

# জ্ঞানমূলক + অনুধাবনমূলক + সংক্ষিপ্ত (এসকিউ) নোট

## জীববিজ্ঞান ২য় অধ্যায় কোষ বিভাজন

Prepared by: **SAJJAD HOSSAIN**

### জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

১. কোষ বিভাজন কী? [ব. বো. '১৭]  
উত্তর : জীবের বৃদ্ধি ও জননের উদ্দেশ্যে যে প্রক্রিয়ায় কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটে তাই হলো কোষ বিভাজন।
২. অ্যামাইটোসিস কী? [ব. বো. '১৯]  
উত্তর : যে কোষ বিভাজনে প্রক্রিয়ায় কোষের নিউক্লিয়াসটি প্রত্যক্ষভাবে সরাসরি দুটি অংশে বিভক্ত হয় তাই অ্যামাইটোসিস।
৩. কী উদ্দেশ্যে কোষ বিভাজন হয়? [সেন্ট যোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]  
উত্তর : জীবের বৃদ্ধি ও প্রজননের উদ্দেশ্যে কোষ বিভাজন হয়।
৪. এককোষী জীব কাকে বলে?  
উত্তর : যেসব জীবের দেহ একটিমাত্র কোষ দিয়ে গঠিত তাদেরকে এককোষী জীব বলা হয়। যেমন- ব্যাকটেরিয়া, অ্যামিবা ইত্যাদি।
৫. মানুষের প্রতিটি দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম রয়েছে?  
উত্তর : মানুষের প্রতিটি দেহকোষে মোট ২৩ জোড়া অর্থাৎ ৪৬টি ক্রোমোজোম আছে।
৬. মাইটোসিস কোথায় ঘটে? [মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, মিরপুর, ঢাকা]  
উত্তর : প্রাণীর দেহকোষে এবং উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশের ভাজক টিস্যু যেমন- কাণ্ড, মূলের অগ্রভাগ, জগমূল ও জগমুকূল, বর্ধনশীল পাতা, মুকুল ইত্যাদিতে মাইটোসিস ঘটে।
৭. অ্যাস্টার-রে কী? [রা. বো. '২৪; সামসুল হক খান স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
উত্তর : অ্যাস্টার-রে হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনে সেন্ট্রিওল থেকে বিচ্ছুরিত রশ্মি।
৮. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের পর্যায় কয়টি?  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজনের পর্যায় পাঁচটি।
৯. ক্রোমোজোম কী?  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজনে প্রোফেজ দশায় পানি বিয়োজনের ফলে নিউক্লিয়ার জালিকা ভেঙে গিয়ে কতকগুলো নির্দিষ্ট সংখ্যক আঁকাবাঁকা সুতার মতো অংশের সৃষ্টি হয়। এগুলোই ক্রোমোজোম।
১০. স্পিন্ডল যন্ত্র কী? [কু. বো. '২৪]  
উত্তর : মাইটোসিস বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ ধাপে কোষের উত্তর মেরু থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত কতকগুলো তন্তুর আবির্ভাব ঘটে। এগুলো মাকুর আকৃতি ধারণ করে। এরাই হলো স্পিন্ডল যন্ত্র।
১১. ইন্টারফেজ কী? [ঢা.বো. '১৭; চ.বো. '২৪, '১৯; ব.বো. '২৪]  
উত্তর : কোষ বিভাজনের শুরুতে একটি কোষের পরপর দু'বার বিভাজনের মধ্যবর্তী যে দশায় নিউক্লিয়াস প্রভুতিমূলক কার্যক্রম সম্পন্ন করে তাই ইন্টারফেজ।
১২. সাইটোকাইনেসিস কী? [য. বো. '১৯]  
উত্তর : কোষ বিভাজনের ক্ষেত্রে সাইটোপ্লাজমের বিভাজনই হলো সাইটোকাইনেসিস।
১৩. ক্যারিওকাইনেসিস কাকে বলে? [রা. বো. '১৭; দি. বো. '১৫]  
উত্তর : কোষ বিভাজনকালে নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস বলে।
১৪. আকর্ষণ তন্তু কী? [য. বো. '২৪; দি. বো. '২০; ম. বো. '২০]  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার স্পিন্ডলযন্ত্রের যেসব তন্তুর সাথে সংযুক্ত হয় সেগুলোই হলো আকর্ষণ তন্তু।
১৫. Spindle fiber কী? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]

