. নিম্নের কোন তথ্যটি ইন্টারফেরনের জন্য সঠিক? [DAT: 10-11]
 A. ক্যান্সার কোষকে ধ্বংস করে
 B. Natural killer cells এর ক্ষমতা কমিয়ে দেয়
 C. B ও T লিম্ফোসাইটের সংখ্যা বৃদ্ধি করে
 D. অ্যান্টিবডি উৎপাদন করে [Ans A]
05. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ পদ্ধতিতে *E.coli* ব্যাকটেরিয়াকে কাজে লাগিয়ে নিম্নের কোনটি তৈরি করা হয়? [DAT: 09-10]
 A. পেনিসিলিন B. ইনসুলিন C. ভিটামিন-এ D. রেটিনোল [Ans B]
06. নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [DAT: 08-09]
 A. ক্যান্সার কোষ অনিয়ন্ত্রিত ও দ্রুতগতিতে বিভাজিত হয়
 B. ইন্টারফেরন কোন অ্যান্টিবডি নয়
 C. ইনসুলিন রক্তে শর্করার মাত্রা কমায়
 D. হিমোফিলিয়া রোগীর রক্তপাত সহজে বন্ধ হয় না [Ans D]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. Bt-বেগুন উৎপন্ন করার জন্য কোন অণুজীবটি ব্যবহার করা হয়? [ঢা. বো. ২০১৬]
 A. *Bacillus dysenterii* B. *Bacillus anthracis*
 C. *Bacillus thuringiensis* D. *Bacillus denitrificans* [Ans C]
02. কোনটি প্রাচীন জৈবপ্রযুক্তি? [ঢা. বো. ২০১৬]
 A. টিস্যু কালচার B. জিন প্রকৌশল
 C. অ্যালকোহল সৃষ্টি D. অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদন [Ans C]

Jashore Board

01. সুপার রাইসে থাকে কোন ভিটামিন? [য. বো. ২০১৯]
- A. ভিটামিন-D B. ভিটামিন-C
C. ভিটামিন-A D. ভিটামিন-B [Ans C]
02. DNA খন্ডকে জোড়া লাগানোর জন্য ব্যবহৃত হয় কোন এনজাইম? [য. বো. ২০১৭; রা. বো., চ. বো. ২০১৬]
- A. রেস্ট্রিকশান B. হেলিকেস
C. পলিমারেজ D. লাইগেজ [Ans D]

Barisal Board

01. ইন্টারফেরন প্রোটিনটি নিম্নের কোন জীবের আক্রমণ রোধে কাজ করে? [য. বো. ২০১৯]
- A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস
C. শৈবাল D. ছত্রাক [Ans B]

Cumilla Board

01. নিচের কোনটি জলাতঙ্ক রোগের চিকিৎসায় সাফল্য অর্জন করেছে? [কু. বো. ২০১৭]
- A. হিউমলিন B. ইন্টারফেরন
C. প্লাজমিনোজেন D. ইরিথ্রোপোইটিন [Ans B]

◀ CONCEPT ▶ 05 জিনোম সিকোয়েন্স ও জিন ক্লোনিং

◉ ITEM 01 জিনোম সিকোয়েন্স

DNA অণুর অনুদৈর্ঘ্যে ATGC বেসগুলো কোন অনুক্রমে (কোনটির পর কোনটি) সজ্জিত থাকে তা হলো জিনোম সিকোয়েন্স, আর এই সিকোয়েন্সটি (সাজানো পদ্ধতি) উদঘাটন করাই হলো জিনোম সিকোয়েন্সিং বা DNA সিকোয়েন্সিং।

- কোনো একটি প্রজাতির একটি নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোমের একটি সেটকে বলা হয় জিনোম।
- মানবদেহে এক জোড়া বা দুইটি জিনোম আছে।
- একটি জীবের জিনোমকে ঐ জীবের মাস্টার ব্রুশ্টি বলা হয়।
- পাটের বেস পেয়ার ১২০ কোটি।
- বাংলাদেশি বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তার সহযোগীরা তোষা পাটের (*Corchorus olitorius*) জিনোম সিকোয়েন্সিং তথা পাটের জীবনরহস্য উন্মোচন করেছেন।



> কয়েকটি জীবের জিনোম সিকোয়েন্সিং তথ্য:

জীবের নাম	ক্রোমোসোম সংখ্যা	জিনসংখ্যা	ক্ষারজোড়
<i>E. coli</i>	১	৩২০০	৪.৬ মিলিয়ন
<i>Haemophilus influenzae</i>	১	১৭০০	১.৮ মিলিয়ন
ঈষ্ট	১৬	৬০০০	১২.১ মিলিয়ন
<i>Arabidopsis thaliana</i> (পুষ্পক উদ্ভিদ)	১০	২৫০০০	১০০ মিলিয়ন
মানুষ	৪৬	২৫০০০ (+বহু অপ্রকাশিত)	৩.২ বিলিয়ন

◉ ITEM 02 জিনোম ক্লোনিং

কোনো কাস্ট্রিত জিনকে হুবহু কপি করা বা সংখ্যা বৃদ্ধি করাকে বলা হয় জিন ক্লোনিং।

জিন ক্লোনিং-এর জন্য জিন-এর উৎস: তিনটি উৎস থেকে তা পাওয়া যায়-

- বিনা ক্রাইটেরিয়ায় (random) তৈরি ক্রোমোসোমের খণ্ড যা ভেক্টর-এ অন্তর্ভুক্ত করা। এগুলো জিন-লাইব্রেরিতে রক্ষিত আছে
- সুনির্দিষ্ট mRNA থেকে রিভার্স ট্রান্সক্রিপশনে করা কমপ্লিমেন্টারি DNA
- গবেষণাগারে অর্গানিক কেমিস্ট্রি কতৃক বিশেষ প্রক্রিয়ায় তৈরিকৃত DNA খণ্ড।

