

ক. পাইরুভিক এসিডের রাসায়নিক সংকেত কী?	১
খ. দ্বিনিষেক বলতে কী বোঝায়?	২
গ. চিত্রের পেশি তিনটি শনাক্ত করে এদের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. মানবদেহে চিত্রের পেশিসমূহের কার্যকারিতা ও গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।	৪

৮নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পাইরুভিক এসিডের রাসায়নিক সংকেত $C_3H_4O_3$ ।
- খ. ভ্রণস্থলিতে প্রায় একই সময় দুটি পুঞ্জনন কোষের একটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট ও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকা বা সেকেভারি নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্যকলা সৃষ্টি করে। এই ঘটনাকে বলা হয় দ্বিনিষেক।
- গ. চিত্রের A, B ও C পেশি তিনটি হলো যথাক্রমে ঐচ্ছিক, অনৈচ্ছিক ও হৃদপেশি। এদের মধ্যে বেশ কিছু সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য লক্ষ করা যায়। উল্লিখিত তিন ধরনের পেশিই নিউক্লিয়াস বহনকারী। প্রতিটি টিস্যুই সংকোচন ও প্রসারণক্ষম, যদিও দ্রুততা ও স্থায়িত্বের ক্ষেত্রে এদের মধ্যে পার্থক্য লক্ষ করা যায়। আবার, ঐচ্ছিক পেশি নলাকার, অনৈচ্ছিক পেশি মাকু আকৃতির ও হৃদপেশি শাখাযুক্ত। ঐচ্ছিক পেশির সঞ্চালন প্রাণীর ইচ্ছাধীন হলেও অনৈচ্ছিক ও হৃদপেশির সঞ্চালন প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। ঐচ্ছিক পেশিতে একাধিক নিউক্লিয়াস থাকলেও অনৈচ্ছিক ও হৃদপেশির একটি নিউক্লিয়াস থাকে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থির সংলগ্নে, অনৈচ্ছিক পেশি পৌষ্টিক ও রক্তনালিতে এবং হৃদপেশি হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরে পাওয়া যায়। প্রদত্ত তিন প্রকার পেশির মধ্যে অনৈচ্ছিক ও হৃদপেশির মধ্যে তুলনামূলক বেশি সাদৃশ্য দেখা গেলেও, অনৈচ্ছিক পেশির সাথে এদের বৈসাদৃশ্য অনেক বেশি লক্ষ করা যায়।
- ঘ. মানবদেহে চিত্রের পেশিসমূহ অর্থাৎ ঐচ্ছিক পেশি, অনৈচ্ছিক পেশি ও হৃদপেশি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ও কার্যকরী ভূমিকা পালন করে থাকে। ঐচ্ছিক পেশির মাধ্যমে বিভিন্ন অস্থির নড়াচড়া নিয়ন্ত্রণ এবং বিভিন্ন অঙ্গের সঞ্চালন ও চলন নিয়ন্ত্রিত হয়। আবার অনৈচ্ছিক পেশি প্রধানত দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়। অনৈচ্ছিক পেশির মাধ্যমেই ফুসফুস সারা জীবন আপনা আপনি সংকুচিত ও প্রসারিত হয়, ফলে মানুষ ঘুমন্ত অবস্থায়ও শ্বাস নিতে পারে। মানববৃণ সৃষ্টির একটি বিশেষ পর্যায়ে থেকে মৃত্যুর পূর্বমূহর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের হৃদপেশি একটি নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে সমগ্র অঙ্গ-প্রত্যঙ্গে রক্ত সঞ্চালন নিশ্চিত করে। উক্ত টিস্যুগুলোর মধ্যে যেকোনো একটি অকেজো হলে প্রাণীর টিকে থাকা অসম্ভব হয়ে পড়বে। তাই বলা যায় যে, প্রাণীদের পরিবেশে টিকিয়ে রাখা এবং সবল ও কার্যক্ষম রাখতে উদ্ভীপকের কোষগুলোর সমন্বয় অত্যন্ত জরুরি।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



P

ক. টেনডন কী?	১
খ. AIDS কে ঘাতক রোগ বলা হয় কেন?	২
গ. চিত্র P এর গঠন ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. চিত্র P টিস্যুটির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদের কী ধরনের সমস্যা হবে? মতামত দাও।	৪

