



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%	10%	10%	10%	10%	30%	-	★
CONCEPT-02	কোষচক্র	10%	20%	20%	20%	20%	10%	10%	10%	20%	★	★★
CONCEPT-03	অ্যামাইটোসিস	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	-	★
CONCEPT-04	মাইটোসিস	70%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	70%	★★★	★★★
CONCEPT-05	মায়োসিস	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	★★★	★★★

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

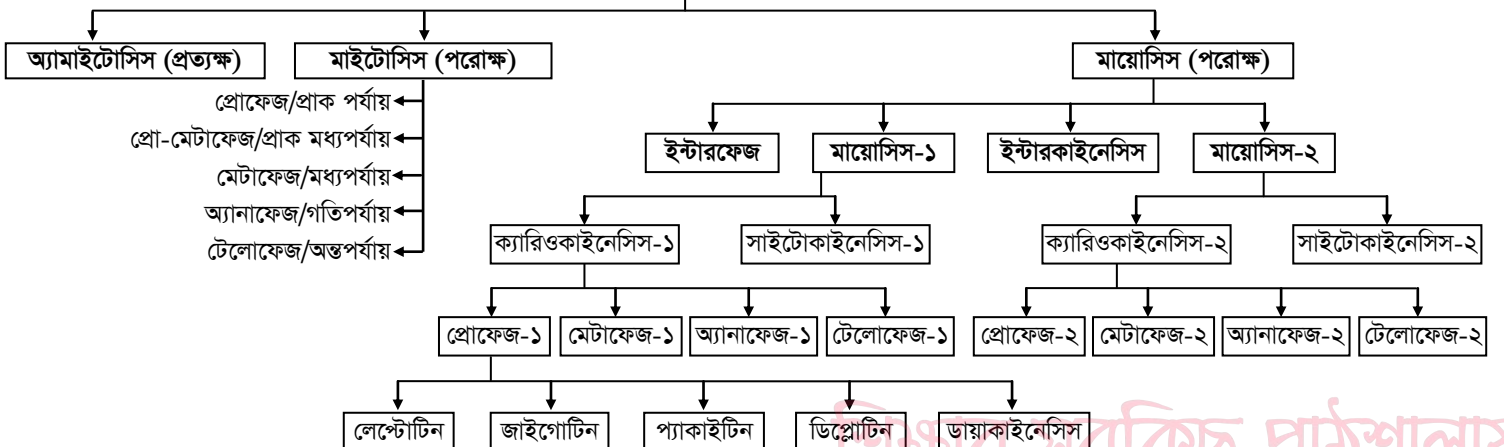
কোষ বিভাজন: যে প্রক্রিয়ায় জীবকোষের বিভক্তির মাধ্যমে একটি থেকে দুটি অথবা দুটি থেকে চারটি কোষের সৃষ্টি হয় তাকে কোষ বিভাজন বলা হয়। কোষ বিভাজনের ফলে সৃষ্ট নতুন কোষকে বলে অপত্য কোষ (Daughter cell) এবং যে কোষটি থেকে অপত্য কোষ সৃষ্টি হয় সে কোষটি হলো মাতৃকোষ (Mother cell)।

ITEM 01 আবিষ্কার ও আবিষ্কারক

আবিষ্কারক/নামকারক	আবিষ্কার	সাল
ওয়াল্টার ফ্লেমিং*	সর্বপ্রথম সামুদ্রিক স্যালামাডার কোষে কোষ বিভাজন প্রত্যক্ষ করেন এবং একে মাইটোসিস নাম দেন।	১৮৮২
স্ট্রাসবুর্গার	অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়া থেকে জটিল ও উন্নত কোষ বিভাজন পদ্ধতির উদ্ভব হয়েছে এবং সর্বপ্রথম পুষ্পক উদ্ভিদের মায়োসিস লক্ষ্য করেন।	১৮৯২
প্লাইখার*	নিউক্লিয়াসের বিভাজন লক্ষ্য করেন এবং নাম দেন ক্যারিওকাইনেসিস।	১৮৭৯
হাওয়ার্ড ও পেঙ্ক*	বিভাজনরত অবস্থা ও পর্যায় মধ্যক অবস্থার সমন্বয়ে কোষচক্র প্রস্তাব করেন।	১৯৫৩
বেনেডিন এবং হাউসার	কুমির গ্যামেটে হ্যাপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোসোম আবিষ্কার করেন।	১৮৮৩
ফার্মার, মুর*	হ্রাসমূলক বিভাজনকে মায়োসিস নামে আখ্যায়িত করেন।	১৯০৫
সার্টন ও বোভেরি	সর্বপ্রথম মায়োসিস বিভাজন প্রত্যক্ষ করেন।	১৮৮৩
ওয়াল্টার ফ্লেমিং এবং স্ট্রাসবুর্গার*	প্রথম মাইটোসিস পদ্ধতির বর্ণনা দেন।	১৮৭৮-১৮৮২
থমাস হান্ট মর্গান*	ভূটা উদ্ভিদে ক্রসিং ওভার সম্পর্কে ধারণা দেন এবং ১৯৩৩ সালে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।	১৯০৯

ITEM 02 এক নজরে কোষ বিভাজন

কোষ বিভাজন



ITEM 03 কোষ বিভাজনের বেসিক পার্থক্য

অ্যামাইটোসিস	মাইটোসিস (সমীকরণিক)	মিয়োসিস (হাসমূলক)
Prokaryotic জীবে ঘটে	Eukaryotic জীবে ঘটে	Eukaryotic জীবে ঘটে
দুটি কোষ তৈরি হয়	দুটি কোষ তৈরি হয়	চারটি কোষ তৈরি হয়
এককোষী জীবে ঘটে	দেহ কোষে ঘটে	জনন কোষে ঘটে
ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে	ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে	ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হয়
সরাসরি মাতৃ কোষের বিভাজন	নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম উভয় একবার বিভক্ত হয়	নিউক্লিয়াস দু'বার ও ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়

> বিভাজন ক্ষমতাবিহীন যে সকল কোষ:

- পরিণত জনন কোষ বা গ্যামেট (শুক্রাণু, ডিম্বাণু)।
- প্রাণীদের স্নায়ুকোষ, পেশীকোষ ও হৃদপেশী কোষ (মায়োসাইট)।
- সকল চলমান রক্তকোষ (RBC, WBC, Platelet)।
- উদ্ভিদের স্থায়ী কোষ। (Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, মন্ডল স্যার)



REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. কোষ বিভাজন কয় ধরনের? [JU. 13-14]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 [Ans B]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. কোনটি কোষ বিভাজনের প্রকার নয়? [RU:SG-1,18-19]
A. মাইটোসিস B. মায়োসিস C. ক্লিভেজ D. অ্যামাইটোসিস [Ans C]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. বিভাজন ক্ষমতা নাই কোন কোষের? [CU. 15-16; JUST. 15-16; IU. 13-14; RU. 12-13]
A. পেশী কোষ B. স্নায়ু কোষ
C. জনন মাতৃকোষ D. আবরণী কোষ [Ans AB]
02. কোন বিজ্ঞানী জীবদেহে সর্বপ্রথম মাইটোসিস প্রত্যক্ষ করেন- [CU. 01-02]
A. ফ্লেমিং B. রোজার কার্বার্জা C. শ্লাইখার D. রবার্ট হুক [Ans A]

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A Analysis of General University Question

01. মাইটোসিসে অপত্য নিউক্লিয়াস কয়টি তৈরী হয়? [JnU. 07-08]
A. দুইটি B. তিনটি C. চারটি D. পাঁচটি [Ans A]
02. কোষ চক্র আবিষ্কার করেন? [JnU. 10-11]
A. হাওয়ার্ড ও কেব্ল B. হাওয়ার্ড ও পেক
C. পেক ও জন D. জন ও হাওয়ার্ড [Ans B]

KU

01. মাইটোসিস নামকরণ করেন- [KU. 17-18]
A. ফার্মার B. স্ট্রাসবার্জার
C. মুর D. ওয়াল্টার ফ্লেমিং [Ans D]

PART B Analysis of Science & Technology Question

JUST

01. নিচের কোনটিতে কোষ বিভাজন হয়? [JUST. 15-16]
A. RBC B. WBC C. স্নায়ু কোষ
D. ডিম্বাণু E. জনন মাতৃকোষ [Ans E]

BSMRSTU

01. সর্বপ্রথম ক্রসিংওভার সম্পর্কে ধারণা দেন কোন বিজ্ঞানী? [BSMRSTU:H, 18-19]
A. মেডেল B. ফ্লেমিং C. মর্গান D. অল্টম্যান
[Ans C Why] • থমাস হান্ট মর্গান: ক্রসিংওভার সম্পর্কে ধারণা দেয়।
• ওয়াল্টার ফ্লেমিং: কোষ বিভাজন প্রত্যক্ষ করেন।
• মেডেল: জিনতত্ত্বের জনক।

PSTU

01. নিম্নের কোনটি প্রাণী কোষ বিভাজনে অংশ নেয়? [PSTU.13-14]
A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. সেন্ট্রিওল
C. নিউক্লিওবিল্লি D. গলজিবস্ত [Ans B]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Cumilla Board

01. কোষ বিভাজন কে আবিষ্কার করেন? [কু.বো. ২১]
A. বোভেরি B. রন্ডলফ ভিরচাও
C. ডব্লিও ফ্লেমিং D. স্ট্রাসবার্জার [Ans C]

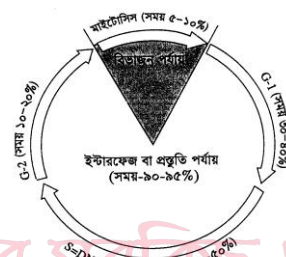
Combined Board

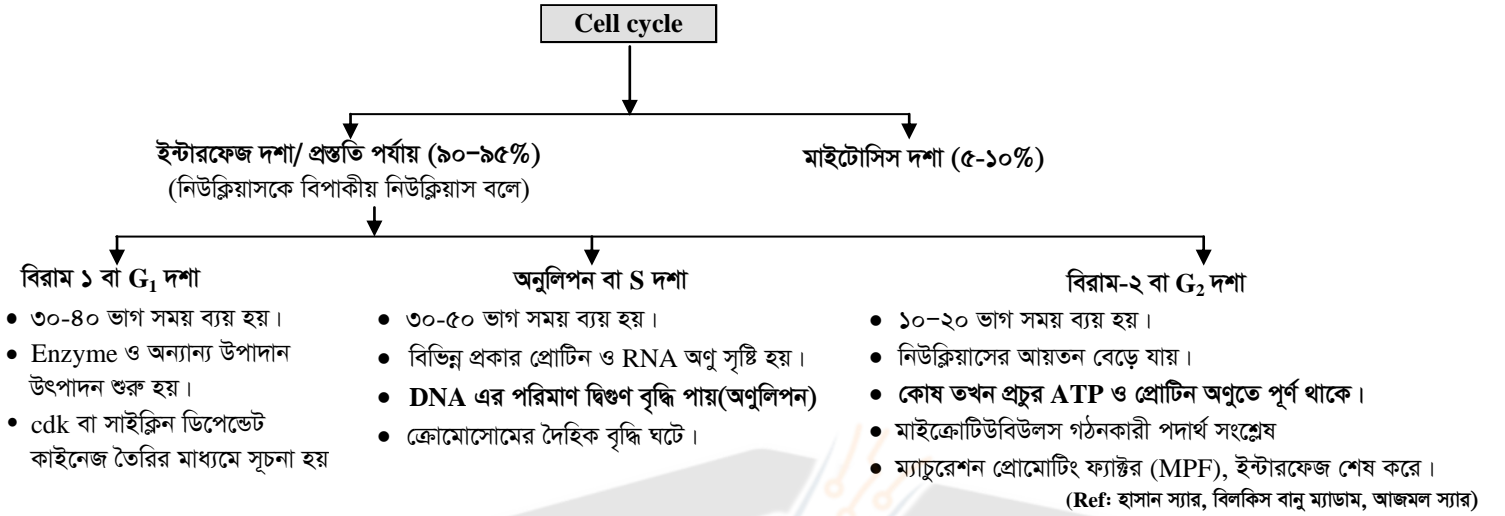
01. কোষ বিভাজন কে আবিষ্কার করেন? [সকল বো. ২০১৮]
A. বোভেরি B. স্ট্রাসবার্জার
C. ফ্লেমিং D. শ্লাইখার [Ans C]

CONCEPT 02 কোষচক্র ও ইন্টারফেজ

> **ইন্টারফেজ:** ইন্টারফেজ অবস্থাটি বেশ দীর্ঘ। পরবর্তী বিভাজন পর্যায়টিকে সুন্দরভাবে সম্পন্ন করার জন্য ইন্টারফেজ অবস্থায় নিউক্লিয়াসে বহু গুরুত্বপূর্ণ ক্রিয়া-বিক্রিয়া ঘটে থাকে। তাই ইন্টারফেজ অবস্থায় কোষের নিউক্লিয়াসকে বলা হয় বিপাকীয় নিউক্লিয়াস। এক কথায় বলা যায় M. Phase (মাইটোটিক ফেজ)-কে সুসম্পন্ন করতে সব ধরনের প্রস্তুতি গ্রহণ করা হয় ইন্টারফেজ অবস্থায়।

> **কোষচক্র:** একটি কোষ সৃষ্টি, এর বৃদ্ধি এবং পরবর্তীতে বিভাজন এ তিনটি কাজ যে চক্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাকে বলা হয় কোষচক্র।



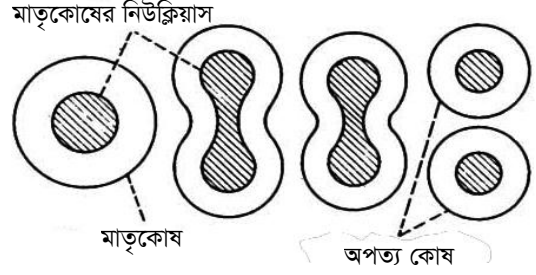


◀ CONCEPT ▶ 03 অ্যামাইটোসিস

যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম কোনো জটিল মাধ্যমিক পর্যায়ে ছাড়াই সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য (শিশু) কোষের সৃষ্টি করে তাকে অ্যামাইটোসিস বা প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলে। এককোষী জীবের সংখ্যাবৃদ্ধির ক্ষেত্রে এ প্রক্রিয়াটি অত্যন্ত ফলপ্রসূ।

➤ যেখানে ঘটে:

ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ সবুজ শৈবাল, অ্যামিবা, ঈস্ট, মেরুদণ্ডী প্রাণির জগপদা ও মাছের ডিম গঠনের প্রারম্ভিক পর্যায়ে অ্যামাইটোসিস পদ্ধতির কোষ বিভাজন ঘটে।



চিত্র: অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার)



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 07

ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. কোনটি অ্যামাইটোসিস এর বৈশিষ্ট্য নয়?