PCR (পলিমারেজ চেইন রিঅ্যাকশন): কোষ বহির্ভূত DNA ক্লোনিং এ দ্রুততম পদ্ধতিকে বলা হয় PCR। দ্বিসূত্রক DNA কে 90° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় একক সূত্রকে পরিণত করা হয়।

> বিভিন্ন প্রকার ক্লোনিং: বিভিন্ন প্রকার ক্লোনিং পদ্ধতি আছে। যথা-

- DNA ক্লোনিং:** রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরির মাধ্যমে DNA ক্লোনিং করা হয়। এটি জিন ক্লোনিং নামেও পরিচিত। কোন জীবের কাস্ট্রিত DNA খন্ড কেটে উপযুক্ত ব্যাকটেরিয়ামের প্লাসমিড DNA তে প্রতিস্থাপন করা হয়, ফলে প্লাসমিড DNA টি একটি রিকম্বিনেন্ট DNA তে পরিণত হয়। উপযুক্ত মাধ্যমে এই রিকম্বিনেন্ট DNA যুক্ত ব্যাকটেরিয়াম আবাদ করলে অল্প সময়ে হাজার হাজার ব্যাকটেরিয়া সৃষ্টি হবে এবং প্রতিটি ব্যাকটেরিয়ামে ঐ কাস্ট্রিত জিন থাকবে। এভাবেই কাস্ট্রিত জিনের অসংখ্য কপি করা হয়।
- রিথ্রোডাকটিভ ক্লোনিং:** জনন পদ্ধতিতে দাতা কোষের DNA এর মাধ্যমে তার হুবহু প্রতিচ্ছবি সম্পন্ন নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করার কৌশল হলো রিথ্রোডাকটিভ ক্লোনিং। ডলি নামক ভেড়ার(১৯৯৬) সৃষ্টি এই পদ্ধতিতে করা হয়েছে।

SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

- জিনোম সিকোয়েন্সিং বলতে কি বুঝায়? [RU. Unit-C, 19-20]
উত্তর: DNA অণুর অনুদৈর্ঘ্যে ATGC বেসগুলো কোন অনুক্রমে সজ্জিত থাকে তা হলো জিনোম সিকোয়েন্স, আর এই সিকোয়েন্সটি উদঘাটন করাই হল জিনোম সিকোয়েন্সিং বা DNA সিকোয়েন্সিং।
- জিনোম ক্লোনিং কি?
উত্তর: কোনো কাস্ট্রিত জিনকে হুবহু কপি করা বা সংখ্যাবৃদ্ধি করাই হলো জিনোম ক্লোনিং।
- DNA প্রোফাইল বলতে কি বুঝায়?
উত্তর: DNA প্রোফাইল হলো একটি অত্যাধুনিক পদ্ধতি যার মাধ্যমে কোষের মধ্যে অবস্থিত ডিএনএ বিশ্লেষণ করে কোনো মানুষের প্রতিকৃতি তৈরি করা হয়। যে প্রতিকৃতি তাকে ভবিষ্যতে সঠিকভাবে শনাক্তে ব্যবহৃত হতে পারে।

পাটের জিনোম উন্মোচনের স্বপ্নযাত্রা



ড. হাবিবুল আলম
জীববিজ্ঞানী
'স্বপ্নযাত্রা'র সর্বাধিনায়ক

তোষা পাট

ড. হাসিনা খান
প্রাণরসায়নবিদ
'স্বপ্নযাত্রা'র জীববিজ্ঞান দলের প্রধান

তোষা পাট (*Corchorus olitorius*) থেকে ডিএনএ নিষ্কাশন করা হলো।

পাটের সম্পূর্ণ ডিএনএ

অখণ্ড ডিএনএ কে ভেঙে টুকরো টুকরো করা হলো।

টুকরো টুকরো ডিএনএ

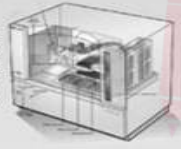
ডিএনএ এর প্রতিটি টুকরো গোল করে জোড়া লাগিয়ে ব্যাক্টেরিয়ার মধ্যে ভরে দেওয়া হলো। এভাবে ব্যাক্টেরিয়ার বংশবৃদ্ধির সাথে সাথে ওই ডিএনএ টুকরোগুলোরও সংখ্যাবৃদ্ধি হলো বহুগুণ।



ব্যাক্টেরিয়া থেকে পাটের ডিএনএর টুকরোগুলো বের করে নিয়ে পরিশোধন করা হলো। তারপর সেগুলো আরো ছোট ছোট টুকরো করে কেটে ৩ নং ধাপের মতো ব্যাক্টেরিয়ার মধ্যে ঢুকিয়ে সংখ্যা বাড়ানো হলো।



এই বছরে ডিএনএর ছোট ছোট টুকরোর ক্রমই কেবল নির্ণয় করা যায়; বড় বা মাঝারি টুকরোর নয়



মাহবুব আমান
তথ্যপ্রযুক্তিবিদ
'স্বপ্নযাত্রা'র তথ্যপ্রযুক্তি দলের প্রধান



ব্যাক্টেরিয়া থেকে পাটের ডিএনএর অনেক অনেক ছোট টুকরো বের করে নিয়ে পরিশোধন করা হলো। তারপর একটি যন্ত্রের মাধ্যমে ওই ছোট ছোট টুকরোগুলোর ডিএনএর নিউক্লিওটাইড ক্রম নির্ণয় করা হলো।

TAGCGATCGATTAGACTCGATAA
TAGACTCGATAAGGATGCGATACTAGC



ডিএনএর কোটি কোটি ছোট টুকরোর ক্রমগুলো মিলিয়ে হিসাব করে ২ নং ধাপে প্রাপ্ত মাঝারি দৈর্ঘ্যের ডিএনএ টুকরোগুলোর ক্রম নির্ণয় করা হলো। অত্যন্ত জটিল এই হিসাব সম্পন্ন করতে বহির্বিশ্বে অনেক দামী সুপার কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়, যা আমাদের সাধ্যের বাইরে। কিন্তু আমাদের তথ্যপ্রযুক্তিবিদরা কেবল অনেকগুলো সাধারণ কম্পিউটার জোড়া দিয়ে নেটওয়ার্ক বানিয়ে কাজটা সফলভাবে করে ফেললেন!