৯নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. ঘন, শ্বেত তন্তুময় যোজক কলা নির্মিত মাংসপেশির শক্ত প্রান্ত ভাগই হলো টেনডন।
- খ. AIDS এটি মারাত্মক রোগ যা Human Immune Deficiency Virus (HIV) এর আক্রমণে হয়। এই ভাইরাস শ্বেত রক্তকণিকার ক্ষতিসাধন করে এবং এককণিকার এন্টিবডি তৈরিতে বাধা প্রদান করে। ফলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বিনষ্ট হয় এবং রোগীর মৃত্যু অনিবার্য হয়ে পড়ে। এ রোগের কোনো প্রকার ঔষধ বা পতিষেধক আবিষ্কার করা সম্ভব হয়নি তাই AIDS কে ঘাতক রোগ বলে।
- গ. উদ্ভীপকের চিত্র P-ফ্লোয়েম টিস্যু।
ফ্লোয়েম টিস্যু সিভনল, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম ফাইবার ও ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা নিয়ে গঠিত। সিভনলের কোষগুলো লম্বা এবং ফাঁপা তাই একটির মাথায় অন্যটি যুক্ত হয়ে লম্বা নলের সৃষ্টি করে। দুটির সংযোগস্থলে থাকে ছিদ্রযুক্ত সিভপ্লেট। এদের নিউক্লিয়াস থাকে না। সঞ্জীকোষ প্যারেনকাইমা জাতীয় সন্নিবেশিত কোষ যা সবসময় সিভনলের সাথে থাকে। এদের সাইটোপ্লাজম ঘন ও নিউক্লিয়াস বড়। এটি প্রাচীরের ছিদ্রের সাহায্যে সিভনলের সাথে যোগাযোগ রাখে এবং সিভনলকে সহায়তা দান করে।
ফ্লোয়েম ফাইবার ফ্লোরেনকাইমা জাতীয় কোষ যা দৃঢ়তা প্রদান করে। আবার ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা খাদ্য সঞ্চয় ও পরিবহনে সহায়তা করে।

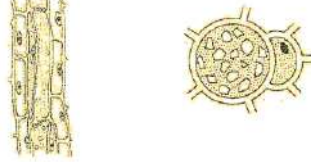
ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র-P হলো ফ্লোয়েম টিস্যুর লম্বচ্ছেদ। এরা জাইলেমের সাথে একত্রে পরিবহন টিস্যু গুচ্ছ গঠন করে।

উদ্ভিদদেহে জাইলেম টিস্যু খাদ্য তৈরির কাঁচামাল সরবরাহ করলেও তৈরিকৃত খাদ্য পাতা হতে দেহের সর্বত্র পৌঁছানোর কাজটি করে ফ্লোয়েম টিস্যু। এছাড়াও ফ্লোয়েম টিস্যুর কিছু কোষ, যেমন : সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা উদ্ভিদদেহে খাদ্য সঞ্চয় করে থাকে। আবার ফ্লোয়েম ফাইবার বা স্ক্লেরেনকাইমা উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে। অনেক সময় ফ্লোয়েম ফাইবার উদ্ভিদ দেহের বাইরে তন্তু বা আঁশ তৈরির মাধ্যমে বাইরের প্রতিকূল পরিবেশ থেকে উদ্ভিদকে রক্ষা করে। এর অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদের মারাত্মক সমস্যা হতে পারে।

কোনো কারণে যদি ফ্লোয়েম টিস্যু উদ্ভিদে উপস্থিত না থাকে অথবা ক্ষতিগ্রস্ত হয়, তবে তৈরিকৃত খাদ্য উদ্ভিদের সকল অংশে পৌঁছাতো না। ফলে উদ্ভিদ পর্যাপ্ত খাবারের অভাবে এক সময় মৃত্যুবরণ করত। এছাড়াও উদ্ভিদের কিছু পরিমাণ খাদ্য সঞ্চয় ও প্রতিরক্ষার কাজও ব্যাহত হবে।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা থেকেই এটাই প্রতীয়মান হয় যে, চিত্রের P টিস্যুটির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদের নানা ধরনের সমস্যা হবে।

নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



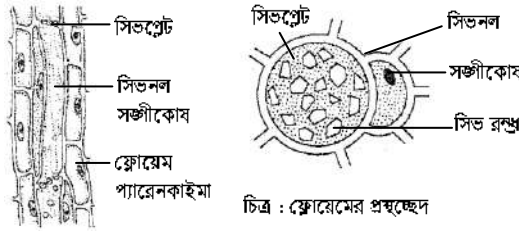
- | | |
|---|---|
| ক. প্রোটোপ্লাজম কী? | ১ |
| খ. ক্যান্সিয়াম বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. উপরের চিত্র দুটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। | ৩ |
| ঘ. উক্ত চিত্রটির দুটি বিভিন্ন কোষের বর্ণনা দাও। | ৪ |

১০নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোষের ভেতরে যে অর্ধস্বচ্ছ, থকথকে জেলির ন্যায় পদার্থ থাকে তাই প্রোটোপ্লাজম।

খ. উদ্ভিদের গৌণ বৃন্দির সময় জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার মাঝে যে ভাজক কলার সৃষ্টি হয় তাকে ক্যান্সিয়াম। নগুবীজী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার মাঝখানে ভাজক কলারূপে ক্যান্সিয়ামে অবস্থান করে। ক্যান্সিয়াম থেকে গৌণ জাইলেম ও গৌণ ফ্লোয়েম তৈরি হয়।

গ. উদ্ভীপকের চিত্র দুটির ফ্লোয়েমের লম্বচ্ছেদ ও প্রস্থচ্ছেদ। এর চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ :



চিত্র : ফ্লোয়েমের লম্বচ্ছেদ

চিত্র : ফ্লোয়েমের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র দুটি ফ্লোয়েম টিস্যুর। ফ্লোয়েম টিস্যু সিতকোষ, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম তন্তু নিয়ে গঠিত।

সিতকোষ একটি বিশেষ ধরনের কোষ। দীর্ঘ, পাতলা কোষ প্রাচীরযুক্ত ও জীবিত এ কোষগুলো লম্বালম্বিতাবে একটির উপর একটি পরপর সজ্জিত হয়ে সিতনল গঠন করে। এ কোষগুলো চালুনির মতো ছিদ্রযুক্ত সিতপ্লেট দ্বারা পরস্পর থেকে আলাদা থাকে। সিতকোষে প্রোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেঁষে থাকে ফলে একটি কেন্দ্রীয় ফাঁপা জায়গার সৃষ্টি হয়। যা খাদ্য পরিবহনে নল হিসেবে কাজ করে। এদের প্রাচীর লিগনিনযুক্ত। পরিণত সিতকোষে কোনো কেন্দ্রিকা থাকে না। এদের প্রধান কাজ হলো পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা।

প্রতিটি সিতকোষের সাথে প্যারেনকাইমা জাতীয় একটি করে কোষ অবস্থান করে। এর নাম সঞ্জীকোষ। এদের কেন্দ্রিকা বেশ বড়। ধারণা করা হয় যে, এ কেন্দ্রিকা সিতকোষের কার্যাবলি কিছু পরিমাণে হলেও নিয়ন্ত্রণ করে। এ কোষ প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত। ফ্লোয়েমে উপস্থিত প্যারেনকাইমা কোষগুলোই ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা। এদের কোষ সাধারণত প্যারেনকাইমার মতো পাতলা কোষপ্রাচীরযুক্ত এবং প্রোটোপ্লাজমযুক্ত। এরা খাদ্য সঞ্চয় করে ও খাদ্য পরিবহনে সহায়তা করে।

স্ক্লেরেনকাইমা কোষ সমন্বয়ে ফ্লোয়েম ফাইবার গঠিত হয়। এগুলো এক প্রকার দীর্ঘ কোষ যাদের প্রান্তদেশ পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে। এদের বাস্ট ফাইবারও বলে।

নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

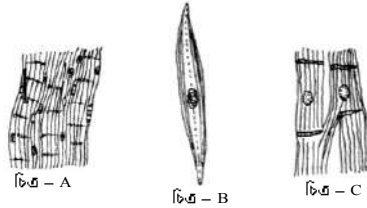
শফিক মাইক্রোস্কোপে প্রাণিদেহের দুটি কোষ পর্যবেক্ষণ করল। যার প্রথমটিতে সেন্ট্রিওল থাকলেও দ্বিতীয়টিতে থাকে না। আর তাই কোষ কোনো কারণে নষ্ট হলে ১ম টি বিভাজনের মাধ্যমে আবার সৃষ্টি হলেও ২য় টির ক্ষেত্রে সম্ভব নয় যা দেহের অঙ্গ ও তন্ত্রের সমন্বয়ে বিঘ্ন ঘটাতে পারে।