- A. এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস এবং দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়
C. এর মধ্যে কোন জটিল মাধ্যমিক পর্যায়ে থাকে না

- B. উঁচু শ্রেণীর জীবের দেহকোষে এই প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়
D. উদ্ভিদদেহের একটি কোষ বিভাজনের প্রক্রিয়া

[MAT. 99-00]

Ans B

◀ CONCEPT ▶ 04 মাইটোসিস

যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি প্রকৃত কোষের নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম উভয়ই একবার করে বিভক্ত হয় তাই মাইটোসিস কোষ বিভাজন।

➤ অন্যান্য নাম- ইকোয়েশনাল বিভাজন, সমীকরণিক বিভাজন, সদৃশ বিভাজন, পরোক্ষ বিভাজন, সমবিভাজন।

➤ যেখানে ঘটে-

- উদ্ভিদের কাণ্ড বা তার শাখা-প্রশাখার শীর্ষে
- মূলের বর্ধিস্থ শীর্ষ
- ক্যান্সিয়াম প্রভৃতি অঞ্চলে মাইটোসিস হয়ে থাকে
- জীবদেহের সকল অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ মাইটোসিস প্রক্রিয়ারই ফল।



চিত্র: মাইটোসিস কোষবিভাজন

(Ref: হাসান স্যার)

◉ ITEM 01 মাইটোসিস এর ধাপসমূহ

প্রধান ধাপ	ধাপ	বৈশিষ্ট্য
ক্যারিওকাইনেসিস (মাইটোসিস বলতে মূলত ক্যারিওকাইনেসিসকে বোঝায় যার মাধ্যমে ২টি অপত্য নিউক্লিয়াস তৈরি হয়)	প্রোফেজ বা আদ্য পর্যায় (দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়)	<ul style="list-style-type: none"> • এটি মাইটোসিসের প্রথম ও দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়, কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়। • ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন শুরু হয়, ফলে ক্রোমোসোমগুলি খাটো ও মোটা হয় এবং এদের রঞ্জন ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। • প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি করে সূত্রকে বিভক্ত হয় এদেরকে ক্রোমাটিড বলে। • পর্যায়ের শেষের দিকে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটতে শুরু করে।
	প্রো-মেটাফেজ বা প্রাক-মধ্যপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয়। স্পিন্ডল যন্ত্রের দুই মেরুর মধ্যবর্তী অঞ্চলকে ইকুয়েটর বা বিষুবীয় অঞ্চল বলে। ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার সংযুক্তকারী তন্তুকে ট্র্যাকশন ফাইবার বলা হয়। • প্রাণিকোষে দুই মেরুতে অবস্থিত সেন্ট্রিওল থেকে অ্যাস্টার রশ্মি বিচ্ছুরিত হয়। • মাইটোটিক সেন্টার অবস্থান করে। • ক্রোমোসোমীয় নৃত্য দেখা যায়।
	মেটাফেজ বা মধ্য পর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেন সম্পূর্ণভাবে বিলুপ্ত হয়। • মেটাকাইনেসিস ঘটে অর্থাৎ ক্রোমোসোমগুলি কোষের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে। • ক্রোমোসোমগুলোকে সবচেয়ে খাটো ও মোটা দেখায় একে কন্ডেনসেশন বলে। অতিমাত্রায় কয়েলিং প্রক্রিয়ায় এটি হয়ে থাকে তাই একে সুপার কয়েলিং বলে। • প্রতিটি সেন্ট্রোমিয়ার সম্পূর্ণ বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য সেন্ট্রোমিয়ার সৃষ্টি করে।

প্রধান ধাপ	ধাপ	বৈশিষ্ট্য
	অ্যানাফেজ বা গতিপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি অপত্য ক্রোমোসোম তৈরি হয়। ক্রোমোসোমসমূহের মেরুমুখী চলন ঘটে। মেরুমুখী গমনে ক্রোমোসোম V, L, J, I আকৃতি ধারণ করে। মেরুমুখী গমনে সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী ও বাহুদ্বয় অনুগামী।
	টেলোফেজ বা অন্তপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> ক্রোমোসোমগুলি সরু ও দীর্ঘ হয়। মাকুষ্ম ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়। ক্রোমোসোমগুলোতে জলযোজন ঘটে। সাইটোকাইনেসিস ঘটে। SAT ক্রোমোসোমের গৌন কুঞ্চে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের আবির্ভাব ঘটে। মধ্যপর্দার সূচনা ঘটে এবং ইকুয়াটরিয়াল প্লেট দেখা যায়।
সাইটোকাইনেসিস	<p>টেলোফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে সাইটোকাইনেসিস আরম্ভ হয়। বিভাজনরত কোষের সাইটোপ্লাজম দু'ভাগে বিভক্ত হওয়াই সাইটোকাইনেসিস। সাইটোকাইনেসিস না হলে (এবং ক্যারিওকাইনেসিস চলতে থাকলে) একই কোষে বহু নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি হয়। একে বলা হয় মুক্ত নিউক্লিয়ার বিভাজন (ডাবের পানি)। কোনো কোনো শৈবাল, ছত্রাক ও প্রাণিকোষে ক্যারিওকাইনেসিস ঘটে কিন্তু সাইটোকাইনেসিস ঘটে না। এর ফলে একটি কোষে বহু নিউক্লিয়াস উৎপন্ন হয়। এ ধরনের উদ্ভিদ কোষকে সিনোসাইটিক এবং প্রাণিকোষকে প্লাজমোডিয়াম বলে।</p>	

(Ref: হাসান স্যার, আজমল স্যার, মডল স্যার, আজিবুর স্যার)

ITEM 02 মাইটোসিসের গুরুত্ব

➤ **Mnemonic:** দেব জানি কোটি টাকায় পুনরায় ক্ষতি গ্রস্থ

ছন্দ	তথ্য	ছন্দ	তথ্য
দে	দেহ গঠন ও দৈহিক বৃদ্ধি	কোটি	ক্রোমোসোমের সমতা রক্ষা
ব	বংশবৃদ্ধি (এককোষী সুকেন্দ্রিক জীবে <i>Chalamydomonas</i>)	পুনরায়	পুনরুৎপাদন
জা	জননাস সৃষ্টি ও জনন কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি	ক্ষতি	ক্ষতস্থান পূরণ, ক্ষয়পূরণ
নি	নির্দিষ্ট আকার-আয়তন রক্ষা, নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের ভারসাম্য রক্ষা	গ্রস্থ	গুণগত বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতা রক্ষা

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার)

ITEM 03 অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস

কোষের অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক বিভিন্ন ফ্যাক্টর দ্বারা মাইটোসিস নিয়ন্ত্রিত হয়। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ অকার্যকর হলে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস ঘটে থাকে, ফলে টিউমার ও ক্যান্সার সৃষ্টি হয়।

- টিউমার সৃষ্টি হওয়াকে বলা হয় **Oncogenesis**।
- কোষ চক্র বিনষ্টকারী জিন হলো **Oncogene**; যে সব রাসায়নিক পদার্থ ক্যান্সার সৃষ্টিতে উৎসাহিত করে তা হলো **Mutagens**।
- মিউটাজেনিক পদার্থই **Carcinogenic** হয়।
- দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার ছড়িয়ে পড়া হলো **Metastasis**।

- কোষের মৃত্যু- দুইটি উপায়ে মৃত্যু ঘটে।
 - **Necrosis:** পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু ঘটে।
 - **Apoptosis:** এটি হলো কোষের **জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত** মৃত্যু।

- **মাইটোটিক ইনডেক্স (Mitotic index):** কোনো টিস্যুর মোট কোষ সংখ্যা এবং মাইটোসিসরত কোষ সংখ্যার অনুপাত হলো মাইটোটিক ইনডেক্স (MI)।

$$MI = \frac{\text{মাইটোসিসরত কোষ সংখ্যা}}{\text{মোট কোষ সংখ্যা}}$$

চিকিৎসক MI দেখে অনুমান করতে পারেন টিউমার কত তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পাবে এবং কি ধরনের ট্রিটমেন্ট প্রয়োজন। MI বেশি হলে দ্রুত টিউমার বর্ধনশীল। (Ref: হাসান স্যার)



SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

◆ ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিসের মধ্যে পার্থক্য লিখ?

উত্তর: ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিসের মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	ক্যারিওকাইনেসিস	সাইটোকাইনেসিস
সংজ্ঞা	যে পদ্ধতিতে কোষের নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটে তাকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে	যে পদ্ধতিতে কোষের সাইটোপ্লাজমের বিভাজন ঘটে তাকে সাইটোকাইনেসিস বলে

পার্থক্যের বিষয়	ক্যারিওকাইনেসিস	সাইটোকাইনেসিস
পদ্ধতি	জটিল পদ্ধতি এবং দীর্ঘ সময়ের প্রয়োজন	অপেক্ষাকৃত সরল পদ্ধতি এবং অপেক্ষাকৃত কম সময়ের প্রয়োজন
পর্যায়/দশা	সমগ্র প্রক্রিয়াটি পাঁচটি দশা, যথা: প্রোফেজ, প্রো-মেটাফেজ, মেটাফেজ, অ্যানাফেজ এবং টেলোফেজে বিভক্ত	এর কোনো দশা নেই
অপত্য নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি	নিউক্লিয়াস বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়	সাইটোপ্লাজম সমান দুটি ভাগে বিভক্ত হয়
নিউক্লিয়াসের সংখ্যা	নিউক্লিয়াসের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটে	কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটে
সংঘটনের সময়	ক্যারিওকাইনেসিস সাইটোকাইনেসিসের আগে ঘটে	সাইটোকাইনেসিস ক্যারিওকাইনেসিসের পরে ঘটে

◆ মাইটোসিস কী?

[রা. বো. ২০১৬]

উত্তর: যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি প্রকৃত কোষের নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম উভয়ই একবার করে বিভক্ত হয় তাকে মাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে।

◆ মেটাকাইনেসিস কী?

[দি. বো. ২০১৬]

উত্তর: স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে ক্রোমোসোমের বিন্যস্ত হওয়াকে মেটাকাইনেসিস বলে।



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. মাইটোসিস বিভাজনের কোন দশায় নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে?/ মাইটোসিস কোষ বিভাজনে কোন পর্যায়ে সবচেয়ে বেশি সময় লাগে? [DU: 16-17; JU: 15-16, 11-12; MAT: 08-09, 98-99; DAT: 06-07; RU: 04-05; JUST: 12-13; S. Board. 15]

- A. টেলোফেজ B. প্রোফেজ
C. প্রো-মেটাফেজ D. মেটাফেজ

[Ans B]

02. ক্রোমোসোমীয় নৃত্য কোষ বিভাজনের কোন দশায় ঘটে? [DU: 09-10; D. Board 15]

- A. Prophase B. Prometaphase
C. Anaphase D. Telophase

[Ans B]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো ক্রোমাটিড এ বিভক্ত হয়? [JU-D, Set-T. 20-21]

- A. প্রোফেজ B. প্রোমেটাফেজ C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ

[Ans A Why] প্রোফেজ বা আদ্য পর্যায় (দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়):

- এটি মাইটোসিসের প্রথম ও দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়, কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়।
- ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন শুরু হয়, ফলে ক্রোমোসোমগুলি খাটো ও মোটা হয় এবং এদের রঞ্জন ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি করে সূত্রকে বিভক্ত হয় এদেরকে ক্রোমাটিড বলে।
- পর্যায়ের শেষের দিকে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটতে শুরু করে।

02. কোষকে মাইটোসিস হতে বিরত রাখতে ভূমিকা রাখে কোনটি? [JU-D, Set-F. 20-21]

- A. CdK B. ফ্রাগমোপ্লাস্ট C. p53 D. সাইক্লিন

[Ans C Why] P⁵³ নামক প্রোটিন সাধারণত কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখায় ভূমিকা রাখে। এটি defective হলে (মানুষের প্রায় অর্ধেক সংখ্যক কোষেই defective P⁵³ আছে) কোষ চক্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে।

03. কোষ চক্রের মোট সময়ের শতকরা কত ভাগ মাইটোসিস দশায় ব্যয়িত হয়?