TAGCGATCGATTAGACTCGATAAGGATGCGATACTAGC

ডিএনএর খসড়া ক্রম

মাঝারি টুকরোগুলোর ক্রম নির্ণয় করা ঠিক আছে কিনা তা যাচাই করা হলো। তারপর সেই ক্রমগুলো হতে পাটের সমগ্র ডিএনএ ক্রম নির্ণয় করা হলো। এটাই পাটের জিনোম। এই ধাপের হিসাবও অনেক জটিল। তবু তা করা সম্ভব হলো আগের মতো কেবল কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করেই।

ডিএনএর চূড়ান্ত ক্রম (জিনোম ক্রম)

CTAC
AGCA
CCAT
GAGCATTAGAGCATTIATACCCATTAGAGCATTACAGAGCATTIATACCCATATTACCCATTCTACACCCCATGCGAGCATTACCCATTCTACACCCATGAGGATTTACCCATTACCCATTTACCCATTTACCCATTCTACACCCCATTTGGGGCTATGGAGCCACCCATGGAGCCACCCATGGAGCCGAGGATTTACCCATTCTACATTACCCATTTACCCATTTACCCATTTGGGGCGTACGCTACACCCCTACCCGGCTACACCCCTCATATACCCCTACCCGCTACACCCCTCATATAC



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. মানব জিনোমে ক্ষারক-যুগলের সংখ্যা— [DU: 19-20]

A. ৩ মিলিয়ন B. ৩০ মিলিয়ন C. ৩০০ মিলিয়ন D. ৩০০০ মিলিয়ন

Ans D Why কয়েকটি জীবের জিনোম সিকোয়েন্সিং তথ্য:

জীবের নাম	ক্রোমোসোম সংখ্যা	জিনসংখ্যা	ক্ষারজোড়
<i>E.coli</i>	১	৩২০০	৪.৬ মিলিয়ন
<i>Haemophilus influenzae</i>	১	১৭০০	১.৮ মিলিয়ন
Yeast	১৬	৬০০০	১২.১ মিলিয়ন
<i>Arabidopsis thaliana</i> (পুষ্পক উদ্ভিদ)	১০	২৫০০০	১০০ মিলিয়ন
মানুষ	৪৬	২৫০০০	৩.২ বিলিয়ন

02. প্রথম ক্লোন করা স্তন্যপায়ী প্রাণির নাম— [DU: 07-08; IU: 00-01]

A. Poly B. Moly C. Dolly D. Tracy **Ans C**

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. Yeast-এর ক্রোমোসোম সংখ্যা কয়টি? [JU: Unit-D; Set-M,19-20]

A. ৮ B. ১৬ C. ৩২ D. ৬৪

Ans B Why কয়েকটি জীবের জিনোম সিকোয়েন্সিং তথ্য: [DU: 19-20] প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখো।

02. বাংলাদেশে পাটের জিনোম আবিষ্কার করেন কে? [JU: 13-14]

A. ড. ফারুক হোসেন B. ড. মাকসুদুল আলম
C. ড. মাহফুজ রহমান D. ড. ফেরদৌসী কাদরী **Ans B**

03. মানব জীনম প্রকল্পের ধারণা অনুযায়ী জিনোমে কতগুলো নিউক্লিওটাইড ক্ষার রয়েছে? [JU: 11-12]

A. ৩০ লক্ষ B. ৩ কোটি
C. ৩০ কোটি D. ৩০০ কোটির বেশী **Ans D**

04. প্রথম স্তন্যপায়ী ক্লোন ডলি স্কটল্যান্ডের যে গবেষণাগারের গবেষকবৃন্দ সৃষ্টি করেছিলেন তার নাম কি? [JU: 11-12]

A. মনসাস্টো B. ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি
C. রোজলিন ইনস্টিটিউট D. বায়োজেন **Ans C**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. cDNA-এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [RU: 15-16; RU: 13-14]

A. Chromosomal DNA B. Compressed DNA
C. Cloned DNA D. Complimentary DNA **Ans D**

02. জিন থেরাপিতে বাহক হিসেবে ব্যবহার করা হয়— [RU: D, 15-16]

A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস C. ছত্রাক D. শৈবাল **Ans B**

03. কোনটি জিনের বৈশিষ্ট্য? [RU: F1, 12-13]

A. রিকমিনেশন B. মিউটেশন C. ট্রান্সফরমেশন D. ফার্মেন্টেশন **Ans B**

04. হিউম্যান জিনোম কোড কোন সালে আবিষ্কৃত হয়? [RU: F1, 04-05]

A. ১৯৯৯ B. ২০০০ C. ২০০১ D. ২০০২ **Ans B**

05. প্রাণির কার্বন-কপি তৈরি হয় কোন পদ্ধতিতে? [RU: 04-05]

A. ক্লোনিং B. সংকরায়ন
C. পার্থেনোজেনেসিস D. অঙ্গজ জনন **Ans A**

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. বাংলাদেশের বিজ্ঞানীগণ যে উদ্ভিদটির জিনোম সিকোয়েন্স সম্পন্ন করেন তার নাম— [CU: 11-12]

A. *Oryza sativa* B. *Zea mays*
C. *Corchorus olitorius* D. *Triticum aestivum*
E. *Pisum sativum* **Ans C**

02. ভেড়াশাবক ডলিকে কে ক্লোনিং-এর মাধ্যমে জন্ম দেন? [CU: 10-11]

A. রবার্ট হুক B. ল্যামার্ক C. ইয়েন উইলমুট
D. দ্য ব্রিস E. জর্জ ক্যুভিয়ে **Ans C**

03. জিন ক্লোনিং কি? [CU: 01-02]