ক. ক্যালোজ কী?	১
খ. অমরার কাজ ব্যাখ্যা কর।	২
গ. উদ্ভীপকের কোষ দুটির তুলনা কর।	৩
ঘ. প্রাণীদের দৈনিক সমন্বয়ে শেযোক্ত কোষের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।	৪

১১নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. ক্যালোজ হলো এক প্রকার রাসায়নিক পদার্থ যা উদ্ভিদের সিভনল কোষের প্রাচীরে জমা হয়ে খাদ্য চলাচলে বিঘ্ন ঘটায়।
- খ. অমরার সাহায্যে ভূণ জরায়ুর গায়ে সংস্থাপিত হয়। শর্করা, আমিষ, স্নেহ, পানি ও খনিজ লবণ ইত্যাদি অমরার মাধ্যমে মাতার রক্ত থেকে ভূণের রক্তে প্রবেশ করে। অমরা ফুসফুসের মতো কাজ করে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটায়। বিপাকের ফলে উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থ অমরার মাধ্যমে ভূণের দেহ থেকে অপসারিত হয়। গর্ভাবস্থায় অমরা থেকে এমন কতগুলো হরমোন নিঃসৃত হয় যা মাতৃদুগ্ধ উৎপাদন ও প্রসব সহজ করতে সহায়তা করে।
- গ. উদ্ভীপকের কোষ দুটির মধ্যে ১ম টি হলো দেহকোষ এবং ২য় টি হলো স্নায়ুকোষ।
বহুকোষী জীবের যেসব কোষ শুধু জীবদেহ গঠন করে তাদেরকে দেহকোষ বলে। অপরদিকে স্নায়ুকোষ হলো এক ধরনের সংবেদী কোষ বা নিউরন যারা একত্রিত হয়ে স্নায়ুটিসু গঠন করে। দেহকোষে সেন্দ্রিওল থাকে। কিন্তু স্নায়ুকোষে সেন্দ্রিওল থাকে না। মাইটোসিস ও অ্যামাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দেহকোষ বিভাজিত হয়। কিন্তু স্নায়ুকোষে সেন্দ্রিওল না থাকায় কোষ বিভাজন ঘটে না। বিভিন্ন তন্ত্র ও অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ গঠনে দেহকোষ অংশগ্রহণ করে। অপরদিকে, উচ্চতর প্রাণীতে স্নায়ুকোষ মস্তিষ্কে স্মৃতি সংরক্ষণ করাসহ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ ও তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে।
- ঘ. শেযোক্ত কোষটি হলো স্নায়ুকোষ যা প্রাণীদের দৈনিক সমন্বয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
স্নায়ুকোষ প্রাণিদেহে পরিবেশ থেকে উদ্ভীপনা যেমন : তাপ, স্পর্শ, চাপ ইত্যাদি গ্রহণ করে দেহের ভেতরে মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে এবং মস্তিষ্কে বিশ্লেষণের পর সিদ্ধান্ত অনুযায়ী উপযুক্ত কাজ করে থাকে।
স্নায়ুটিসু গৃহীত উদ্ভীপনা মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে এবং তাতে সাড়া দেয়। অভ্যন্তরীণ পরিবেশের উদ্ভীপক হলো চাপ, তাপ ও বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু। এরা অভ্যন্তরীণ অঙ্গের কেন্দ্রমুখী প্রান্তে উদ্ভীপনা সৃষ্টি করে। যেকোনো উদ্ভীপক অনুভূতি ও কেন্দ্রমুখী স্নায়ুতে তাড়না সৃষ্টি করে। এই তাড়না পেশি বা গ্রন্থিতে সাড়া জাগায় ও কোনো কাজ করতে সাহায্য করে। উচ্চতর প্রাণীতে এ টিসু মস্তিষ্কে স্মৃতি সংরক্ষণ করাসহ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাদের মধ্যে দৈনিক সমন্বয় সাধন করে।
অর্থাৎ, স্নায়ুকোষ পরিবেশ ও প্রাণীর মধ্যে এবং প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে যোগাযোগ ও পারস্পরিক সহযোগিতা স্থাপন করে।
তাই বলা যায়, প্রাণীদের দৈনিক সমন্বয়ে শেযোক্ত কোষ অর্থাৎ স্নায়ুকোষের ভূমিকা অপরিসীম।

নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. প্রাণিদেহে প্রধানত কত প্রকারের টিসু রয়েছে?	১
খ. সবুজ উদ্ভিদকে স্বভোজী বলা হয় কেন?	২
গ. B নং চিত্রের টিসু ক্ষতিগ্রস্ত হলে শরীরে কী সমস্যা হতে পারে ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. A নং ও B নং চিত্রের টিসুর সাথে C নং চিত্রের টিসুর যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য রয়েছে তা বর্ণনা কর।	৪

১২নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. প্রাণিদেহে প্রধানত চার ধরনের টিসু রয়েছে।
- খ. সবুজ উদ্ভিদের কোষে সবুজ বর্ণের ক্লোরোফিল নামক রঞ্জক পদার্থ থাকে, যার দ্বারা একমাত্র এরাই নিজেদের খাদ্য নিজেদের সূর্যালোক ও পানির সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার দ্বারা প্রস্তুত করতে পারে। তাই সবুজ উদ্ভিদ নিজেদের খাদ্য নিজেই তৈরি করতে পারে বলে এদের স্বভোজী বলা হয়।
- গ. B নং চিত্রের টিসু হলো অনৈচ্ছিক পেশি টিসু, যা ক্ষতিগ্রস্ত হলে শরীরে নানাবিধ সমস্যা হতে পারে।
অনৈচ্ছিক পেশি স্বেচ্ছায় সংকোচনশীল নয়। অনৈচ্ছিক পেশি দেহ মধ্যস্থ পাকস্থলি, মূত্রাশয়, অন্ত্র, রেচন নালি, শ্বাসনালি প্রভৃতি স্থানে অবস্থিত। দেহের এ সকল অঙ্গগুলোতে সংকোচন সৃষ্টি করা এ টিসুর কাজ। সুতরাং যদি কোনো অঙ্গের এ টিসু ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে সে অঙ্গটি আর কাজ করতে পারবে না।
উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, যদি অন্ত্রের এ টিসু ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে অন্ত্রের ক্রম সংকোচন বন্ধ হয়ে যাবে এবং পাকস্থলি থেকে আংশিক পাচিত খাদ্য পরিপাকতন্ত্রের অন্য স্থানে আর যেতে পারবে না এবং শরীরে সমস্যা দেখা দিবে।

- ঘ. A চিত্রটি ঐচ্ছিক পেশির ।
B চিত্রটি অনৈচ্ছিক পেশির ।
C চিত্রটি হৃদপেশির ।

নিচে ঐচ্ছিক ও অনৈচ্ছিক পেশির সঙ্গে হৃদপেশির সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলো ছকে দেখানো হলো :

ঐচ্ছিক পেশি	অনৈচ্ছিক পেশি	হৃদপেশি
i) এ পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুসারে সংকুচিত বা প্রসারিত হয়।	i) এ পেশির সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছানুসারে হয় না।	i) এ পেশির সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। যদিও এদের গঠন ঐচ্ছিক পেশির মতো।
ii) এ পেশি বিভিন্ন অঙ্গের সঙ্গে সংলগ্ন থাকে।	ii) এ পেশি বিভিন্ন তন্ত্রের প্রাচীরে অবস্থিত।	ii) এ পেশি শুধু হৃদযন্ত্রে অবস্থিত।
iii) পেশিগুলো ডোরাকাটা।	iii) পেশিগুলো ডোরাকাটা নয়।	iii) পেশিগুলো ডোরাকাটা।
iv) কোষগুলো নলাকার ও শাখাবিহীন।	iv) কোষগুলোমাকু আকৃতির।	iv) কোষগুলো ঐচ্ছিক পেশির মতো নলাকার কিন্তু শাখান্বিত।
v) এ পেশির কোষে একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে এবং ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক থাকে না।	v) এ পেশির কোষে একটি মাত্র নিউক্লিয়াস থাকে এবং ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক থাকে না।	v) এ পেশির কোষে একটি নিউক্লিয়াস থাকে এবং ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক থাকে।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক্রাসে শিক্ষক পাঠদানের সময় বললেন, দেহের প্রতিটি সজীব কোষে অবিরত নানা জৈব বিক্রিয়া ঘটে। এর ফলে নানারকম দূষিত পদার্থ সৃষ্টি হয়। এসব দূষিত পদার্থ শরীরের জন্য ক্ষতিকর। এগুলোকে নিষ্কাশনের জন্য আমাদের দেহে বিশেষ প্রক্রিয়ার তন্ত্র আছে।