[JU-D, Set-G. 20-21]

- A. ৫-১০ B. ১০-২০ C. ৩০-৫০ D. ৯০-৯৫

[Ans A Why] কোষচক্রের বিভিন্ন দশায় ব্যয়িত সময়:

দশা	সময়	দশা	সময়
ইন্টারফেজ দশা	৯০-৯৫%	S দশা	৩০-৫০%
G ₁ দশা	৩০-৪০%	G ₂ দশা	১০-২০%

04. ক্যারিওকাইনেসিস কীসের বিভাজন? [JU: Unit-D; Set-I,19-20; HSTU: 16-17]

- A. নিউক্লিয়াসের B. সাইটোপ্লাজমের
C. মাইটোকন্ড্রিয়ার D. গলগি বডি

[Ans A Why] নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে বলা হয় ক্যারিওকাইনেসিস এবং সাইটোপ্লাজমের বিভাজনকে বলা হয় সাইটোকাইনেসিস।

05. টিউমার কোন কারণে হয়? [JU: Unit-D; Set-I,19-20; SUST: 10-11]

- A. নিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস B. অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস
C. নিয়ন্ত্রিত মিয়োসিস D. অনিয়ন্ত্রিত মিয়োসিস

[Ans B Why] অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিসের ফলে টিউমার ও ক্যানসার হয়। p⁵³ নামক প্রোটিন সাধারণত কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখে। এটি Defective হলে কোষচক্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে। ফলে ক্যান্সার সৃষ্টি হয়। টিউমার সৃষ্টি হওয়াকে বলা হয় Oncogenesis কোষ চক্র বিনষ্টকারী জিন হলো Oncogene।

06. কোন প্রক্রিয়ায় টিউমার সৃষ্টি হয়? [JU: Unit-D; Set-A/B,19-20]

- A. Mutagenesis B. Oncogenesis
C. Carcinogenesis D. Necrogenesis

[Ans B Why] • Oncogene- কোষ চক্র বিনষ্টকারী জিন।

• Mutagens- যেসব রাসায়নিক পদার্থ ক্যান্সার সৃষ্টিতে উৎসাহিত করে।

• Carcinogenic- মিউটাজেনিক পদার্থ।

• Metastasis- দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার ছড়িয়ে পড়া।

07. ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার সংযুক্তকারী তন্তুকে কী বলা হয়? [JU:D;Set-1:18-19, 11-12; RU:SG-1;18-19, 11-12; PSTU:B,18-19; BSMRSTU: C, 18-19]

- A. জাইলেম ফাইবার B. ট্র্যাকসন ফাইবার
C. অপটিক্যাল ফাইবার D. ভাস্কুলার ফাইবার

[Ans B Why] ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার সংযুক্তকারী তন্তুকে ট্র্যাকসন ফাইবার বলে, এটি প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ে দেখা যায়।

08. কোনটি মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বংশ বিস্তার করে? [JU:D, 17-18]

- A. Pteris B. Riccia
C. Chlamydomonas D. Marchantia

[Ans C]

09. মাইটোসিস কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াস কতবার বিভাজিত হয়? [JU: 17-18]

- A. এক B. দুই C. তিন D. চার

[Ans A]

10. কোন দশায় নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটে? [JU: 17-18]

- A. মেটাকাইনেসিস B. ইন্টারকাইনেসিস
C. ক্যারিওকাইনেসিস D. সাইটোকাইনেসিস

[Ans C]

11. সাব-মেটাসেন্ট্রিক ক্রোমোসোম আকৃতিতে কেমন? [JU-D; Set: 07, 17-18]

- A. V B. L C. J D. I

[Ans B]

12. মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে জলবিয়োগ আরম্ভ হয়? [JU:D, 15-16]

- A. ইন্টারফেজ B. প্রোফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ

[Ans B]

13. মায়োটিক প্রোফেজের সূচনা লগ্নের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণিকাগুলো- [JU:D, 14-15]

- A. ক্রোমোসোম B. সেন্ট্রোমিয়ার C. ক্রোমোসোম D. পেলিকল

[Ans A]

14. মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় কোন ধাপে নিউক্লিওলাসের পুনঃ আবির্ভাব ঘটে? [JU:D, 11-12; IU: 02-03]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ

[Ans D]

15. মাইটোসিস এর যে ধাপে নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয় এবং ক্রোমোসোম বিভক্ত হয়ে ২ টা করে ক্রোমাটিড উৎপন্ন করে তার নাম কি? [JU:D, 11-12]
A. মেটাফেজ B. টেলোফেজ
C. এনাফেজ D. কোনটিই নয় [Ans D]
16. মাইটোসিসের কোন ধাপে স্পিন্ডল যন্ত্রের আবির্ভাব ঘটে? [JU:D, 11-12]
A. মেটাফেজ B. প্রোফেজ
C. অ্যানাফেজ D. কোনটিই নয় [Ans D]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. ইন্টারকাইনেসিসের সময় ——— সংশ্লিষ্ট হয় না। [RU. 17-18]
A. DNA B. RNA C. প্রোটিন D. কোনটিই নয় [Ans A]
02. ক্যারিওগ্যামি কি? [RU. 13-14]
A. দুটি কোষের মিলন B. দুটি কোষের সাইটোপ্লাজমের মিলন
C. দুটি কোষের নিউক্লিয়াসের মিলন D. দুটি অ্যাস্কোস্পোরের মিলন [Ans C]
03. অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিসের কারণে ঘটে— [RU. 13-14, 10-11; IU. 17-18]
A. অ্যানথ্রাক্স B. এইডস
C. ক্যান্সার/টিউমার D. জন্ডিস [Ans C]
04. জীবদেহের ক্ষতস্থান পূরণ করতে কোনটি অপরিহার্য? [RU. 12-13]
A. মাইটোসিস B. মিয়োসিস
C. সাইটোকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস [Ans A]
05. মাইটোসিসের কোন্ ধাপে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের সম্পূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে? [RU. 12-13]
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. কোনটিতেই নয় [Ans B]
06. উদ্ভিদ ও প্রাণির দৈহিক গঠন বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় যে প্রক্রিয়ায়— [RU. 11-12; BAU. 06-07, 00-01]
A. সাইটোকাইনেসিস B. মায়োসিস
C. মাইটোসিস D. অ্যামাইটোসিস [Ans C]
07. মাইটোসিস কোষ বিভাজনে সাইটোকাইনেসিস ঘটে— [RU:F2, 10-11]
A. একবার B. দুবার C. তিনবার D. একবারও না [Ans A]
08. অ্যাস্টার রে উৎপন্ন হয় কোথা থেকে? [RU:F, 09-10]
A. সেন্ট্রোসোম B. সেন্ট্রিওল
C. সেন্ট্রোস্ফিয়ার D. স্পিন্ডল ফাইবার [Ans B]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. 'জেনেটিক্যালি নিয়ন্ত্রিত' কোষমৃত্যুকে কি বলে? [CU-A, Shift-4. 20-21]
A. Necrosis B. Apoptosis C. Mitosis D. Meiosis
[Ans B] Why কোষের মৃত্যু- দুইটি উপায়ে মৃত্যু ঘটে।
• Necrosis: পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু ঘটে।
• Apoptosis: এটি হলো কোষের জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত মৃত্যু।
02. মাইটোসিস এর কোন পর্যায়ে কোষাটীরের মধ্যপর্দার/ ইকুয়াটরিয়াল প্লেইট দেখা যায়? [CU. 15-16; RU. 11-12]
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. টেলোফেজ D. এনাফেজ [Ans C]
03. কোষ বিভাজনের ক্রোমোসোমের আকৃতি 'J' এর মতো দেখালে বলে— [CU. 14-15]
A. টেলোসেন্ট্রিক B. অ্যাক্রোসেন্ট্রিক
C. সাবমেটাসেন্ট্রিক D. মেটাসেন্ট্রিক [Ans B]
04. শীর্ষ ভাজক কলায় যে কোষ বিভাজন হয় তার নাম কি? [CU. 12-13]
A. অ্যামাইটোসিস B. মাইটোসিস
C. মেয়োসিস-১ D. মিয়োসিস-২ E. ডায়াকাইনেসিস [Ans B]
05. এন্ডোসইটোসিস কি [CU. 04-05]
A. কোষের মৃত অবস্থা
B. কোষের চলন প্রক্রিয়া
C. কোষ কর্তৃক পুষ্টি এবং অন্যান্য পদার্থ এর আত্তীকরণ প্রক্রিয়া
D. সবগুলো [Ans C]

STEP 05 ANALYSIS OF DU-7 Clg QUESTION

01. ক্রোমাটিডের মেরুমুখী চলন কোষ বিভাজনের কোন ধাপে শুরু হয়? [DU-7Clg: 19-20]
A. প্রোফেজ B. প্রোমেটাফেজ C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ
[Ans D] Why বিভিন্ন ধাপের অবস্থা:
- | ধাপের নাম | অবস্থা |
|--------------|--|
| প্রোফেজ | ক্রোমোসোম থেকে জল-বয়োজন শুরু হয় এবং এই পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিভক্ত হয়ে ক্রোমাটিড সৃষ্টি করে। |
| প্রো-মেটাফেজ | ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলের দিকে যেতে থাকে। |
| মেটাফেজ | ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে এবং এই পর্যায়ে ক্রোমাটিডগুলো সবচেয়ে বেশি মোটা, খাটো ও স্পষ্ট দেখায়। |
| অ্যানাফেজ | ক্রোমোসোমসমূহ বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরুমুখী চলতে শুরু করে। |

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. কোনটি প্রোথ্রামড সেল ডেথ? [GST-A. 20-21]
A. নেক্রোসিস B. এপোপটোসিস C. অ্যামাইটোসিস D. মাইটোসিস
[Ans B] Why কোষের মৃত্যু- দুইটি উপায়ে মৃত্যু ঘটে।
• Necrosis: পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু ঘটে।
• Apoptosis: এটি হলো কোষের জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত মৃত্যু।
02. মাইটোসিসের কোন ধাপে সেন্ট্রোস্ফিয়ার বিভাজন শুরু হয়? [GST-A. 20-21]
A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ
[Ans C] Why মাইটোসিসের বিভিন্ন ধাপের ঘটনা:

ধাপের নাম	ঘটনা
প্রোফেজ বা আদ্য পর্যায় (দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়)	<ul style="list-style-type: none"> ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন শুরু হয়। প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি করে সূত্রকে বিভক্ত হয় এদেরকে ক্রোমাটিড বলে।
প্রো-মেটাফেজ বা প্রাক-মধ্যপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয়। ক্রোমোসোমীয় নৃত্য দেখা যায়।
মেটাফেজ বা মধ্য পর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> মাইটোকাইনেসিস ঘটে অর্থাৎ ক্রোমোসোমগুলি কোষের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে। সেন্ট্রোস্ফিয়ার বিভাজিত হয়। ক্রোমোসোমগুলোকে সবচেয়ে খাটো ও মোটা দেখায়।
অ্যানাফেজ বা গতিপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> ক্রোমোসোমসমূহের মেরুমুখী চলন ঘটে। মেরুমুখী গমনে ক্রোমোসোম V, L, J, I আকৃতি ধারণ করে।
টেলোফেজ বা অন্তপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> মাকুষন্ত্র ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়। ক্রোমোসোমগুলোতে জলবয়োজন ঘটে। সাইটোকাইনেসিস ঘটে।

PART A Analysis of General University Question

- JnU**
01. ডাবের পানি কোন ধরনের কোষ বিভাজনের ফসল— [JnU. 17-18]
A. ক্যারিওকাইনেসিস B. সাইটোকাইনেসিস
C. A ও B উভয়ই D. উপরের কোনটিই নয় [Ans A]
02. মাইটোটিক মেটাফেজে যে গোল, বর্ণহীন ও সংকুচিত স্থান দেখা যায় তার নাম— [JnU. 04-05]
A. ক্রোমাটিন B. সেন্ট্রোস্ফিয়ার C. ক্রোমোনিয়াম D. টেলোমিয়ার [Ans B]
- KU**
01. কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোম ভেঙ্গে দু'টি ক্রোমাটিড তৈরী হয়? [KU. 17-18]
A. Gr-phase B. Prophase
C. S-phase D. Telophase [Ans B]

CoU

01. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে?