- উত্তর : কোষ কঙ্কালের মাইক্রোট্যুবিউল দিয়ে তৈরি স্পিন্ডলযন্ত্রের যে তন্তুগুলো এক মেরু থেকে অপর মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত, তাদেরকে ঝড়রহস্যব ভরনবং বলা হয়।
১৬. টেলোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম কাকে বলে? [বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
উত্তর : যে ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারটি একেবারে প্রান্তভাগে অবস্থিত তাকে টেলোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম বা প্রান্তকেন্দ্রিক ক্রোমোজোম বলে।
  ১৭. ইকুয়েটর কাকে বলে? [ডাঃ খান্জীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]  
উত্তর : স্পিন্ডল যন্ত্রের দুই মেরুর মধ্যবর্তী স্থানকে ইকুয়েটর বা বিষুবীয় অঞ্চল বলে।
  ১৮. মেরুমুখী চলন কী?  
উত্তর : অ্যানাফেজ পর্যায়ের শেষ দিকে অপত্য ক্রোমাটিড দুটি পরস্পর দুই মেরুর দিকে ধাবিত হয়। একে মেরুমুখী চলন বলে।
  ১৯. মিয়োসিস কোষ বিভাজন কী? [বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]  
উত্তর : যে কোষ বিভাজন নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয় এবং মাতৃকোষের তুলনায় অপত্য কোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যা অর্ধেক হয় তাকে মিয়োসিস কোষ বিভাজন বলে।
  ২০. উদ্ভিদের বর্ধনশীল পাতায় কোন ধরনের কোষ বিভাজন হয়।  
উত্তর : উদ্ভিদের বর্ধনশীল পাতায় মিয়োসিস কোষে বিভাজন হয়।

### অনুধাবনমূলক + সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ও উত্তর

১. প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলতে কী বোঝায়? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]  
উত্তর : যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় কোষের নিউক্লিয়াসটি প্রত্যক্ষভাবে সরাসরি দুটি অংশে ভাগ হয় তাকে অ্যামাইটোসিস বা প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলা হয়। ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ সবুজ শৈবাল, ইস্ট প্রভৃতি জীবকোষে এ ধরনের কোষ বিভাজন ঘটে।
২. নিম্নশ্রেণীর জীবে অ্যামাইটোসিস বিভাজন ঘটে কেন?  
উত্তর : নিম্নশ্রেণীর জীবে নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়। তাই এদের কোষ বিভাজন সরল প্রকৃতির হয়। মাইটোসিস প্রক্রিয়া জটিল বলে নিম্ন শ্রেণীর জীবের এ কোষ বিভাজন ঘটে না। এদের ক্ষেত্রে সরল প্রকৃতির অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে।
৩. মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে সমীকরণিক বিভাজন বলা হয় কেন? [সি. বো. '২৪; দি. বো. '১৫]  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে সমীকরণিক বিভাজন বলে। কারণ- মাইটোসিস এমন একটি কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে একটি প্রকৃত কোষ ধারাবাহিক প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে যেগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা গঠন ও গুণাগুণ মাতৃকোষের মতো হয়। এ ধরনের কোষ বিভাজনের মাধ্যমে মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা সৃষ্ট অপত্য কোষের সমান ও সমগুণসম্পন্ন হয়। এজন্যই মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে সমীকরণিক কোষ বিভাজন বলে।
৪. মাইটোসিস এবং মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মধ্যে পার্থক্য লিখ। [বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]  
উত্তর : মাইটোসিস এবং মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ-

মাইটোসিস কোষ বিভাজন	মিয়োসিস কোষ বিভাজন
১. সাধারণত জীবের দৈহিক কোষে হয়ে থাকে।	১. সাধারণত জীবের জনন কোষে হয়ে থাকে।
২. নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোজোম একবার	২. নিউক্লিয়াস দু'বার কিন্তু ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত

বিভক্ত হয়।	হয়।
৩. অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান থাকে।	৩. অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক থাকে।