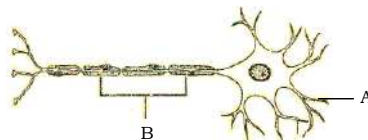
- ক. রেচন কাকে বলে? ১
খ. জীবদেহে রেচনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের বিশেষ তন্ত্রটি কী কী নিয়ে গঠিত এবং এর প্রধান অঙ্গটি নষ্ট হয়ে গেলে দেহে কী ঘটবে? ৩
ঘ. উক্ত প্রক্রিয়াটির ক্ষেত্রে উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য কী কী? ৪

১৩নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. যে প্রক্রিয়ায় দেহ থেকে বিপাকজাত অপ্রয়োজনীয় ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ নিয়মিত নিষ্কাশিত হয়, তাকে রেচন বলে।
খ. রেচনের ফলে জীবদেহের বিপাকজাত বর্জ্য পদার্থসমূহের কুফল থেকে সজীব কোষ রক্ষা পায়। এ প্রক্রিয়ায় প্রাণিদেহের আতরিত্ত পানি বাইরে নির্গত হয় এবং পানির ভারসাম্য বজায় থাকে।
গ. উদ্দীপকে বিশেষ তন্ত্রটি রেচনতন্ত্র যা এক জোড়া বৃক্ক, এক জোড়া মূত্রনালি, একটি মূত্রথলি এবং একটি ইউরেটার নালি নিয়ে গঠিত। রেচনতন্ত্রের অংশগুলোর মধ্যে এক জোড়া বৃক্ক প্রধান রেচন অঙ্গ। বৃক্ক রক্তকে হেঁকে রক্তের দূষিত পদার্থগুলোকে মূত্র হিসেবে দেহ থেকে নিষ্কাশন করে। এটি নষ্ট হয়ে গেলে দূষিত পদার্থগুলো দেহে জমা হয়ে দেহের ক্ষতিসাধন করে এবং পরবর্তীতে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।
ঘ. উক্ত প্রক্রিয়াটি হলো রেচন। এ প্রক্রিয়াটির ক্ষেত্রে উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য নিচে বর্ণিত হলো :

উদ্ভিদের রেচন	প্রাণীর রেচন
i) রেচন পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য কোনো রেচন অঙ্গ থাকে না।	i) রেচন পদার্থ নিষ্কাশনের জন্য সুনির্দিষ্ট অঙ্গ থাকে।
ii) অধিকাংশ উদ্ভিদ তাদের রেচন পদার্থগুলোকে অদ্রাব্য কেলাসরূপে কোষে সঞ্চিত রাখে।	ii) প্রাণীর রেচন পদার্থ এভাবে সঞ্চিত হয় না। রেচনতন্ত্রের দ্বারা দেহ থেকে অপসারিত হয়।
iii) নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ কম উৎপন্ন হয়।	iii) নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ বেশি উৎপন্ন হয়।
iv) উদ্ভিদের রেচন পদার্থ দেহ থেকে দ্রুত অপসারিত না হলেও ক্ষতি হয় না।	iv) প্রাণিদেহে রেচন পদার্থ দ্রুত অপসারিত না হলে দেহের ক্ষতি হয় এবং মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

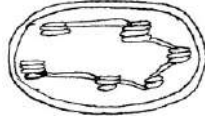


ক. পিটুইটারি কী?	১
খ. অগ্যাশয়ের কাজ উল্লেখ কর।	২
গ. মানবদেহে উদ্দীপনা তৈরিতে 'A' ও 'B' চিহ্নিত অংশটির ভূমিকা বর্ণনা কর।	৩
ঘ. চিত্রের কোষটির কাজের ব্যাঘাত ঘটলে মানবদেহে কী সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ কর।	৪