[CoU: A, 19-20]

- A. অ্যানাফেজ B. টেলোফেজ C. মেটাফেজ D. প্রোফেজ

Ans C Why বিভিন্ন ধাপের অবস্থা:

ধাপের নাম	অবস্থা
প্রোফেজ	ক্রোমোসোম থেকে জল-বিয়োজন শুরু হয় এবং এই পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিভক্ত হয়ে ক্রোমাটিড সৃষ্টি করে।
মেটাফেজ	ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে এবং এই পর্যায়ে ক্রোমাটিডগুলো সবচেয়ে বেশি মোটা, খাটো ও স্পষ্ট দেখায়।
অ্যানাফেজ	ক্রোমোসোমসমূহ বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরুমুখী চলতে শুরু করে।
টেলোফেজ	ক্রোমোসোমগুলোতে জলযোজন ঘটে এবং স্পিন্ডল ফাইবারগুলো ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হয়।

IU

01. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন আবির্ভূত হয় কোষ বিভাজনের-

[IU: 04-05]

- A. মেটাফেজ পর্যায়ে B. টেলোফেজ পর্যায়ে
C. প্রোফেজ পর্যায়ে D. অ্যানাফেজ পর্যায়ে

Ans B

JKKNIU

01. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোসোমগুলো, V, L, J, ও I এর আকার ধারণ করে?

[JKKNIU: B, 17-18]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ

Ans C

PART (B) Analysis of Science & Technology Question

SUST

01. একটি কোষ সফলভাবে বিভক্ত হওয়ার মধ্যবর্তী পর্যায়কে বলা হয়-

[SUST: 15-16]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ E. টেলোফেজ

Ans B

02. ৫৬টি ক্রোমোসোম বিশিষ্ট কোন একটি জীবের মাতৃকোষের প্রথম মায়োটিক বিভাজনের ফলে সৃষ্ট অপত্য কোষসমূহের প্রতিটিতে ক্রোমোসোমের সংখ্যা হবে?

[SUST: 10-11]

- A. ৫৬ B. ১১২ C. ২৮ D. ২২৪

Ans C

03. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোসোম গুলো পানি শোষণ করে ক্রমাঙ্কনে অসংকুচিত হয়ে সরু ও লম্বা হয়?

[SUST: 04-05]

- A. প্রোফেজ B. এনাফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ

Ans D

MBSTU

01. পুষ্টির অভাবে কোষ মারা গেলে তাকে কি বলে?

[MBSTU: B, 16-17]

- A. Necrosis B. Apoptosis C. Phagocytosis D. Peristalsis

Ans A

BSMRSTU

01. অ্যানাফেজ পর্যায়ে কোন ক্রোমোসোমের আকৃতি অনেকটা ইংরেজি “L” অক্ষরের মতো দেখায়?

[BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. মেটাসেন্ট্রিক B. সাবমেটাসেন্ট্রিক C. এক্রোসেন্ট্রিক D. টেলোসেন্ট্রিক

Ans B Why ক্রোসোমের আকৃতি:

ক্রোসোম	আকৃতি
মেটাসেন্ট্রিক	V
সাবমেটাসেন্ট্রিক	L
এক্রোসেন্ট্রিক	J
টেলোসেন্ট্রিক	I

02. মায়োটিক কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে কোষ প্রাচীরের মধ্য পর্দার সূচনা ঘটে?

[BSMRSTU: H, 18-19]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. এনাফেজ D. টেলোফেজ

Ans D Why

- প্রোফেজ- ক্রোমোসোম লম্বালম্বি ভাবে দুটি সূত্রে ভাগ হয়
- টেলোফেজ- ক্রোমোসোমসমূহে দুই বিপরীত মেরুতে অবস্থান নেয়।
- অ্যানাফেজ- ক্রোমোসোম মেরুর কাছাকাছি আসে
- মেটাফেজ- ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান নেয় একে মেটাকাইনেসিস বলে।

03. উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈহিক গঠন বৃদ্ধির মূল কারণ-

[BSMRSTU: C, 18-19]

- A. মাইটোসিস B. মায়োসিস C. অ্যামাইটোসিস D. ডায়াকাইনেসিস

Ans A Why উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈহিক গঠন বৃদ্ধির মূল কারণ- মাইটোসিস। জননালের গঠন এবং বৃদ্ধিও মাইটোসিস প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই হয়ে থাকে।

HSTU

01. সমীকরণিক বিভাজন কোনটি?

[HSTU: A, 18-19; RU: 15-16]

- A. মায়োসিস B. মাইটোসিস C. অ্যামাইটোসিস D. সবগুলোই সঠিক

Ans B Why মাইটোসিস বিভাজনে ক্রোমোসোম ও নিউক্লিয়াস উভয়ই একবার বিভাজিত হয় ফলে মাতৃকোষের সাথে অপত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান হয় তাই একে সমীকরণিক কোষ বিভাজন বলে।

STEP (07) ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. মাইটোসিসে কোষের ভিতরে নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে কি বলে?

[MAT: 19-20, 05-06, 91-92, 88-99; RU: 16-17; SUST: 11-12; BU: 16-17]

- A. সাইটোকাইনেসিস B. অ্যামাইটোসিস
C. ডায়াকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস

Ans D Why • নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে বলা হয় ক্যারিওকাইনেসিস এবং সাইটোপ্লাজমের বিভাজনকে বলা হয় সাইটোকাইনেসিস।

• নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করাকে অ্যামাইটোসিস বলে।

• মিয়োসিসের একটি পর্যায়ের নাম ডায়াকাইনেসিস।

02. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি অপত্য ক্রোমোসোমে পরিণত হয়?

[MAT: 18-19; Co. Board 16-17; D. Board 15]

- A. Prophase B. Metaphase
C. Anaphase D. Telophase

Ans C

03. জেনেটিকেলি নিয়ন্ত্রিত কোষ মৃত্যুকে কী বলে?

[MAT: 17-18; DAT: 19-20; NSTU: 19-20]

- A. মিয়োসিস B. মাইটোসিস C. নেক্রোসিস D. অ্যাপোপ্টোসিস

Ans D Why • মিয়োসিস- যে কোষ বিভাজনের ফলে নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভাজিত হয়ে মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের অর্ধেক সংখ্যক ক্রোমোসোমযুক্ত চারটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে।

• মাইটোসিস- যে কোষ বিভাজনের ফলে নিউক্লিয়াস এবং ক্রোমোসোম উভয়ই একবার বিভাজিত হয়ে মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সমান সংখ্যক ক্রোমোসোমযুক্ত দুইটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে।

• নেক্রোসিস- পুষ্টির অভাবে অথবা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু।

04. কোন উক্তিটি সত্য নয়?

[MAT: 06-07]

- A. অভিস্রবন প্রক্রিয়া শুধুমাত্র এক ধরণের দ্রাবকের মধ্যে ঘটে
B. নিউক্লিওলাস রাইবোসোম প্রস্তুত করে
C. মাইটোসিস মেটাফেজ এ লুপ সৃষ্টি হয়
D. C₃ উদ্ভিদের পাতার বাউলসিথ কোষ ফটোসিনথেটিক নয়

Ans C

05. মেটাকাইনেসিস ঘটে-

[MAT: 02-03]

- A. লেপ্টোটিন পর্যায়ে B. মেটাফেজ পর্যায়ে
C. অ্যানাফেজ পর্যায়ে D. প্রোফেজ পর্যায়ে

Ans B

06. কোনটি সত্য নয়?

[MAT: 99-00]

- A. ইন্টারফেজ নিউক্লিয়াসের বিশ্রাম দশা
B. মাইটোসিস প্রক্রিয়া শুরুর আগে ইন্টারফেজ অবস্থায় বর্তমান থাকে
C. মাইটোসিস দুটি অর্থাৎ ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিসে বিভক্ত
D. মাইটোসিস প্রক্রিয়াটি ক্যারিওকাইনেসিস অংশে বিভক্ত

Ans D

07. কোনটি মাইটোসিস কোষ বিভাজনে ঘটে না? [MAT. 97-98]
 A. অপত্যকোষ ও মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে
 B. হোমোলোগাস ক্রোমোসোম পাশাপাশি অবস্থান করে
 C. বিভাজন শেষে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়
 D. মেটাফেজ দশায় এন্ট্রার রে তৈরি হয় [Ans B]
08. মাইটোসিসের বেলায় কোনটি প্রযোজ্য নয়? [MAT. 88-89]
 A. দেহকোষে সংঘটিত হয়
 B. মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ভেঙ্গে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস তৈরি হয়
 C. বিবর্তনে কোন ভূমিকা নেই
 D. অপত্যকোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক [Ans D]

DAT

01. কোন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটে? [DAT.2020-21]
 A. সাইটোকাইনেসিস B. মেটাকাইনেসিস
 C. ইন্টারকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস [Ans D] Why মাইটোসিস কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হওয়াকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে।
02. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের সময় স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে ক্রোমোসোমের বিন্যস্ত হওয়াকে কি বলে? [DAT. 18-19]
 A. মেটাকাইনেসিস B. ডায়াকাইনেসিস
 C. সাইটোকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস [Ans A]
03. উন্নত উদ্ভিদকোষ এবং প্রাণিকোষ নিম্নের কোন প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়? [DAT. 07-08]
 A. অ্যামাইটোসিস B. মাইটোসিস C. মায়োসিস D. সাইটোকাইনেসিস [Ans B]
04. নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [DAT. 07-08]
 A. অ্যামাইটোসিসে একটি মাতৃকোষ বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে
 B. মাইটোসিসের হয় বলেই প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বংশ পরম্পরায় টিকে থাকতে পারে
 C. মায়োসিসে অপত্য কোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হয়ে যায়
 D. মাইটোসিসে অপত্য কোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যার সমান থাকে [Ans B]
05. কোনটি সত্য- [DAT. 96-97]
 A. মেটাফেজ দশায় নিউক্লিয়ার পর্দার বিলুপ্তি ঘটে
 B. টেলোফেজ দশায় দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয়
 C. দুটি মাইটোসিস দশার মধ্যবর্তী দশাকে মেটাফেজ বলে
 D. কোনটিই নয় [Ans B]
06. মাইটোসিস বিভাজনের বেলায় কোনটি সত্য নয়? [DAT. 95-96; MAT. 94-95]
 A. প্রোফেজে কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়
 B. প্রো-মেটাফেজে প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি অপত্য ক্রোমোসোমে পরিণত হয়
 C. মেটাফেজে সব ক্রোমোসোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে
 D. টেলোফেজে ক্রোমোসোমগুলিতে আবার জলযোজন ঘটে [Ans B]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. সাইটোপ্রাজমের বিভাজনকে কী বলে? [ঢা.বো. ২১; ম.বো. ২১]
 A. ক্যারিওকাইনেসিস B. সাইটোকাইনেসিস
 C. মেটাকাইনেসিস D. ডায়াকাইনেসিস [Ans B]
02. মাইটোসিস অ্যানাফেজ ধাপে মেটাসেন্ট্রিক ক্রোমোসোম গুলো যে আকৃতির দেখায়- [ঢা.বো. ২১]
 A. V B. J C. L D. I [Ans A]
03. নিচের কোন ধাপে ক্রোমাটিডগুলো মেরুমুখী চলতে শুরু করে? [ঢা.বো. ২১]
 A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans C]
04. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোসোমগুলো V, L, J ও I এর আকার ধারণ করে? [ঢা.বো. ২০১৬]
 A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans C]

Rajshahi Board

01. মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলোকে ইংরেজি বিভিন্ন অক্ষরের মত দেখায়— [রা.বো. ২১]
 A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
 C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans C]
02. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের এনাফেজ পর্যায়ে মেটাসেন্ট্রিক ক্রোমোসোমের আকৃতি নিচের কোন ইংরেজি অক্ষরের মতো দেখায়? [রা.বো. ২০১৬]
 A. V B. J
 C. L D. I [Ans A]

Chattogram Board

01. মাইটোসিস বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমীয় নৃত্য দেখা যায়? [চ.বো. ২১]
 A. প্রোমেটাফেজ B. মেটাফেজ
 C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans A]
02. কোন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটে? [চ.বো. ২০১৯; ব.বো. ২০১৬]
 A. ইন্টারফেজ B. ক্যারিওকাইনেসিস
 C. সাইটোকাইনেসিস D. ইন্টার কাইনেসিস [Ans B]

Dinajpur Board

01. নিম্নের কোন পর্যায়ে কোষপ্লেট তৈরি হয়? [দি.বো. ২১]
 A. মেটাফেজ B. অ্যানাফেজ
 C. টেলোফেজ D. সাইটোকাইনেসিস [Ans D]
02. নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে কী বলে? [দি.বো.; কু.বো.; য.বো. ২০২১]
 A. সাইটোকাইনেসিস B. ক্যারিওকাইনেসিস
 C. ডায়াকাইনেসিস D. সিন্যাপসিস [Ans B]
03. ক্রোমোসোমাল নৃত্য পরিলক্ষিত হয় কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে? [দি.বো. ২০১৭]
 A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ
 C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ [Ans B]
04. মাইটোসিস কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোমের দ্বিত্বন হয় নিচের কোন পর্যায়ে? [দি.বো. ২০১৬]
 A. মেটাফেজ B. অ্যানাফেজ
 C. টেলোফেজ D. ইন্টারফেজ [Ans B]
05. যে ক্রোমোসোমে সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান ঠিক মাঝখানে সেটি কোষ বিভাজনের অ্যানাফেজ পর্যায়ে যে অবস্থা প্রাপ্ত হয়, তা হলো— [দি.বো. ২০১৬]
 A. মেটাসেন্ট্রিক B. সাব-মেটাসেন্ট্রিক
 C. অ্যাক্রোসেন্ট্রিক D. টেলোসেন্ট্রিক [Ans A]