A. অজৈব প্রযুক্তি B. অবিকল ভেড়া সৃষ্টি
C. DNA এর অবিকল কপি সৃষ্টি D. অবিকল মানুষ সৃষ্টি **Ans C**

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A Analysis of General University Question

IU

01. ঈস্টের একটি ক্রোমোসোমে বিদ্যমান জেনেটিক ইনফরমেশনের সংখ্যা— [IU: 13-14]

A. 31, 500 B. 3, 15, 000 C. 5, 10, 000 D. 4, 50, 000 **Ans B**

02. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রোডাক্ট— [IU: 11-12]

A. গ্লুকোজ B. অ্যালকোহল C. হিস্টোন D. ইনসুলিন **Ans D**

03. বিশ্বের প্রথম ক্লোন মানব শিশুর উদ্ভাবক— [IU: 02-03]

A. এইচ, জি, খোরানা B. সেভিরিনো এন্টিনোরি
C. বোই সেলিয়ার D. ওয়াটসন **Ans C**

04. ক্লোনিংয়ের মাধ্যমে সৃষ্ট প্রথম ভেড়ার নাম কি ছিল— [IU: 00-01]

A. মলি B. ডলি C. অর্থা D. মুশন **Ans B**

PART B Analysis of Science & Technology Question

BSMRSTU

01. জিন ক্লোনিং এর ক্ষেত্রে পোষক হিসেবে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [BSMRSTU:H, 18-19]

A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস C. প্রোটোজোয়া D. মাইকোপ্লাজমা

Ans A Why জিন ক্লোনিং এ পোষক হিসেবে সাধারণত ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়।

02. Recombinant DNA কাঙ্ক্ষিত জিন বহন করছে কিনা তা যেভাবে সনাক্ত করা যায়? [BSMRSTU: 17-18]

A. PCR Process B. Gene Cloning
C. Replication D. DNA Ligation **Ans A**

NSTU

01. PDH45 কী ধরনের জিন? [NSTU: Unit-A, 19-20]

A. তাপ সহিষ্ণু জিন B. ঠান্ডা সহিষ্ণু জিন
C. বরফ সহিষ্ণু জিন D. লবণাক্ততা**Ans D Why** জিনোম সিকোয়েন্স এর মাধ্যমে লবণাক্ত সহিষ্ণু জিন PDH45 তৈরি করা হয়েছে যা কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়।

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. কোনটি ভাইরাস বৃদ্ধিতে বাধা দেয়? [MAT:2020-21]

A. Defensin B. Lysozyme C. Lactoferrin D. Interferon

Ans D Why ইন্টারফেরন হলো এক ধরনের উচ্চ আনবিক ওজন সম্পন্ন প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন যা ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি ও ভাইরাসের বংশ বৃদ্ধিতে বাধা দেয়।• **Defensin:** ডিফেনসিন এক ধরনের ক্ষুদ্র সিস্টেইন সমৃদ্ধ ক্যাটায়নিক প্রোটিন। যা মেরুদণ্ডী, অমেরুদণ্ডী প্রাণি, বিভিন্ন উদ্ভিদ ও ছত্রাকে বিদ্যমান। এটি এন্টিমাইক্রোবিয়াল অ্যাক্টিভিটি ও ইমিউনতন্ত্রে সংকেত প্রেরণে সহায়তা করে। তাছাড়াও এটি ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও ভাইরাসের বিরুদ্ধে কার্যকর।• **Lysozyme:** লালারস ও চোখের অশ্রুতে বিদ্যমান এক প্রকার এনজাইম যা ব্যাকটেরিয়ানাশক হিসেবে কাজ করে।• **Lactoferrin:** গ্লোবিউলার গ্লাইকোপ্রোটিন যা দুধ, লালায় ও অশ্রুতে বিদ্যমান।

02. বর্তমানে কোনটি ব্যবহার করে রিকমিনেন্ট DNA শনাক্ত করা যায়? [MAT. 15-16]

- A. Gene cloning B. DNA finger printing
C. Gene therapy D. DNA probe

[Ans D]

03. নিম্নের কোন অণুজীব 'জীবাণু অস্ত্র' হিসাবে ব্যবহৃত হয় না? [MAT. 11-12]

- A. অ্যানথ্রাক্স ব্যাসিলাস
B. প্লেগ ব্যাসিলাই
C. কলেরা ভিব্রিও
D. প্লাজমোডিয়াম প্রজাতি

[Ans A]

DAT

01. বিশ্বের প্রথম ক্লোন ভেড়া 'ডলি' কোন রোগে মৃত্যুবরণ করে? [DAT. 05-06]

- A. ক্যাস্পার B. টিউবারকিউলোসিস
C. নিউমোনিয়া D. অর্থাইটিস

[Ans D]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. কোন ক্ষেত্রে জিনোম সিকোয়েন্সিং প্রয়োগ করা হয়? [ঢা. বো. ২০১৯]

- A. অপরাধী শনাক্তকরণে B. পরিবেশ ব্যবস্থাপনায়
C. ক্যালাস সৃষ্টিতে D. হ্যাণ্ডয়েড উদ্ভিদ তৈরিতে [Ans A]

Barisal Board

01. PCR এর সঠিক পূর্ণরূপ কী? [ব. বো. ২০১৯]

- A. Peptide Chain Reaction
B. Polysaccharide Chain Reaction
C. Polyribosome Chain Reaction
D. Polymerase Chain Reaction [Ans D]

02. হ্যাণ্ডয়েড উদ্ভিদ তৈরির জন্য কালচার করা হয়- [ব. বো. ২০১৬]

- A. শীর্ষ মুকুল B. মূল C. জগ D. পরাগ রেণু [Ans D]