১৪নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পিটুইটারি একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি।
- খ. অগ্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি। এটি একাধারে পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম ও রক্তে গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন নিঃসৃত করে। অগ্যাশয় বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসাবে কাজ করে।
- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি স্নায়ুকোষ নিউরনের। এর A চিহ্নিত অংশটি হলো ডেনড্রাইট এবং B চিহ্নিত অংশটি হলো অ্যাক্সন। যারা মানবদেহে উদ্দীপনা তৈরিতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। নিউরনের স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক এবং কার্যকরী একক। নিউরনের তিনটি অংশ থাকে—কোষদেহ, ডেনড্রাইট এবং অ্যাক্সন। নিউরনের কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা ও শাখাবিহীন তন্তুটির নাম অ্যাক্সন। একটি নিউরনে একটি মাত্র অ্যাক্সন থাকে। নিউরনের কোষদেহ থেকে অ্যাক্সন উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনের ডেনড্রাইটের দিকে পরিবহন করে। পরপর দুটো নিউরনের প্রথমটার অ্যাক্সন এবং পরেরটার ডেনড্রাইটের মধ্যে একটা স্নায়ুসন্ধি গঠিত হয়। একে সিনাপস বলে। সিনাপসের মধ্য দিয়েই একটি নিউরন থেকে স্নায়ু উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনে প্রবাহিত হয়। এভাবে মানবদেহে উদ্দীপনা তৈরিতে 'A' ও 'B' চিহ্নিত অংশ অর্থাৎ ডেনড্রাইট ও অ্যাক্সন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের কোষটি হলো মানব স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক এবং কার্যকরী একক নিউরন বা স্নায়ুকোষ।
- প্রাণীর স্নায়ুতন্ত্রে অসংখ্য নিউরন থাকে। এ কাজে ব্যাঘাত ঘটলে মানবদেহের বিভিন্ন সমস্যা দেখা দিবে। মস্তিষ্ক হলো সমস্ত অঙ্গের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণের কেন্দ্রস্থল। নিউরন দ্বারা মস্তিষ্ক ও বিভিন্ন প্রকার স্নায়ু গঠিত হয়ে থাকে। উদ্দীপনা গ্রহণ করে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করা এবং তা বাস্তবায়ন করা এই কোষের কাজ। এছাড়াও বৃদ্ধি, চিন্তা চেতনা, উচ্চতর প্রাণীতে স্মৃতি সংরক্ষণ করা এবং দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করা ও তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করা এই কোষ দ্বারা গঠিত টিস্যুর কাজ।
- স্নায়ু টিস্যুর কাজে যদি ব্যাঘাত ঘটে তবে উদ্দীপনা গ্রহণ, প্রতিবেদন সৃষ্টি এবং তা বাস্তবায়নে বিভিন্ন সমস্যার সৃষ্টি হবে। মস্তিষ্ক কাজ করা থেকে বিরত থাকবে। তখন চিন্তা-চেতনা, বৃদ্ধি, স্মৃতি সংরক্ষণ কোনো কিছুই স্বাভাবিকভাবে কাজ করতে পারবে না। দেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের নিয়ন্ত্রণ এবং তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করাও সম্ভব হবে না।
- সুতরাং চিত্রের কোষটির কাজের ব্যাঘাত ঘটলে দেহের সব তন্ত্রেরই কাজে বিঘ্ন ঘটবে যা মানবদেহকে অকার্যকর করে ফেলবে।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. রাইবোসোম কী?	১
খ. প্যারেনকাইমার বৈশিষ্ট্য লেখ।	২
গ. উদ্দীপকের অঙ্গাণুটির সাথে কোষের কেন্দ্রিকার বৈসাদৃশ্যগুলো আলোচনা কর।	৩
ঘ. জীবকুলের টিকে থাকার জন্য উক্ত অঙ্গাণুটির ভূমিকা অপরিহার্য-বিশ্লেষণ কর।	৪

১৫নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. রাইবোসোম হলো প্রোটিন সংশ্লেষণকারী পর্দাবিহীন কোষ অঙ্গাণু।
- খ. প্যারেনকাইমা টিস্যুর কোষগুলো জীবিত এবং আকারে গোলাকার বা ডিম্বাকার। কোষগুলোর মধ্যে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে। কোষের ভেতরে প্রচুর সাইটোপ্লাজম এবং বড় কোক্ষাঙ্কর থাকে। নিউক্লিয়াসের আকার ছোট হয়।
- গ. উদ্দীপকের কোষ অঙ্গাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট। অন্যদিকে কোষের কেন্দ্রিকা হলো নিউক্লিয়াস। নিচে ক্লোরোপ্লাস্টের সাথে কোষের গাঠনিক ও কাজের বৈসাদৃশ্যগুলো আলোচনা করা হলো।

গাঠনিক বৈসাদৃশ্য :