Jashore Board

01. মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো কোষের বিষুবীয়তলে অবস্থান করে? [য.বো. ২০১৬]
 A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ
 C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ [Ans C]

Cumilla Board

01. নিচের কোনটিতে ক্রোমোসোম গতি প্রাপ্ত হয়? [কু.বো. ২০১৭]
 A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
 C. এনাফেজ D. টেলোফেজ [Ans C]

Sylhet Board

01. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন ধাপে নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে? [সি.বো. ২০১৬]
 A. প্রোফেজ B. ইন্টারফেজ
 C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans A]

Madrasha Board

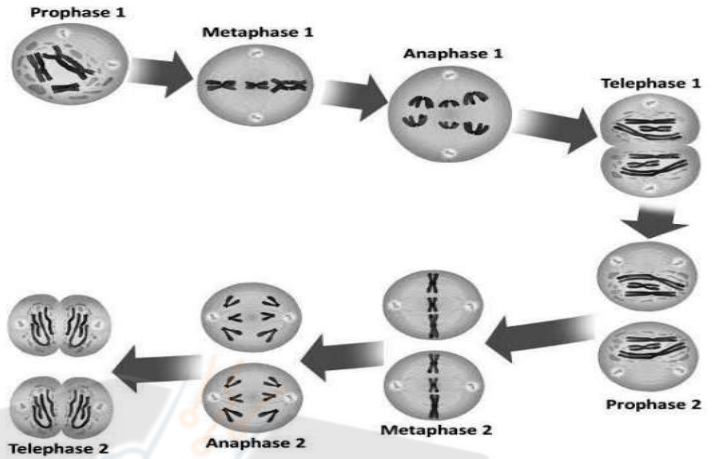
01. ক্রোমোসোমগুলো সর্বাধিক খাটো ও মোটা হয় কোন ধাপে? [আলিম পরীক্ষা ২০১৮]
 A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
 C. এনাফেজ D. টেলোফেজ [Ans B]

CONCEPT 05 মায়োসিস

যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস পর পর দু'বার এবং ক্রোমোসোম মাত্র একবার বিভাজিত হয়ে মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের অর্ধেক সংখ্যক ক্রোমোসোমযুক্ত চারটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে তাকে মায়োসিস বলে।

যেখানে ঘটে-

- মায়োসিস সর্বদা জনন মাতৃকোষে সম্পন্ন হয়।
- নিম্নশ্রেণির জীবে মায়োসিস হয় নিষেকের পর জাইগোটে
- উচ্চ শ্রেণির জীবে মায়োসিস হয় নিষেকের পূর্বে জনন মাতৃকোষ হতে গ্যামিট সৃষ্টিকালে।



চিত্র: মায়োসিস কোষ বিভাজন

ITEM 01 মায়োসিস এর ধাপসমূহ

পর্যায়/দশার নাম		উল্লেখযোগ্য ঘটনা
মায়োসিস-১ বা বিয়োজন বিভাজন		
উপপর্যায়ের নাম	বৈশিষ্ট্য	
প্রোফেজ-১ (দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়)	লেপ্টোটিন	<ul style="list-style-type: none"> • ক্রোমোসোমের দেখা যায়। • এদের রঞ্জন ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। • DNA তার প্রতিরূপ সৃষ্টি করে দ্বিগুণ হয়। • প্রাণিকোষে এ উপ-পর্যায়ের পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়। প্রাণিকোষে এ উপপর্যায়ের সেন্ট্রোসোমের দুটি নিউক্লিয়ার ঝিল্লির সন্নিহিত এক স্থানে এসে একত্রিত হওয়ায় ক্রোমোসোমগুলোকে ফুলের তোড়ার মত দেখায়, তাই একে বুল্ব বলা হয়।
	জাইগোটিন	<ul style="list-style-type: none"> • সিন্যাপসিস ঘটে। • বাইভ্যালেন্ট বা ডায়াদ (ক্রোমোসোমের জোড় বাধা অবস্থা) গঠিত হয়। • যতগুলো ক্রোমোসোম থাকে তার অর্ধেক বাইভ্যালেন্ট হয়।
	প্যাচাইটিন	<ul style="list-style-type: none"> • ক্রসিং ওভার ঘটে, X-আকৃতির কায়াজমাটা দৃষ্টি গোচর হয়। • একটি বাইভ্যালেন্ট, ৪টি ক্রোমাটিড (ট্টোড) ও ২টি সেন্ট্রোসোমের থাকে। • বাইভ্যালেন্টের প্রতিটি Chromosome দুটি ক্রোমাটিড এ বিভক্ত হয়। • সিস্টার ক্রোমাটিড ও নন-সিস্টার ক্রোমাটিড দেখা যায়।
	ডিপ্লোটিন	<ul style="list-style-type: none"> • প্রান্তীয়করণ বা টার্মিনালাইজেশন শুরু হয়। • দুটি কায়াজমাটার মধ্যবর্তী অংশে লুপ সৃষ্টি হয়। • কায়াজমাটা স্পষ্ট হয়।
	ডায়াকাইনেসিস	<ul style="list-style-type: none"> • প্রান্তীয়করণ বা টার্মিনালাইজেশন চলতে থাকে। • নিউক্লিওলাস এর বিলুপ্তি ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের অবলুপ্তি ঘটে।
প্রো-মেটাফেজ-১, মেটাফেজ-১, অ্যানাফেজ-১, টেলোফেজ-১		
মায়োসিস-২ বা সমীকরণিক বিভাজন		
মায়োসিস-২ এর প্রধান তাৎপর্য হলো দুটি কোষ হতে চারটি কোষের উৎপত্তি। এটি মূলত মাইটোসিস বিভাজন।		
মায়োসিস-২ এর ধাপসমূহ: প্রোফেজ-২, প্রো-মেটাফেজ-২, মেটাফেজ-২, অ্যানাফেজ-২, টেলোফেজ-২		

(Ref: হাসান স্যার, আজমল স্যার, মন্ডল স্যার, আজিবুর স্যার)

ITEM 02 মায়োসিসের গুরুত্ব

> **Mnemonic:** অভি প্রজাতির বৈচিত্র্যের জন্য মেম্বলের কাছে গেল

ছন্দ	তথ্য	ছন্দ	তথ্য
অভি	অভিব্যক্তি	মেম্বলের	মেম্বলের সূত্র
প্রজাতির	প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখা	কাজে	ক্রোমোসোম সংখ্যা ধ্রুব রাখা
বৈচিত্র্যের	বৈচিত্র্যের সৃষ্টি	গেল	গ্যামিট সৃষ্টি ও বংশবৃদ্ধি
জন্য	জননকোষ সৃষ্টি, জন্মক্রম		

(Ref: হাসান স্যার)

ITEM 03 ক্রসিং ওভার সম্পর্কিত তথ্য

এক জোড়া সমসংস্থ ক্রোমোসোমের দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড এর মধ্যে অংশের বিনিময় হওয়াকে ক্রসিং ওভার বলে।

➤ ক্রসিংওভারের কৌশল-

- প্রথমে দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড একই স্থান বরাবর ভেঙ্গে যায়।
- পরে একটির অংশের সাথে অপরটির অন্য অংশ পুনরায় জোড়া লাগে। ফলে কায়াজমা (X আকৃতি) সৃষ্টি হয়।
- শেষ পর্যায়ে প্রান্তীয়করণের মাধ্যমে ক্রোমাটিডের বিনিময় শেষ হয়। ক্রসিংওভারের ফলে ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে, সাথে সাথে জিনেরও বিনিময় ঘটে যেহেতু জিন ক্রোমোসোমই বিন্যস্ত থাকে। জিন এর বিনিময়ের ফলে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় হয়, ফলে জীবে চারিত্রিক পরিবর্তন ঘটে।

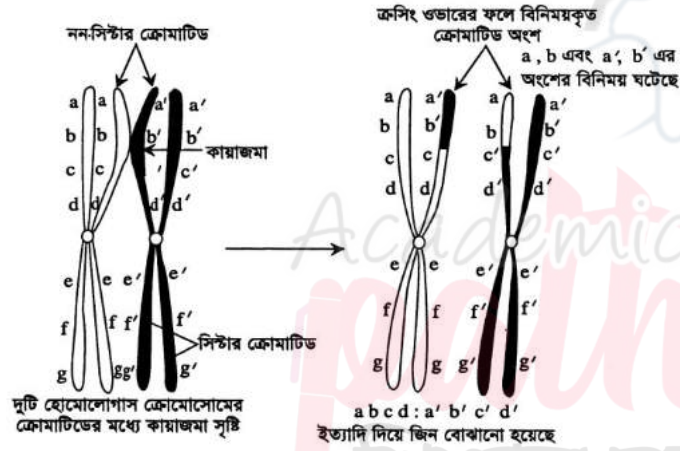


(Ref: হাসান স্যার)

জেনে রাখা ভালো: কায়াজমা অংশে ক্রোমাটিডগুলো এন্ডোনিউক্লিয়েজ এনজাইমের প্রভাবে ভেঙ্গে যায় এবং সঙ্গে সঙ্গে লাইগেজ নামক এনজাইমের মাধ্যমে জোড়া লেগে যায়।

➤ হোয়াইট হাউজ মডেল অনুসারে চারটি ধাপে সম্পন্ন হয়। যথা-

- প্রথম ধাপ – সিন্যাপসিস
- তৃতীয় ধাপ – ক্রসিংওভার
- দ্বিতীয় ধাপ – ক্রোমোসোমের ডুপ্লিকেশন
- চতুর্থ ধাপ – প্রান্তীয়গমন



➤ ক্রসিংওভারের গুরুত্ব বা তাৎপর্য:

- ক্রসিংওভারের ফলে দুটি ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে, ফলে জিনগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
- জিনগত পরিবর্তন সাধনের ফলে সৃষ্ট জীবে বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
- বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তনের মাধ্যমে সৃষ্টিকূলে আসে বৈচিত্র্য, সৃষ্টি হয় নতুন পরিবেশে টিকে থাকার ক্ষমতা, আবার কখনো সৃষ্টি হয় নতুন প্রজাতি।
- ক্রসিংওভারের মাধ্যমে কাল্পিত উন্নত বৈশিষ্ট্য বিশিষ্ট নতুন প্রকরণ সৃষ্টি করা যায়। এভাবেই ফসলি উদ্ভিদের ক্রমাগত উন্নতি সাধন করা হয়।
- কৃত্রিম উপায়ে ক্রসিংওভার ঘটিয়ে বংশগতিতে পরিবর্তন আনা সম্ভব। কাজেই প্রজননবিদ্যায় ক্রসিংওভারের যথেষ্ট ভূমিকা রয়েছে।
- গবেষণার ক্ষেত্রেও ক্রসিংওভারের গুরুত্ব রয়েছে। কারণ, ক্রোমোসোমে জিনের রেখাকার বিন্যাস প্রমাণে বা ক্রোমোসোম ম্যাপিং এ ক্রসিংওভার বৈশিষ্ট্য ব্যবহৃত হয়।

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার)

SAQ Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ Broad Ans Question

❖ বাইভেলেন্ট কী?

উত্তর: প্রতিটি জোড়বাঁধা ক্রোমোসোম জোড়াকে বাইভেলেন্ট বলে।

[মাদ্রাসা. বো. ২০১৯]

❖ সিন্যাপসিস কী?

উত্তর: দুটি হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মধ্যে জোড় সৃষ্টি হওয়াকে সিন্যাপসিস বলে।

[ব. বো. ২০১৬]

❖ কায়াজমা কী?

উত্তর: দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের X আকৃতির জোড়াহুলকে বলে কায়াজমা।

[রা. বো. ২০১৭]

❖ ক্রসিংওভার কাকে বলে?

উত্তর: নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে পরস্পর অংশের বিনিময়কে বলে ক্রসিংওভার।

[য. বো. ২০১৭]

❖ নন-ডিসজাংশন কী? উদাহরণ লিখ?