এক নজরে কিছুক্ষণ

V.V.I DATA AT A GLANCE

মনে রাখ সারাক্ষণ

- আলু ও টমেটোর সংকর হলো পোম্যাটো।
- আলুতে অসমোটিন জিন দ্বারা *Phytoththora infestans* প্রতিরোধী উদ্ভিদ উদ্ভাবন করা হয়েছে।
- প্রতিটি সজীব উদ্ভিদ কোষেরই একটি পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হওয়ার অসুনিহিত ক্ষমতা আছে। এই ক্ষমতাকে টটিপোটেন্সি বলে।
- এ প্রক্রিয়ায় ক্ষুদ্র অংশ ব্যবহারের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি করা হয় বলে একে মাইক্রোপ্রোপাগেশন বলা হয়।
- সাইটোপ্লাজমের মিলনকে সাইব্রিড বলে।
- উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অগ্রভাগের টিস্যুকে মেরিস্টেম বলে।
- যে কোন আবাদী কোষ বা টিস্যু হতে সৃষ্টি প্রকরণকে বলে সোমাক্লোনাল ভ্যারিয়েশন।
- আবাদী গ্যামিট কোষ হতে উৎপন্ন ক্লোনীয় প্রকরণকে বলে গ্যামিটোক্লোনাল ভ্যারিয়েশন।
- প্রতিটি ব্যাকটেরিয়াম কোষ কমপক্ষে ১টি রেস্ট্রিকশন এনজাইম উৎপন্ন করে থাকে।
- প্লাজমিড গ্রহণকৃত ব্যাকটেরিয়ামকে ট্রান্সফরমড ব্যাকটেরিয়াম বলে।
- সূর্যমুখীর সালফার অ্যামিনো অ্যাসিড সৃষ্টিকারী জিন ব্যাকটেরিয়াম প্লাজমিড DNA এর মাধ্যমে ক্লোভার ঘাসে স্থানান্তর করা হয়েছে।
- বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী ব্যাকটেরিয়া হতে 'নিফজিন' *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তর করা হয়েছে।
- Bacillus thuringiensis* নামক একটি সয়েল ব্যাকটেরিয়া থেকে ক্রিস্টাল প্রোটিন জিন (CryI Ac) বেগুনের জিনোমে অন্তর্ভুক্ত করে উৎপন্ন বেগুনের নাম দেয় Bt বেগুন।
- লবণাক্ততা সহিষ্ণু জিন PDH 45।
- ডলি হলো পৃথিবীর প্রথম স্তন্যপায়ী যা একটি পূর্ণবয়স্ক দেহকোষ (স্তনগ্রন্থি কোষ) থেকে ক্লোন করা হয়েছে।
- বাংলাদেশী বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তার সহকর্মীরা তোষা পাটের, ম্যাক্রোফেমিনা ছত্রাক এবং দেশিপাট জিন সিকোয়েন্স উদ্ধার করেছেন।
- মেরিস্টেম কালচারের মাধ্যম উৎপাদিত চারাগাছ সাধারণত রোগমুক্ত হয়ে থাকে।
- ১৯৭০ দশকে রিকমিনেন্ট DNA প্রযুক্তি তথা জিন-প্রকৌশল উদ্ভাবিত হওয়ার পর জীবপ্রযুক্তি বিষয়টি নতুনমাত্রা লাভ করেছে।
- Electroporation পদ্ধতিতে পোষক কোষে DNA প্রবেশ করানো হয়।
- আমেরিকায় চাষকৃত ভুট্টার ৪০ ভাগ, তুলার ৫০ ভাগ এবং সয়াবিনের ৪৫ ভাগেই ট্রান্সজেনিক প্রকরণ।
- সূর্যমুখীর সালফার তৈরিকারী জিন সমৃদ্ধ ক্লোভার ঘাস হলো একটি ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ।
- টোবাকো মোজাইক ভাইরাস, পট্টো ভাইরাস-এর কোট প্রোটিন জিন দিয়ে ট্রান্সফর্মেশনকৃত তামাকগাছ ভাইরাস আক্রমণ হতে নিজেকে প্রতিরোধ করছে।
- Bacillus thuringiensis*(Bt) একটি মৃত্তিকাবাসী বড় আকৃতির ব্যাকটেরিয়া।
- মানুষের রক্তে প্লাজমিন এনজাইম থাকে যা Plasminogen অবস্থায় নিষ্ক্রিয় থাকে।