৫. **অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন বলতে কী বোঝায়?** [কুমিল্লা মডার্ন হাই স্কুল]  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কোনো কারণে এ নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে কোষ বিভাজন বিরামহীনভাবে চলতে থাকে। একে অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন বলে।
৬. **সাইটোকাইনেসিস বলতে কী বোঝায়?** - ব্যাখ্যা কর। [বিন্দুবাসিনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]  
উত্তর : যে পদ্ধতিতে কোষের সাইটোপ্লাজমের বিভাজন ঘটে তাকে সাইটোকাইনেসিস বলে। ক্যারিওকাইনেসিসের ফলে উৎপন্ন দুটি নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী স্থানের সাইটোপ্লাজমে সাইটোকাইনেসিস ঘটে। সাইটোকাইনেসিসের ফলে মাতৃকোষটি দুটি সমগুণ সম্পন্ন অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।
৭. **কোষপ্লেট কীভাবে সৃষ্টি হয়?** [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজনের টেলোফেজ পর্যায়ে শেষে বিমুখীয় তুলে এডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র অংশগুলো জমা হয় এবং পরে এরা মিলিত হয়ে কোষপ্লেট গঠন করে। কোষপ্লেটের উপর হেমিসেলুলোজ ও অন্যান্য দ্রব্য জমা হয়ে কোষপ্রাচীর গঠন করে।
৮. **টেলোফেজ বলতে কী বুঝ?** [মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষাবোর্ড, যশোর]  
উত্তর : টেলোফেজ হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের শেষ পর্যায়। এ পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলোতে পানি যোজন ঘটে থাকে এবং সরু ও লম্বা আকার ধারণ করে। অবশেষে এরা জড়িয়ে গিয়ে নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম গঠন করে। নিউক্লিয়ার রেটিকুলামকে ঘিরে পুনরায় নিউক্লিয়ার মেমব্রেন সৃষ্টি হয়, ফলে দুই মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয়।
৯. **জরায়ুমুখের টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর।** [য. বো. '২৪]  
উত্তর : টিউমার অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের ফল। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিকভাবে কোষ বিভাজন চলতে থাকে। এর ফলে টিউমার সৃষ্টি হয়। হিউম্যান প্যাপিলোমা ভাইরাসের E6 এবং E7 নামের দুটি জিন এমন কিছু প্রোটিন সৃষ্টি করে, যা কোষ বিভাজন নিয়ন্ত্রক প্রোটিন অণুসমূহকে স্থানচ্যুত করে। এর ফলে কোষ বিভাজনের নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে যায় এবং সৃষ্টি হয় জরায়ুমুখের টিউমার।
১০. **ক্যান্সার সৃষ্টি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।** [সি. বো. '১৬; ম. বো. '২৪, '২০]  
উত্তর : মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজনের এই প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিকভাবে কোষ বিভাজন চলতে থাকে। ক্যান্সার কোষ এই নিয়ন্ত্রণহীন অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনেরই ফল। সহপ্রাথমিক জিনকে ক্যান্সার কোষ তৈরিতে সহায়ক হিসাবে শনাক্ত করা হয়েছে। এই জিনগুলো কোষের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণকারী প্রোটিন অনুগুলোর কাজ বন্ধ করে দেয়। এর ফলে সৃষ্টি হয় ক্যান্সার কোষ কিংবা ক্যান্সার।
১১. **টিউমার সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর।** [কু. বো. '২৪]  
উত্তর : মানবদেহে সৃষ্টি অর্জিত আকৃতির মাংসপিণ্ডকে বলা হয় টিউমার। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় দেহে একটি থেকে দুইটি, দুইটি

- থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন চলতে থাকে। ফলে সেখানে দ্রুত কোষের সংখ্যা অস্বাভাবিকভাবে বৃদ্ধি পেয়ে অর্জিত গঠিত হয়ে টিউমার সৃষ্টি হয়। টিউমার অনেক সময় ক্যান্সারে রূপ নিতে পারে।
১২. **মানবদেহে টিউমার হওয়ার কারণ কী?** ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. '২৪]  
উত্তর : মানবদেহে টিউমার, ক্যান্সার এ শব্দগুলোর সাথে আমরা সবাই পরিচিত। এগুলো অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের ফল। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিকভাবে কোষ বিভাজন চলতে থাকে। এর ফলে টিউমার সৃষ্টি হয় এবং প্রাণঘাতী টিউমারকে ক্যান্সার বলে।
১৩. **কোন প্রকার কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে?** ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. '১৯]  
উত্তর : মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়। কারণ এ বিভাজন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়।
১৪. **মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন?** [নি. বো. '১৭]  
উত্তর : মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়। কারণ এ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি প্রকৃতকোষ বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভক্ত হয়ে চারটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। এ বিভাজনে অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা হ্রাস পায় বলে এ প্রক্রিয়াকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে।
১৫. **জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে মিয়োসিস গুরুত্বপূর্ণ কেন?** [দি. বো. '২৪]  
উত্তর : যৌন জনন করে এমন সকল জীবে মিয়োসিসের মাধ্যমে একইভাবে জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়ে থাকে। কোনো প্রজাতির টিকে থাকা বা না থাকা মূলত নির্ভর করে তার সদস্য জীবদের মধ্যে কতটা বৈচিত্র্য আছে, তার উপর। পরিবেশ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল সেইসব প্রজাতি টিকে থাকে, যাদের অন্তত কিছু সদস্যের মধ্যে সেই পরিবর্তন পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়ার মতো বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যদি কোনো প্রজাতির জীবদের মধ্যে বৈচিত্র্য কম থাকে তাহলে নতুন কোনো পরিবেশে খাপ খাওয়ানোর মতো বৈশিষ্ট্য কারো মধ্যে থাকার সম্ভাবনাও হবে কম। ফলে হয়তো পুরো প্রজাতিটাই বিলুপ্ত হয়ে যাবে। তাই মিয়োসিস কোনো জীবের জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে প্রজাতির টিকে থাকার সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়।