উত্তর: মিয়োসিস-১ দশায় ক্রোমোসোম এবং মিয়োসিস-২ দশায় ক্রোমাটিডের স্বাভাবিকভাবে পৃথক হয়ে যাওয়াকে ডিসজাংশন বলা হয়। যখন স্বাভাবিকভাবে এ ধরনের পৃথককরণ সংঘটিত হয় না তখন তাকে নন-ডিসজাংশন বলে। নন-ডিসজাংশন কোষ বিভাজনের মিয়োসিস-১ দশায় কিংবা মিয়োসিস-২ দশায় ঘটে। নিম্নে নন-ডিসজাংশন এর কয়েকটি উদাহরণ উল্লেখ করা হলো:

১. ডাউন সিনড্রম: মানুষের 21 নং ক্রোমোসোমের ট্রাইসোমির জন্য ঘটে।

২. পাটাও সিনড্রম: মানুষের 13 নং ক্রোমোসোমের ট্রাইসোমির জন্য ঘটে।

৩. এডওয়ার্ড সিনড্রম: মানুষের 18 নং ক্রোমোসোমের ট্রাইসোমির জন্য ঘটে।

৪. ক্রিনফেস্টার সিনড্রম: পুরুষের জাইগোটে অতিরিক্ত X ক্রোমোসোমের (যেমন- XXY, XXXY, XXXXY) উপস্থিতির জন্য ঘটে।

৫. টার্নার সিনড্রম: মহিলাদের একটি X ক্রোমোসোম কম (X0) থাকার জন্য ঘটে।

৬. ট্রিপল X সিনড্রম: স্ত্রীদের একটি অতিরিক্ত X ক্রোমোসোমের (যেমন- XXX) জন্য ঘটে।

৭. XYY সিনড্রম (XYY syndrome): পুরুষের একটি অতিরিক্ত Y ক্রোমোসোমের (যেমন- XYY) জন্য ঘটে।



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. প্রোফেজ-১ এর কোন পর্যায়ে কায়াজমা সৃষ্টি হয়? [DU. 20-21]
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

Ans C Why মিয়োসিসের/প্রোফেজ-১ এর বিভিন্ন ধাপে সংঘটিত কাজ:

ধাপের নাম	কাজ
লেপ্টোটিন	পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
জাইগোটিন	সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
প্যাকাইটিন	ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়
ডিপ্লোটিন	প্রান্তীয়করণ ঘটে
ডায়াকাইনেসিস	নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে

02. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ট্রেট্রাডসমূহ পাওয়া যায়? [DU. 18-19]

A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস **Ans C**

03. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপধাপে সমসংস্থ ক্রোমোজোমগুলো পরস্পরের সাথে জোড়া বাঁধে? [DU. 15-16; JU. 15-16; CU. 15-16, 14-15, 01-02; BU. 13-14; BAU. 04-05, 00-01; CU. 17-18]

A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন **Ans B**

04. মায়োসিস কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়ে থাকে- [DU. 13-14; C. Board 17-18; Dj. Board 15]

A. দেহ কোষে /ফুসফুস B. গ্রন্থি কোষে/যকৃত
C. জনন/মাতৃকোষে/যৌন কোষে D. স্নায়ু কোষে/অস্থি **Ans C**

05. সিন্যাপসিস ঘটে কোন পর্যায়ে? [DU. 13-14; RU. 12-13; C. Board 15-16]

A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন **Ans B**

06. প্রথম মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপদশায় ক্রসিং-ওভার ঘটে- [DU. 11-12, 00-01; MAT. 88-89; CU. 19-20,15-16,16-17, 09-10,04-05,00-01; IU. 11-12; JnU. 15-16, 12-13, 07-08; JU. 17-18; BAU. 01-02,02-03; RU. 18-19, 17-18, 16-17]

A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

Ans C Why মিয়োসিসের বিভিন্ন ধাপে সংঘটিত কাজ:

ধাপের নাম	কাজ
লেপ্টোটিন	পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
জাইগোটিন	সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
প্যাকাইটিন	ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়
ডিপ্লোটিন	প্রান্তীয়করণ ঘটে
ডায়াকাইনেসিস	নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে

07. মায়োসিস-এর কোন পর্যায়ে হোমোলোগাস ক্রোমোসোম পৃথক হয়? [DU. 07-08]

A. Prophase B. Telophase
C. Metaphase D. Anaphase-1 **Ans D**

08. 'মায়োসিস'-এর ফলে সৃষ্টি হয়- [DU. 05-06]

A. Gamete B. Meicyote
C. Mesophyll D. Zygote **Ans A**

09. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে কায়াজমাটা দৃষ্টিগোচর হয়? [DU. 04-05; RU:F2, 10-11; BSMRSTU. 11-12; JnU. 11-12; KU. 17-18; All Board 18-19]

A. জাইগোটিন B. ডিপ্লোটিন C. লেপ্টোটিন D. প্যাকাইটিন **Ans D**

10. মায়োসিস প্রক্রিয়ার কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হয়? [DU. 03-04; BAU. 09-10; JU. 12-13; B. Board 16-17]

A. মেটাফেজ-1 B. অ্যানাফেজ-1
C. অ্যানাফেজ-2 D. টেলোফেজ-2 **Ans B**

11. নিম্নে উল্লেখিত কোন উপাদানটি কোষ বিভাজনের উদ্দীপক? [DU. 03-04; RU. 13-14, 10-11, JU. 07-08; CU. 15-16]

A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. সেন্ট্রিওল
C. গলগি বডি D. নিউক্লিয়ার ঝিল্লী **Ans B**

12. উদ্ভিদ কোষে মায়োসিস বিভাজনের সময়ে DNA অণুলিপন ঘটে- [DU. 96-97]
A. জাইগোটিন B. ডায়াকাইনেসিস
C. লেপ্টোটিন পর্যায়ে D. প্যাকাইটিন পর্যায়ে **Ans C**

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. দুইটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের ক্রস 'X' আকৃতির জোড়াহুলকে কী বলে? [JU-D, Set-A. 20-21; JUST: Unit-B, 19-20]

A. বাইভ্যালেন্ট B. ক্রসিংওভার C. কায়াজমা D. সিন্যাপস

Ans C Why একই জোড়ার দুটি ভিন্ন ক্রোমোসোমের ক্রোমাটিডকে নন-সিস্টার ক্রোমাটিড বলে। এ উপ-পর্যায়ের শেষের দিকে বাইভেলেন্টের যে কোনো দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড সম্ভবত একই স্থানে ভেঙ্গে গিয়ে পুনরায় একটির সাথে অন্যটির জোড়া লাগে। ফলে ঐ জোড়ার স্থানে একটি ইংরেজি 'X' আকৃতির বা ক্রস চিহ্নের মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়। দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের 'X' আকৃতির বা ক্রস চিহ্নের মতো জোড়াহুলকে কায়াজমা বলে।

02. গ্যামিট গঠনের ঠিক পূর্বে ডিপ্লয়েড জীবে মায়োসিস ঘটলে তাকে কী বলে? [JU-D, Set-D. 20-21]

A. জাইগোটিক মায়োসিস B. স্পোরিক মায়োসিস
C. ইকোয়েশনাল মায়োসিস D. টার্মিনাল মায়োসিস

Ans D Why মিয়োসিস সম্পর্কিত তথ্য:

- ডিপ্লয়েড জীবে গ্যামেট গঠনের ঠিক পূর্বে মিয়োসিস ঘটলে তাকে টার্মিনাল মিয়োসিস বলে।
- সপুষ্পক উদ্ভিদের ক্ষেত্রে microspore এবং megaspore গঠনের সময় মিয়োসিস ঘটলে তাকে স্পোরিক মিয়োসিস বলে।
- নিষেকের ফলে সৃষ্ট জাইগোটে মিয়োসিস ঘটলে তাকে জাইগোটিক মিয়োসিস বলে।

03. ক্রসিংওভার-এ কোনটি ঘটে না? [JU: Unit-D; Set-M,19-20]

A. টেলোমিয়ার-এর বিনিময় B. ক্রোমাটিন-এর বিনিময়
C. ক্রোটিড-এর অংশ বিনিময় D. সেন্ট্রোমিয়ার-এর বিনিময়

Ans A Why ক্রসিংওভারের ফলে প্রথমে দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড একই স্থান বরাবর ভেঙ্গে যায়। শেষ পর্যায়ে প্রান্তীয়করণের মাধ্যমে ক্রোমাটিডের বিনিময় শেষ হয়। ক্রসিংওভারের ফলে ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে, সাথে সাথে জিনেরও বিনিময় ঘটে যেহেতু জিন ক্রোমোসোমই বিন্যস্ত থাকে। জিন এর বিনিময়ের ফলে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় হয়, ফলে জীবে চারিত্রিক পরিবর্তন ঘটে।

04. ক্রোমোসোমের রঞ্জন ধারণ ক্ষমতা কোন ধাপে বিলুপ্ত হয়? [JU-D. 17-18]

A. টেলোফেজ-1 B. টেলোফেজ-2
C. মেটাফেজ-1 D. মেটাফেজ -2 **Ans B**

05. কোনটির মাধ্যমে জেনেটিক ভ্যারিয়েশন সৃষ্টি হয়? [JU:D, 17-18]

A. ক্রসিংওভার B. লিংকেজ
C. ইন্টারকাইনেসিস D. সিন্যাপসিস **Ans A**

06. নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশ বিনিময়কে কী বলে? [JU:D, 17-18]

A. টার্মিনালাইজেশন B. ক্রসিংওভার
C. বাইভ্যালেন্ট D. কায়াজমা **Ans B**

07. হ্যাপ্লয়েড জীবের কোথায় মিয়োসিস ঘটে? [JU:D, 17-18]

A. জনন মাতৃকোষ B. জনন কোষে
C. জাইগোট D. দেহকোষ **Ans C**

08. একই প্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্য আনতে কোনটি প্রধান ভূমিকা পালন করে? [JU:D, 15-16]

A. অ্যামাইটোসিস B. মাইটোসিস C. মিয়োসিস D. সবগুলো **Ans C**

09. নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের অবলুপ্তি মিয়োসিসের কোন উপ-পর্যায়ে ঘটে? [JU:D, 15-16]

A. লেপ্টোটিন B. প্যাকাইটিন
C. ডিপ্লোটিন D. ডায়াকাইনেসিস **Ans D**

10. টার্মিনালাইজেশন (প্রান্তীয়করণ) হয়/শুরু হয় মায়োসিসের প্রোফেজ-১ কোন উপপর্যায়ে- [JU. 20-13,06-07, RU. 11-12]

- A. ডিপ্লোটিন B. ডায়াকাইনেসিস
C. প্যাকাইটিন D. জাইগোটিন [Ans A]

11. নিম্নের কোন উপ-পর্যায়ে নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তিকরণ সংঘটিত হয়? [JU. 12-13; RU. 14-15]

- A. জাইগোটিন B. প্যাকাইটিন
C. ডিপ্লোটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans D]

12. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন দশায় Bivalent তৈরী হয়? [JU. 12-13;BAU. 07-08; SUST. 09-10; CU. 17-18; JUST. 17-18; C. Board 17-18]

- A. Zygotene B. Pachyten
C. Leptotene D. Diplotene [Ans A]

13. বহু ক্রোমোসোমের দেখা যায় কোন উপ-পর্যায়ে? [JU. 10-11]

- A. প্যাকাইটিন B. জাইগোটিন
C. লেপ্টোটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans C]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. কোন ধরণের কোষে কখনও মায়োসিস ঘটে না? [RU. 16-17]

- A. হ্যাপ্লয়েড B. ডিপ্লয়েড C. টেট্রাপ্লয়েড D. পলিপ্লয়েড [Ans A]

02. মায়োসিসে সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজিত হয়- [RU. 15-16]

- A. মেটাফেজ-১ এ B. অ্যানাফেজ-১ এ
C. অ্যানাফেজ-২ এ D. টেলোফেজ-১ এ [Ans C]

03. জনক্রমে মায়োসিস কোষ বিভাজন প্রয়োজন কেন? [RU. 12-13]

- A. বংশ বৃদ্ধি করা B. বংশ ধারায় ক্রোমজম সংখ্যার স্থিতি বিধান
C. গ্যামেট উৎপন্ন করা D. নতুন উদ্ভিদ তৈরি করা [Ans C]

04. ক্রসিং ওভার ঘটে কোন কোষ বিভাজনে? [RU:G, 10-11; Co/ S. Board .15-16; R. Board 15,16]

- A. মায়োসিস B. অ্যামাইটোসিস
C. মাইটোসিস D. কোনটি নয় [Ans A]

05. জীববৈচিত্র্যের জন্যে মায়োসিসের কোন দশা দায়ী? [RU:G,10-11]

- A. মেটাফেজ B. টেলোফেজ C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans C]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. নিচের কোন কোষে মায়োসিস প্রক্রিয়ায় কোষ বিভাজন হয়? [CU. 15-16]

- A. মূলের অগ্রভাগের কোষে B. জনন মাতৃকোষে
C. জননাস্রের কোষে D. কান্ডের অগ্রভাগের কোষে
E. পত্ররন্ধ্রে [Ans B]

02. জনক্রমে মায়োসিস কোষ বিভাজন প্রয়োজন কেন? [CU. 12-13]

- A. বংশ বৃদ্ধি করা B. বংশ ধারায় ক্রোমোসোম সংখ্যার স্থিতি বিধান
C. গ্যামেট উৎপন্ন করা D. নতুন উদ্ভিদ তৈরি করা [Ans B]

03. যে কোষ বিভাজন উদ্ভিদের জনক্রমের জন্যে অত্যাবশ্যক- [CU. 11-12]

- A. মাইটোসিস B. অ্যামাইটোসিস C. ফিশান
D. মায়োসিস E. ফ্রাগমেন্টেশন [Ans D]