- প্লাজমিনোজেনকে কর্মক্ষম অবস্থায় আনতে হলে TPA এর দরকার হয়।
- ইনসুলিনের রাসায়নিক সংকেত: $C_{254}H_{377}N_{65}O_{75}S_6$, আণবিক ভর: ৫৭৩৪।
- দুজন মানুষের ফিঙ্গার প্রিন্টের ভিন্নতা হয় জিন তথা DNA (A.T.G.C) এর ভিন্নতার কারণে। কোনো জীবের DNA-কে রেস্ট্রিকশন এনজাইম দিয়ে কর্তন করে জেল ইলেকট্রোফোরোসিস (Gel electrophoresis)-এর মাধ্যমে (উক্ত DNA এর) যে ফটোগ্রাফিক বিন্যাস বা ছাপ পাওয়া যায় তাকে DNA finger print বা DNA profile বলে।
- Bacillus subtilis* থেকে csp B জিন ভুট্টা উদ্ভিদে প্রবেশ করিয়ে ভুট্টাকে খরা প্রতিরোধী করা সম্ভব হয়েছে।
- Arabidopsis* থেকে At NHXI জিন প্রবেশ করিয়ে 'পীনাট' উদ্ভিদকে লবণাক্ততা সহিষ্ণু করা সম্ভব হয়েছে।
- 'Biotechnology' শব্দটি সর্বপ্রথম প্রবর্তন করেন- Karl Ereky।
- টিস্যু কালচারের জনক- G. Haberlandt (1902)।
- কোনটি প্রাচীন জৈব প্রযুক্তি- টিস্যু কালচার।
- টিস্যু কালচারের জনক ব্যবহৃত উদ্ভিদাংশ হলো- এক্সপ্লান্ট।
- টিস্যু কালচারে ব্যবহৃত উদ্ভিদের বিভাজনক্ষম অঙ্গ- শীর্ষমুকুল।
- পরগাধানী আবাদের মাধ্যমে তৈরিকৃত উদ্ভিদ- হ্যাণ্ডয়েড।
- রোগমুক্ত উদ্ভিদ পাওয়া যায়- ড্রপ বা মেরিস্টেম কালচার করে।
- রিকমিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্টি জীবকে বলা হয়- ট্রান্সজেনিক জীব।
- জিন বা প্লাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কর্তনে ব্যবহৃত এনজাইম বা জৈবিক ছুরি বা বায়োলজিক্যাল নাইফ বা আণবিক কাঁচি- রেস্ট্রিকশন এনজাইম।
- জিন বা DNA খন্ডকে জোড়া লাগানোর জন্য ব্যবহৃত এনজাইম- লাইগেজ।
- প্লাজমিড পাওয়া যায়- ব্যাকটেরিয়ার (*E. coli*) সাইটোপ্লাজমে।
- বর্তমানে কোনটি ব্যবহার করে রিকমিনেন্ট DNA শনাক্ত কর হয়- DNA প্রোব।
- STP (Serial Insect Technique) প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় কোন শিল্পে- কৃষি শিল্পে।
- মানুষের শরীরে ভাইরাসের সংক্রমণ, জলাতঙ্ক ও ক্যাস্পার প্রতিরোধ করে- ইন্টারফেরন।
- ইন্টারফেরন ও ইনসুলিন কোন ধরনের পদার্থ- প্রোটিন।
- Bt- বেগুন/তুলা উৎপন্ন করার জন্য ব্যবহার করা হয়- *Bacillus thuringiensis*।
- ট্রান্সজেনিক প্রাণী থেকে প্রথম উৎপাদিত হয়- Human antitrypsin।
- 'মাস্টার ব্লু-প্রিন্ট' বলা হয়- জিনোমকে।
- জেনেটিক শব্দটি ব্যবহার করেন- বেডসন।
- ইন্টারফেরন আবিষ্কার করেন- লিভেম্যান।
- গ্লাইকোসেট একটি আগাছা নিধনকারী পদার্থ যা পৃথিবীর সবচেয়ে মারাত্মক ৭৮ আগাছার মধ্যে ৭৬টি ধ্বংস করতে সক্ষম।
- ১৯৮৪ সালে আমেরিকান বিজ্ঞানী Kary Mullis কোষ বহির্ভূতভাবে DNA ক্লোনিং এর দ্রুততম এক পদ্ধতি আবিষ্কার করেন।

সকল পাঠ্যবইয়ের প্রশ্ন

NCTB QUESTIONS ANALYSIS

সঠিক সমাধান

01. DNA কে খণ্ডিত করে- [Ref: হাসান স্যার]
A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
C. প্রোটিনেজ এনজাইম D. অ্যামাইলোজ [Ans B]
02. কোন প্লাজমিডকে বাহক হিসেবে ব্যবহার করা হয়- [Ref: আজমল স্যার]
A. প্লাজমিড DNA সরলাকার B. প্লাজমিড DNA ডিম্বকার
C. প্লাজমিড DNA বৃত্তাকার D. প্লাজমিড DNA দন্ডাকার [Ans C]
03. উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অগ্রভাগের টিস্যুকে কী বলে? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. এক্সপ্লাম্ট B. ক্যালাস C. মেরিস্টেম D. কালচার [Ans C]
04. কোন ধরনের মিলনকে সাইব্রিড বলে? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. নিউক্লিয়াসের সাথে নিউক্লিয়াসের
B. সাইটোপ্লাজমের সাথে সাইটোপ্লাজমের
C. সাইটোপ্লাজমের সাথে নিউক্লিয়াসের
D. নিউক্লিয়াসের সাথে প্রোটোপ্লাস্টের [Ans B]
05. DNA অণুকে নির্দিষ্ট স্থানে ভাঙতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
A. লাইগেজ এনজাইম B. প্রোটিনেজ এনজাইম
C. অ্যামাইলোজ এনজাইম D. রেস্ট্রিকশন এনজাইম [Ans D]
06. কোন এনজাইম দ্বারা DNA কর্তন করা হয়? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. লাইগেজ B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম C. হেলিকেস D. লাইএজ [Ans B]
07. ক্যালাস মিডিয়ামে pH কত রাখা হয়? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. ৫.০-৬.৪ B. ৫.৫-৫.৮ C. ৫.০-৬.০ D. ৫.৫-৬.৫ [Ans B]
08. জীবের জিনোমে নতুন জিন বিন্যাস তৈরীর সর্বাধুনিক পদ্ধতি কোনটি? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. সংকারায়ন B. ক্লোন
C. সাইব্রিড D. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং [Ans D]
09. জিন ক্লোনিং এর ক্ষেত্রে পোষক হিসেবে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস C. প্রোটোজোয়া D. মাইকোপ্লাজমা [Ans A]