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মায়োটিক প্রোফেজ-১ এর কোন ধাপে কায়াজমাটা দেখা যায়? [GST-A. 20-21]

- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

[Ans C Why] মায়োসিসের/প্রোফেজ-১ এর বিভিন্ন ধাপে সংঘটিত কাজ:

ধাপের নাম	কাজ
লেপ্টোটিন	পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
জাইগোটিন	সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
প্যাকাইটিন	ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়
ডিপ্লোটিন	প্রান্তীয়করণ ঘটে

PART A Analysis of General University Question

JnU

01. কোন প্রক্রিয়ায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় ঘটে- [JnU. 17-18]

- D. Backcross B. Incomplete dominance
C. Homozygous D. Crossing over [Ans D]

02. মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় নিউক্লিয়াস ভাগ হয়- [JnU. 10-11]

- A. একবার B. দুইবার
C. তিনবার D. চারবার [Ans B]

IU

01. কোনটি সঠিক নয়? [IU. 15-16]

- A. মাইটোসিস কোষ বিভাজন কে সমীকরণ বিভাজন বলে
B. সাধারণত নিম্ন শ্রেণীর উদ্ভিদে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন হয়
C. মায়োসিস কোষ বিভাজনে মাতৃ কোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা অর্ধেক
D. ক্রসিং ওভার দেখা যায় প্যাকাইটিন পর্যায়ে [Ans C]

BU

01. জননকোষ কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভাজন ঘটে? [BU. 13-14]

- A. অ্যামাইটোসিস B. মাইটোসিস
C. মায়োসিস D. উপরের কোনটিই নয় [Ans C]

PART B Analysis of Science & Technology Question

JUST

01. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে রিকম্বিনেশন সম্পন্ন হয়? [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. লেপ্টোটিনে B. জাইগোটিনে
C. প্যাকাইটিনে D. ডিপ্লোটিনে

[Ans C Why] প্যাকাইটিনে ক্রসিংওভার সংঘটিত হয়, ফলে ক্রোমোসোমের জিনসমূহের মূল বিন্যাসের পরিবর্তন ঘটে এবং লিংকড জিনসমূহের মধ্যে নতুন সমন্বয় তৈরি হয়। যা মূলত জেনেটিক রিকম্বিনেশন।

02. কোন পর্যায়ে সর্বপ্রথম বাইভ্যালেন্টে দুটি সেন্ট্রোমিয়ার ও চারটি ক্রোমাটিড/টেট্রাদ পরিলক্ষিত হয়? [JUST. 15-16; JU. 13-14, DU. 01-02]

- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans C]

BSMRSTU

01. প্রাণী কোষ কোন উপপর্যায়ে ক্রোমোসোম গুলোকে একত্রে একটি ফুলের তোড়ার মত দেখায়? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস

[Ans A Why] বিভিন্ন উপপর্যায়ের বৈশিষ্ট্য:

- লেপ্টোটিন- পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
- জাইগোটিন- সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
- প্যাকাইটিন- ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়
- ডিপ্লোটিন- প্রান্তীয়করণ ঘটে
- ডায়াকাইনেসিস- নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে

02. মায়োসিস কোষ বিভাজন ক্রোমোসোম কয়বার বিভক্ত হয়? [BSMRSTU. 11-12]

- A. ১ বার B. ২ বার C. ৩ বার D. ৪ বার [Ans A]

HSTU

01. মায়োসিস এর ফলে সৃষ্টি হয়- [HSTU.16-17]

- A. গ্যামেট B. জাইগোট C. মায়োসাইট D. মায়োফিল

[Ans A Why] মায়োসিসের আরো কাজ:

- ক্রোমোসোম সংখ্যা ধ্রুব রাখা
- প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখে
- বৈচিত্র্যের সৃষ্টি
- জনক্রম এ ভূমিকা রাখে
- মেডেলের সূত্র ব্যাখ্যা করা যায়

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

01. নিম্নের কোনটি মায়োসিসের বৈশিষ্ট্য নয়? [MAT. 08-09]
 A. কখনও হ্যাপ্লয়েড কোষে হয় না
 B. নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়
 C. এই বিভাজনে চারটি অপত্যকোষের সৃষ্টি হয়
 D. অপত্যকোষের ক্রোমোসোমের গুণাগুণ মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সমগুণ সম্পন্ন হয় [Ans D]
02. নিম্নের কোন কোষ বিভাজনে অপত্যকোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যার অর্ধেক হয়? [MAT. 07-08]
 A. সাইটোকাইনেসিস B. অ্যামাইটোসিস
 C. মাইটোসিস D. মায়োসিস [Ans D]
03. মায়োসিস কোষ বিভাজনের বেলায় কোনটি ঘটে না? [MAT. 97-98]
 A. অপত্য কোষগুলোতে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হয়
 B. প্রথম মায়োসিস বিভাজনে ক্রোমাটিড পৃথক হয়ে যায়
 C. বিভাজন শেষে চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়
 D. মায়োসিস কোষ বিভাজনে প্রোফেজ দশা দীর্ঘস্থায়ী হয় [Ans B]
04. মায়োসিসের বিশেষত্ব - [MAT. 96-97]
 A. এই বিভাজনে দুইটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়
 B. কোন প্রকার ক্রসিংওভার ঘটে না
 C. মায়োসিসের মাধ্যমে প্রত্যেকটি জীবে ক্রোমোসোম সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে
 D. নিউক্লিয়াসের পর্যায়মধ্যম দশা দীর্ঘস্থায়ী [Ans C]
05. মায়োসিসের কোন উপপর্যায়ে কায়াজমা গঠিত হয়? [MAT. 90-91, 91-92; KU. 04-05]
 A. জাইগোটিন B. লেপ্টোটিন C. ডিপ্লোটিন D. প্যাকাইটিন [Ans D]
06. মায়োসিস কোষ বিভাজনে কোনটি সত্য? [MAT. 90-91]
 A. নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম দ্বিগুণ হয়ে যায়
 B. নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম সমান থাকে
 C. নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম অর্ধেক হয়ে যায়
 D. কোনটিই নয় [Ans C]
07. মায়োসিস কোষ বিভাজনে অপত্যকোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের- [MAT. 88-89]
 A. সমান B. দ্বিগুণ C. অর্ধেক D. চারগুণ [Ans C]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION**Dhaka Board**

01. কোন উপ-পর্যায়টিতে ক্রসিং ওভার ঘটে? [ঢা.বো. ২০২১; রা.বো. ২০১৯; রা.বো. ২০১৬; কু. বো. ২০১৬; দি.বো. ২১]
 A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
 C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans C]

এক নজরে কিছুক্ষণ**V.V.I DATA AT A GLANCE****মনে রাখ সারাক্ষণ**

- ডিপ্লয়েড জীবে মায়োসিস ঘটে গ্যামিট গঠনের ঠিক পূর্বে অর্থাৎ যখন শুক্রাণু-মাতৃকোষ থেকে শুক্রাণু উৎপন্ন হয় বা ডিম্বাণু-মাতৃকোষ থেকে ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। এ ধরনের মায়োসিসকে টার্মিনাল মায়োসিস বলে।
- কায়াজমা অংশে ক্রোমাটিডগুলো এন্ডোনিউক্লিয়েজ এনজাইমের প্রভাবে ভেঙ্গে যায় এবং সঙ্গে সঙ্গে লাইগেজ নামক এনজাইমের মাধ্যমে জোড়া লেগে যায়।
- টাগেট কোষের (যে কোষ বিভাজিত হবে) সার্ফেস বিশেষ রিসেপ্টর প্রোটিনের সাথে গ্রোথ ফ্যাক্টর সংযুক্ত হয়ে কোষচক্র শুরু করার নির্দেশ দান করে।
- ক্যান্সার কোষে সাইক্লিন Cdk নিয়ন্ত্রণ বিনষ্ট হয়ে যায়।
- P⁵³ নামক প্রোটিন সাধারণত কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখায় ভূমিকা রাখে।
- মায়োসিস প্রক্রিয়ায় DNA এর দ্বিগুণ হয় প্রোফেজ-১ এর পূর্বে।
- মাইটোসিস এক দীর্ঘ ও জটিল প্রক্রিয়া।
- ক্রসিং ওভারের হার নির্ণয় করে ক্রোমোসোম ম্যাপ তৈরি করা যায়।

02. কোনটিতে মায়োসিস ঘটে? [ঢা.বো.২০১৯]
 A. জনন কোষে B. দেহ কোষে
 C. পরাগ রেণুতে D. জনন মাতৃকোষে [Ans D]

Rajshahi Board

01. প্রান্তীয়করণ কোন উপপর্যায়ে ঘটে? [রা.বো. ২১]
 A. জাইগোটিন B. প্যাকাইটিন C. ডিপ্লোটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans C]

Chattogram Board

01. মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রথম কে প্রত্যক্ষ করেন? [চ.বো. ২০১৬]
 A. ওয়াল্টার ফ্লেমিং B. স্ট্রাসবুর্গার C. বোভেরী D. শ্লাইখার [Ans B]

Dinajpur Board

01. প্রোফেজ-১ এর কোন উপপর্যায়ে নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের অবলুপ্তি ঘটে? [দি.বো. ২০১৯]
 A. জাইগোটিন B. প্যাকাইটিন C. ডিপ্লোটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans D]

Jashore Board

01. নিচের কোন ধরনের কোষে মিয়োসিস কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়? [য.বো. ২১]
 A. পরাগরেণুতে B. জননকোষে
 C. দৈহিক কোষে D. পরাগ মাতৃকোষে [Ans D]
02. মিয়োসিস কোষ বিভাজনে X আকৃতির গঠন দেখা যায় নিম্নের কোনটিতে? [য.বো. ২১]
 A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
 C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস [Ans C]

Sylhet Board

01. নিচের কোন ধাপে কায়াজমা সৃষ্টি হয়? [সি.বো. ২০১৯]
 A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans C]

Mymensingh Board

01. কোন উপপর্যায়ে বাইভেলেন্ট সৃষ্টি হয়? [ম.বো. ২১]
 A. লেপ্টোটিন B. প্যাকাইটিন C. জাইগোটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans C]
02. মায়োসিস প্রোফেজ-১ এর সঠিক ক্রম পর্যায় কোনটি? [ম.বো. ২১]
 A. জাইগোটিন → ডিপ্লোটিন → প্যাকাইটিন → ডায়াকাইনেসিস
 B. লেপ্টোটিন → প্যাকাইটিন → ডিপ্লোটিন → জাইগোটিন
 C. জাইগোটিন → লেপ্টোটিন → প্যাকাইটিন → ডিপ্লোটিন
 D. লেপ্টোটিন → জাইগোটিন → প্যাকাইটিন → ডিপ্লোটিন [Ans D]

Combined Board

01. মায়োসিসের প্রোফেজ-১ এর প্যাকাইটিন উপদশায় দৃশ্যমান 'X'? [সকল বো. ২০১৮]
 A. ক্রসিংওভার B. সিন্যাপসিস C. ট্রেডোড D. কায়াজমা [Ans D]

- ◆ কোষচক্র আবিষ্কার করেন Howard & Pelc (1953)।
- ◆ ইন্টারফেজ কি নামে পরিচিত প্রকৃতি পর্যায়ে।
- ◆ কোষচক্রের কত শতাংশ সময় মাইটোসিসে ব্যয় হয় ৫-১০%।
- ◆ নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোজোম একবার করে বিভাজিত হয়- মাইটোসিসে।
- ◆ মাইটোসিসের কোন ধাপে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে- প্রোফেজ।
- ◆ ক্রোমোজোমগুলোকে সর্বাধিক খাটো, মোটা ও স্পষ্ট হয় কোন ধাপে- মেটাফেজ।
- ◆ ক্রোমোজোম গতিপ্রাপ্ত হয় কোন ধাপে- অ্যানাফেজ।
- ◆ অপত্য ক্রোমোজোম মেরুমুখী হয়- অ্যানাফেজে।
- ◆ জীবের দৈহিক বৃদ্ধি ঘটে- মাইটোসিস বিভাজনে।
- ◆ জীবদেহের যেকোনো ক্ষতস্থান পূরণ হয়- মাইটোসিস প্রক্রিয়ায়।

- ◆ সকল উন্নত প্রাণীর গ্যামিট সৃষ্টিতে ঘটে- মিয়োসিস কোষ বিভাজন।
- ◆ মিয়োসিস কোষ বিভাজনে ক্রোমোজোমের বিভাজন ঘটে- একবার; কিন্তু সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস দু'বার বিভাজিত হয়।
- ◆ হ্যাঙ্গয়েড জীবের কোথায় মিয়োসিস ঘটে- জাইগোটে।
- ◆ বাইভ্যালেন্ট সৃষ্টি হয় কোন উপধাপে- জাইগোটিন।
- ◆ মিয়োসিসের কোন উপ-পর্যায়ে নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের অংশ বিনিময় ঘটে- প্যাকাইটিনে।
- ◆ বাইভ্যালেন্টে সৃষ্ট চারটি ক্রোমাটিডকে একত্রে বলে- টেট্রাড।
- ◆ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে কায়াজমাটা দৃষ্টিগোচর হয়- প্যাকাইটিন।
- ◆ ক্রসিংওভারের সময় সৃষ্ট কায়াজমার আকৃতি হয়- X এর মতো।
- ◆ জৈব বিবর্তনে ভূমিকা রাখে- জার্মিনাল ক্রসিংওভার।