MCQ

CONCEPT TEST

WRITTEN

01. প্রথম ক্লোন করা স্তন্যপায়ী প্রাণির নাম-
A. Poly B. Moly C. Dolly D. Tracy
02. রিকমিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে যে এনজাইম দিয়ে প্লাজমিড ও প্রাণিকোষের DNA কে কাটা হয় তাকে বলে?
A. রেস্ট্রিকশন এনজাইম B. লাইগেজ এনজাইম
C. RNase D. মল্টেজ এনজাইম
03. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির প্রাথমিক উদ্দেশ্য কি?
A. বেশী টিস্যু উৎপাদন B. উন্নতজাতের বীজ উৎপাদন
C. বিভাজনক্ষম অংশ থেকে নতুন চারা উৎপাদন D. নতুনজাতের টিস্যু উৎপাদন
04. প্লাজমিড বিশিষ্ট কোন ব্যাকটেরিয়া জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এ ব্যবহৃত হয়?
A. *Bacillus* B. *Clostridium* C. *Escherichia* D. *Spirillum*
05. নিচের কোনটি প্লাজমিড এর বৈশিষ্ট্য নয়?
A. আণবিক ভর: $1 \times 10^6 - 200 \times 10^6$ dalton
B. দ্বিসূত্রক DNA অণু বিশিষ্ট
C. এটি বেশি সংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে
D. রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা ভাঙা যায়
06. ইনসুলিন কত ধরনের অ্যামিনো এসিড সমন্বয়ে গঠিত?
A. 51 B. 16 C. 17 D. 18
07. ইন্টারফেরন কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?
A. ভাইরাসজনিত রোগ নিরাময়ে B. ঠান্ডা লাগা রোগ প্রতিরোধে
C. হেপাটাইটিস চিকিৎসায় D. সবগুলো
08. কিডনি হতে কোন হরমোন তৈরি হয়?
A. গ্লাইকোপ্রোটিন (GCP) B. ইরাইথ্রোপ্রোটিন
C. ইরিথ্রোপয়েটিন (EPO) D. সবগুলো
09. জিনোমিক DNA, RNA ও প্রোটিনের মিশ্রণকে কি দ্বারা পৃথক করা হয়?
A. সিজিয়াম ক্লোরাইড ($CsCl_2$) B. সুকরোজ গ্রেডিয়েন্ট সেন্ট্রিফিউজ
C. A ও B D. কোনটিই নয়
10. বহুল প্রচলিত ইন্টারফেরনের বাণিজ্যিক নাম কি?
A. Tocofolor B. Actropit-40 C. Betaferon D. সবগুলো
11. সর্বপ্রথম কে Biotechnology শব্দটি প্রবর্তন করেন?
A. কার্ল মার্কস B. হুগো দ্য ব্রিস
C. কার্ল এরেকি D. ক্যারোলাস লিনিয়াস
12. উদ্ভিদের যে কোন বিভাজনক্ষম সজীব কোষ বা টিস্যু থেকে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি হওয়ার ক্ষমতাকে-
A. Genetic Engineering B. Cloning
C. Totipotency D. Tissue Culture

13. In vitro কালচারের মাধ্যমে প্রাপ্ত ভেরিয়েশনকে বলা হয়-
A. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং B. সোমাক্লোনাল ভেরিয়েশন
C. ইনভিট্রো ভেরিয়েশন D. মিউটেশন
14. কোনটি ক্রোমোসোমের সাহায্য ছাড়া স্বাধীনভাবে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে?
A. রাইবোসোম B. এলিল C. প্লাজমিড D. লোকাস
15. M-37 W সংকেতটি কিসের?
A. জেনেটিক্যালি মডিফাইড ধান B. জেনেটিক্যালি মডিফাইড গম
C. জেনেটিক্যালি মডিফাইড ভুট্টা D. জেনেটিক্যালি মডিফাইড মাছ

OMR SHEET

01. (A) (B) (C) (D)	06. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	07. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	08. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)

16. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধাপসমূহ লিখ।
উত্তর:
17. টিস্যু কালচার কী?
উত্তর:
18. প্লাজমিডের বৈশিষ্ট্য লিখ?
উত্তর:
19. DNA ক্লোনিং ও রিপ্লেডাকটিভ ক্লোনিং বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
20. Bt বেগুন চাষ করলে কী লাভ?
উত্তর:
21. ইন্টারফেরন কী?
উত্তর:
22. টিস্যু কালচারের ধাপসমূহ লিখ।
উত্তর:
23. সিউয়েজ আন্ডিকরণের ধাপসমূহ লিখ।
উত্তর:
24. জীবপ্রযুক্তির পরিধি আলোচনা কর।
উত্তর:
25. ইন্টারফেরন তৈরির প্রক্রিয়া আলোচনা কর।
উত্তর:

ANSWER ANALYSIS

প্রশ্ন নং	উত্তর														
	01.C	02.A	03.C	04.C	05.C	06.A	07.D	08.C	09.C	10.C	11.C	12.C	13.B	14.C	15.C
16	Concept-03; Item-01 দেখো।														
17	উদ্ভিদের যেকোনো বিভাজনক্ষম অঙ্গ থেকে (যেমন- শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচি পাতা বা পাপড়ি ইত্যাদি) বিচ্ছিন্ন কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত (sterile) অবস্থায় উপযুক্ত পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ (এবং পূর্ণাঙ্গ চারাউদ্ভিদ সৃষ্টি) করাকে টিস্যু কালচার বলে। অর্থাৎ গবেষণাগারে কোনো টিস্যুকে পুষ্টি মাধ্যমে কালচার করাই হলো টিস্যু কালচার।														
18	(i) প্লাসমিড বৃত্তাকার (চক্রাকার) দ্বি-সূত্রক DNA অণু। (ii) এর আণবিক ভর প্রায় 10^6 - 200×10^6 dalton. (iii) প্লাসমিড অল্পসংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে। (iv) রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা আদর্শ প্লাসমিডের নির্দিষ্ট স্থানগুলো কেটে ফেলা যায়। (v) এরা কনজুগেশনের মাধ্যমে সহজেই অন্য ব্যাকটেরিয়ায় সঞ্চারিত হয়। (vi) কোনো কোনো প্লাসমিডের জিন বিশেষ ধরনের রাসায়নিক বস্তু সংশ্লেষণ করতে পারে, যেমন-colicin, vibrioin ইত্যাদি।														
19	DNA ক্লোনিং: রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরির মাধ্যমে DNA ক্লোনিং করা হয়। এটি জিন ক্লোনিং নামেও পরিচিত। কোন জীবের কাঙ্ক্ষিত DNA খন্ড কেটে উপযুক্ত ব্যাকটেরিয়ামের প্লাসমিড DNA-তে প্রতিস্থাপন করা হয়, ফলে প্লাসমিড DNA টি একটি রিকম্বিনেন্ট DNA-তে পরিণত হয়। উপযুক্ত মাধ্যমে এই রিকম্বিনেন্ট DNA যুক্ত ব্যাকটেরিয়াম আবাদ করলে অল্প সময়ে হাজার হাজার ব্যাকটেরিয়া সৃষ্টি হবে এবং প্রতিটি ব্যাকটেরিয়াম ঐ কাঙ্ক্ষিত জিন থাকবে। রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং: জনন পদ্ধতিতে দাতা কোষের DNA-এর মাধ্যমে তার হুবহু প্রতিচ্ছবি সম্পন্ন নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করার কৌশল হলো রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং। ডলি নামক ভেড়ার সৃষ্টি এই পদ্ধতিতে করা হয়েছে। একটি ভেড়ার স্তন গ্রন্থি থেকে কোষ নিয়ে (একটি দাতা কোষ বা দাতা ভেড়া) তাকে আবাদ মাধ্যমে সংখ্যা বৃদ্ধি করা হয়। পরে একটি ভেড়ার ডিম্বাণু কোষ (গ্রহীতা কোষ) নিয়ে তা থেকে নিউক্লিয়াস সরিয়ে তদস্থলে দাতা কোষের নিউক্লিয়াস প্রবেশ করানো হয়। ডিম্বাণুটি দাতা কোষের নিউক্লিয়াস নিয়ে বিভাজিত হয়ে ভ্রূণ সৃষ্টির পর্যায়ে পৌঁছায়। এ ভ্রূণ তৃতীয় একটি ভেড়ার জরায়ুতে স্থাপন করা হয়। তৃতীয় ভেড়াটি নির্দিষ্ট সময় পর দাতা ভেড়ার চেহারা সম্পন্ন একটি বাচ্চার জন্ম দেয়। এর নাম দেয়া হয়েছিল ডলি। (১৯৯৬ সালে ডলির জন্ম হয়)। ডলির জন্মই রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং এ উদাহরণ। একইভাবে মানব ক্লোন করাও সম্ভব হচ্ছে।														
20	Bt বেগুন চাষ করলে কৃষক নিম্নলিখিতভাবে লাভবন হবেন। (i) পোকানাশক ওষুধ কিনতে হবে না ও স্প্রে করতে হবে না। এতে হাজার হাজার টাকা উৎপাদন খরচ কম হবে। (ii) আমরা যারা বেগুন খাই তারা ও ঐ বিষ দ্বারা বিষক্রিয়ায় আক্রান্ত হবো না এবং ক্যাসারের ঝুঁকি থেকে বেঁচে থাকবো। (iii) মাটি ও পরিবেশ বিষমুক্ত থাকবে। (iv) আশেপাশের জলাশয় বিষমুক্ত থাকবে এবং জলজ পরিবেশের স্বাভাবিক উৎপাদন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকবে। (v) উৎপাদন বাড়বে।														
21	ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন (defence protein) কোনো দেহকোষ বিশেষ ভাইরাস বিশেষ ভাইরাস দ্বারা সংক্রমিত হলে তার প্রতি সাড়া দিয়ে সংক্রমিত কোষ ইন্টারফেরন নামক রাসায়নিক পদার্থ (গ্লুকো-প্রোটিন) নিঃসরণ করে। নিঃসৃত ইন্টারফেরন আক্রমণকারী ভাইরাসের প্রোটিন সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ করে দেয়, ফলে ভাইরাসটি আর সংখ্যাবৃদ্ধি করতে পারে না, ফলে পরবর্তী কোষগুলো আর আক্রমণ করতে পারে না।														
22	Concept-02 দেখো।														
23	বর্তমানে সিউয়েজ আত্মীকরণের সুবিধার জন্য কিছু নির্বাচিত অণুজীবের স্টার্টার কালচার তৈরি করা হয়েছে। এছাড়া সিউয়েজ আত্মীকরণের কিছু প্লান্টও উদ্ভাবিত হয়েছে। এসবের উদ্ভাবনের ফলে সিউয়েজ আত্মীকরণ আরও সহজসাধ্য হয়েছে। ধাপসমূহ: সিউয়েজ → অ্যারেশন ট্যাংক → সেডিমেন্টেশন ট্যাংক → পরিশোধিত পানি														
24	Concept-01; Item-02 দেখ।														
25	ইন্টারফেরন তৈরীর প্রক্রিয়া: ০১। মানুষের ফাইব্রোস্ট কোষ থেকে DNA আহরণ করা হয় এবং তা থেকে ইন্টারফেরন (ইন্টারফেরন-বিটা) কোড বহনকারী জিন পৃথক করা হয়। ০২। একটি উপযুক্ত প্লাসমিডকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম দিয়ে কাটা হয়। ০৩। এবার ইন্টারফেরন জিন অংশকে DNA লাইগেজ এনজাইম দিয়ে প্লাসমিডের কাটা (ফাঁকা) অংশে সংযুক্ত করা হয়। অর্থাৎ একটি রিকম্বিনেন্ট DNA অণু তৈরি করা হয়। ০৪। ইন্টারফেরন জিনসহ রিকম্বিনেন্ট DNA - কে <i>E.coli</i> ব্যাকটেরিয়াতে প্রবেশ করানো হয়। ০৫। এবার আবাদ মাধ্যমে রিকম্বিনেন্ট DNA বিশিষ্ট <i>E. coli</i> - এর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি করা হয়। <i>E. coli</i> কর্তৃক উৎপাদিত ইন্টারফেরন আবাদ মাধ্যমে নিঃসৃত হয়। ০৬। আবাদ মাধ্যম থেকে ইন্টারফেরন পৃথক করে বিশুদ্ধ করা হয়। ০৭। বিশুদ্ধকৃত ইন্টারফেরন বিশেষ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ ও বাজারজাত করা হয়। এরূপ একটি ইন্টারফেরনের বাণিজ্যিক নাম Betaferon।														

আসপেক্ট II মেডিকেল সিরিজ

মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তির পূর্ণাঙ্গ সিরিজ

ASPECT MEDICAL PHYSICS

ASPECT MEDICAL BIOLOGY

ASPECT MEDICAL CHEMISTRY

ASPECT MEDICAL ENGLISH

ASPECT MEDICAL GK

[Hotline: 01611516919]