সকল পাঠ্যবইয়ের প্রশ্ন

NCTB QUESTIONS ANALYSIS

সঠিক সমাধান

- কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো বিমুখীয় অবস্থান করে? [Ref: আবুল হাসান]
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. টেলোফেজ D. অ্যানাফেজ [Ans B]
- অপত্য ক্রোমোজোম পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় কোষ চক্রের কোন পর্যায়ে? [Ref: আজমল স্যার]
A. বিরাম-১ B. বিরাম-২
C. ডিএনএ অনুলিখন D. বিভাজন পর্যায় [Ans D]
- মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হয়? [Ref: আজমল স্যার]
A. প্রোফেজ-১ B. মেটাফেজ-১ C. অ্যানাফেজ-১ D. টেলোফেজ-১ [Ans C]
- অ্যাক্রোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম অ্যানাফেজ দশায় কোন অক্ষরের মতো দেখায়? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. V B. L C. J D. I [Ans C]
- কোন উপপর্যায়ে কায়াজমা তৈরি হয়? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. প্যাকাইটিন B. লেপ্টোটিন
C. জাইগোটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans A]
- হ্যাঙ্গয়েড জীবে মায়োসিস কোষ বিভাজন কোথায় ঘটে? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. জাইগোটে B. দেহ কোষে
C. জনন কোষে D. জনন মাতৃকোষে [Ans A]
- অ্যানাফেজ -I দশায় ক্রোমোজোমগুলো মেরুর দিকে যাবার কারণ হলো- [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. মাকুষন্ত্রের কাঠামো ভেঙে পড়া B. দুই মেরুর চাপ বৃদ্ধি
C. ট্র্যাকশন ফাইবারের সংকোচন D. সেন্ট্রোমিয়ারের আকর্ষণ [Ans C]
- মাইটোসিস কোষ বিভাজনে DNA- এর প্রতিলিপি সৃষ্টি হয়? [Ref: হাফিজুর স্যার]
A. মেটাফেজ B. অ্যানাফেজ
C. প্রোফেজ D. ইন্টারফেজ [Ans D]
- সাইটোকাইনেসিস হলো- [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার, আজিবুর স্যার]
A. সাইটোপ্লাজমের বিভাজন B. কোষের বিভাজন
C. নিউক্লিয়াসের বিভাজন D. সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন [Ans A]
- কারিওকাইনেসিস হলো- [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
A. সাইটোপ্লাজমের বিভাজন B. কোষের বিভাজন
C. নিউক্লিয়াসের বিভাজন D. সেন্ট্রোমিয়ারের বিভাজন [Ans C]

- কোষ বিভাজনের কোন ধাপে কোষের নিউক্লিয়াসে আকারে বড় হয়? [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ [Ans A]
- মাইটোসিস ফলে নিচের কোনটি ঘটে? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. দেহকোষ সমগুণ বিশিষ্ট হয়
B. ডিপ্লয়েড মাতৃকোষ থেকে হ্যাঙ্গয়েড অপত্য কোষ উৎপন্ন হয়
C. বংশানুক্রমে ক্রোমোজোম সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে
D. জীবে নতুন বৈশিষ্ট্যের সংযোজন ঘটে [Ans A]
- মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো কোষের বিমুখতলে অবস্থান করে? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ [Ans C]
- অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন কী নামে পরিচিত? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. হ্রাসমূলক বিভাজন B. পরোরক্ষ কোষ বিভাজন
C. প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন D. সমীকরণিক কোষ বিভাজন [Ans C]
- ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক মোটা ও খাটো হয় কোন ধাপে? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ [Ans B]
- মায়োসিস কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার কতগুণ? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. ১/২ গুণ B. ৩ গুণ C. ২ গুণ D. ৪ গুণ [Ans C]
- কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে বাইভ্যালেন্ট দেখা যায়? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans B]
- কোনটির কারণে ননসিস্টার ক্রোমাটিড দুটি এক বা একাধিক স্থানে একই তলে আড়াআড়িভাবে ভেঙে যায়? [Ref: আজিবুর স্যার]
A. এডোনিউক্লিয়েজ B. লাইপেজ
C. লাইগেজ D. এডোনিউক্লিয়াস [Ans A]
- কোষচক্রের কোন দশায় DNA সংশ্লেষিত হয়? [Ref: আলীম স্যার]
A. G₁ দশায় B. M দশায় C. S দশায় D. G₂ দশায় [Ans C]
- মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ফলে একটি কোষ হতে সৃষ্টি হয় [Ref: আলীম স্যার]
A. ৪টি অপত্য কোষ B. ২টি জনন কোষ
C. ২টি অপত্য কোষ D. ৪টি জনন কোষ [Ans C]

MCQ

CONCEPT TEST

WRITTEN

- মেটাসেন্ট্রিক ক্রোমোজোমের আকৃতি কোনটির মত?
A. L B. V
C. I D. J
- ক্রসিংওভার ঘটে কোন উপপর্যায়ে?
A. প্যাকাইটিন B. লেপ্টোটিন
C. জাইগোটিন D. ডায়াকাইনেসিস
- 'ক্রোমোজোম নৃত্য' বিভাজনের কোন দশায় দেখা যায়?
A. Prophase B. Prometaphase
C. Anaphase D. Telophase

- নন সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময়কে বলে-
A. সাইন্যাপসিস B. বাইভেলেন্ট
C. সাইটোকাইনেসিস D. ক্রসিংওভার
- G₂ থেকে মাইটোসিস এ প্রবেশ করতে কোন প্রোটিনের প্রয়োজন পড়ে?
A. Erythroprotein B. Nucleoprotein
C. MPF D. সবগুলো
- কতটি উপায়ে কোষের মৃত্যু ঘটে?
A. এক B. দুই C. তিন D. পাঁচ

07. কোন প্রোটিন কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখে?
A. MPF B. P⁵³ C. Erythroprotein D. Cell Protein
08. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম মায়োসিস বিভাজন লক্ষ করেন?
A. ফারমার B. মুর C. স্ট্রাসবুর্গার D. বোভেরী
09. হ্যাণ্ডয়েড কোষে মিয়োসিস কোষ বিভাজন কোথায় ঘটে?
A. জাইগোটে B. জনন মাতৃকোষে C. দেহকোষে D. ঘটে না
10. জীবদেহের ক্ষতস্থান পূরণ করতে কোনটি অপরিহার্য?
A. মাইটোসিস B. মিওসিস
C. সাইটোকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস
11. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী পর্যায় কোনটি?
A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ
12. একটি কোষ পরপর দু'বার ভিত্তিক হবার মধ্যবর্তী পর্যায়কে কি বলা হয়?
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. ইন্টারফেজ D. এনাফেজ
13. ক্রোমোজোম ক্রোমাটিডে বিভক্ত হয় কোন পর্যায়ে?
A. মেটাফেজ B. প্রোমেটাফেজ C. এনাফেজ D. প্রোফেজ
14. মেটাফেজ কোষে কোথায় ঘটে?
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. এনাফেজ D. টেলোফেজ
15. অপত্য ক্রোমোজোমগুলো মেরুর কাছাকাছি পৌঁছালে কোন পর্যায়ের সমাপ্তি ঘটে?
A. টেলোফেজ B. মেটাফেজ C. অ্যানাফেজ D. প্রোফেজ

16. কোষ চক্র বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
17. মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে কেন সমীকরণিক কোষ বিভাজন বলা হয়?
উত্তর:
18. মাইটোসিসের গুরুত্ব লিখ।
উত্তর:
19. মিয়োসিসের গুরুত্ব লিখ।
উত্তর:
20. কোষের মৃত্যু কয় ধরনের?
উত্তর:
21. মায়োসিসকে কেন হ্রাসমূলক কোষ বিভাজন বলা হয়?
উত্তর:
22. পোলারাইজড বিন্যাস বলতে কি বুঝ?
উত্তর:
23. কায়াজমা কী?
উত্তর:
24. ক্রসিং ওভারের গুরুত্ব লিখ।
উত্তর:
25. মাইটোসিস ও মায়োসিসের মধ্যে পার্থক্য লিখ।
উত্তর:

❖ 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)	

❖ ANSWER ANALYSIS ❖

প্রশ্ন নং	উত্তর																																			
MCQ	01.B	02.A	03.B	04.D	05.C	06.B	07.B	08.D	09.A	10.A	11.A	12.C	13.D	14.B	15.C																					
16	একটি কোষ সৃষ্টি, এর বৃদ্ধি এবং পরবর্তীতে বিভাজন-এ তিনটি কাজ যে চক্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাকে বল হয় কোষ চক্র।																																			
17	মাইটোসিস বিভাজনে মাতৃকোষের প্রতিটি ক্রোমোসোম সেন্ট্রোমিয়ারসহ লম্বালম্বিভাবে সমান দু'অংশে ভাগ হয় এবং প্রতিটি অংশ এর নিকটবর্তী মেরুতে গমন করে। ফলে সৃষ্ট নতুন কোষ দুটিতে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার সমান থাকে। তাই মাইটোসিসকে ইকোয়েশনাল বা সমীকরণিক বিভাজনও বলা হয়।																																			
18	Concept-04, Item-02 দেখো।																																			
19	Concept-05, Item-02 দেখো।																																			
20	কোষের মৃত্যু: বহুকোষী জীবদেহে প্রতিদিন অনেক কোষের মৃত্যু ঘটে। কোষ বিভাজনের মাধ্যমে তা পূরণ করতে হয়। মানবদেহে প্রতিদিন লক্ষ লক্ষ কোষের মৃত্যু ঘটে। দুটি উপায়ে কোষের মৃত্যু ঘটে। একটি হলো Necrosis, অপরটি হলো Apoptosis।																																			
21	মায়োসিস-1-এ ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক আনীত হয়, এ জন্য একে রিডাকশনাল বা হ্রাসমূলক বিভাজন ও বলা হয়।																																			
22	সেন্ট্রোমিয়ারগুলো সাধারণত নিউক্লীয় ঝিল্লির সন্নিবন্ধে এক স্থানে এসে জড়ো হওয়ায় ক্রোমোসোমগুলোকে একত্রে একটি ফুলের তোড়ার মতো দেখায়। তাই অনেক সময় একে বুক (bouquet) বলা হয়। ক্রোমোসোমের এ প্রকার বিন্যাসকে পোলারাইজড বিন্যাস বলা হয়।																																			
23	দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের X আকৃতির বা ক্রস চিহ্নের মতো জোড়াগুলিকে একবচনে কায়াজমা এবং বহুবচনে কায়াজমাটা বলে।																																			
24	Concept-05, Item-03 দেখো।																																			
25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>পার্থক্যের বিষয়</th> <th>মাইটোসিস</th> <th>মায়োসিস</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>সংঘটন স্থান (কোন ধরনের কোষে হয়)</td> <td>দৈহিক কোষে</td> <td>জনন কোষে</td> </tr> <tr> <td>অপত্য কোষের সংখ্যা</td> <td>২টি</td> <td>৪টি</td> </tr> <tr> <td>সৃষ্ট অপত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা</td> <td>সমান</td> <td>অর্ধেক</td> </tr> <tr> <td>সিন্যাপসিস ও বাইভেলেন্ট</td> <td>দেখা যায় না</td> <td>দেখা যায়</td> </tr> <tr> <td>ক্রসিংওভার</td> <td>দেখা যায় না</td> <td>দেখা যায়</td> </tr> <tr> <td>নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম এর বিভাজন</td> <td>উভয়ই এক বার</td> <td>নিউক্লিয়াস দুই বার, ক্রোমোসোম এক বার</td> </tr> </tbody> </table>															পার্থক্যের বিষয়	মাইটোসিস	মায়োসিস	সংঘটন স্থান (কোন ধরনের কোষে হয়)	দৈহিক কোষে	জনন কোষে	অপত্য কোষের সংখ্যা	২টি	৪টি	সৃষ্ট অপত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা	সমান	অর্ধেক	সিন্যাপসিস ও বাইভেলেন্ট	দেখা যায় না	দেখা যায়	ক্রসিংওভার	দেখা যায় না	দেখা যায়	নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম এর বিভাজন	উভয়ই এক বার	নিউক্লিয়াস দুই বার, ক্রোমোসোম এক বার
পার্থক্যের বিষয়	মাইটোসিস	মায়োসিস																																		
সংঘটন স্থান (কোন ধরনের কোষে হয়)	দৈহিক কোষে	জনন কোষে																																		
অপত্য কোষের সংখ্যা	২টি	৪টি																																		
সৃষ্ট অপত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা	সমান	অর্ধেক																																		
সিন্যাপসিস ও বাইভেলেন্ট	দেখা যায় না	দেখা যায়																																		
ক্রসিংওভার	দেখা যায় না	দেখা যায়																																		
নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম এর বিভাজন	উভয়ই এক বার	নিউক্লিয়াস দুই বার, ক্রোমোসোম এক বার																																		