- ক্লোরোপ্লাস্টের মধ্যে গ্যামা, স্ট্রোমা এবং রঞ্জক পদার্থ থাকে কিন্তু নিউক্লিয়াসে এগুলো থাকে না।
- ক্লোরোপ্লাস্টের ভেতরে উৎসেচক থাকে কিন্তু নিউক্লিয়াসে কোনো উৎসেচক থাকে না।

কাজের বৈসাদৃশ্য :

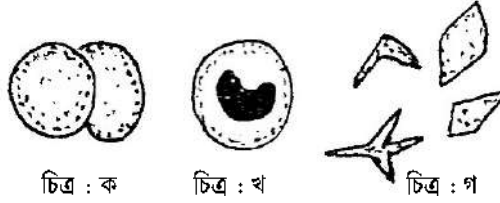
- ক্লোরোপ্লাস্ট সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে কিন্তু নিউক্লিয়াস কোষের বিপাকীয় কার্যাবলসহ সব ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্কাপুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট যা জীবকুলের টিকে থাকার জন্য অপরিহার্য ভূমিকা পালন করে।

আমরা জানি, সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমেই সর্বালোক ও জীবন এর মধ্যে সেতু বন্ধন সৃষ্টি হয়েছে। সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে সবুজ উদ্ভিদে যে শর্করা উৎপন্ন হয় তা সমগ্র জীবজগতের জন্য প্রাথমিক খাদ্য। একমাত্র ক্লোরোপ্লাস্টের মাধ্যমে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয়ে খাদ্যে আবদ্ধ হয়, যা জীবকুল গ্রহণ করে শরীরে শক্তি যোগান দেয়। প্লাস্টিডের মাধ্যমে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO₂ শোষিত হয় এবং O₂ উৎপন্ন হয়। সকল জীবের শ্বসনের জন্য অত্যাৱশ্যকীয় O₂ সরবরাহ করে এই প্রক্রিয়া পরিবেশ পরিশোধন করে।

এভাবে সবুজ উদ্ভিদ প্লাস্টিডের সাহায্যে খাদ্য উৎপাদন করে এবং পরিবেশকে পরিশোধন করে জীবজগতকে নিশ্চিত ধ্বংসের হাত থেকে রক্ষা করে। তাই উদ্ভিদ কোষের এই অঙ্কাপুটি জীবকুলের টিকে থাকার জন্য অপরিহার্য।

নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. আদি কোষ কী? ১
- খ. টিস্যু ও অঙ্গের মধ্যে সম্পর্ক দেখাও। ২
- গ. উদ্দীপকের ক, খ ও গ এর মধ্যে তুলনা কর। ৩
- ঘ. মানবদেহে উদ্দীপক চিত্রের কোষগুলোর ভূমিকা কর। ৪

১৬নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. সুগঠিত নিউক্লিয়াসবিহীন কোষকে আদি কোষ বলে।
- খ. উৎপত্তিগত দিক থেকে এক এবং একই রকম কাজ করে এমন সম বা অসম আকৃতির কোষের সমষ্টিকে টিস্যু বলে। অপরদিকে যখন কয়েক ধরনের টিস্যু এক সাথে একটি সাধারণ কাজ করে সেই টিস্যু সমষ্টিকে অঙ্গ বলে।
- গ. উদ্দীপকের ক, খ ও গ যথাক্রমে তরল যোজক কলা রক্তের লোহিত কণিকা, শ্বেতকণিকা ও অণুচক্রিকা কোষ। নিচে এগুলোর তুলনামূলক আলোচনা করা হলো :

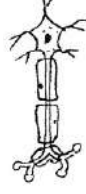
লোহিত কণিকা	শ্বেতকণিকা	অণুচক্রিকা
<p>গঠন :</p> <p>i) গোলাকার, দ্বিঅবতল, নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ</p> <p>ii) লোহিত কণিকার হিমোগ্লোবিন থাকে।</p> <p>কাজ :</p> <p>iii) লোহিত কণিকার প্রধান কাজ অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন করা।</p>	<p>i) নির্দিষ্ট আকার বিহীন এবং নিউক্লিয়াস যুক্ত।</p> <p>ii) হিমোগ্লোবিন থাকে না।</p> <p>iii) শ্বেতকণিকার প্রধান কাজ রোগ জীবাণু ধ্বংস করা।</p>	<p>i) ডিম্বাকার এবং নিউক্লিয়াসবিহীন।</p> <p>ii) হিমোগ্লোবিন থাকে না।</p> <p>iii) রক্ত তঞ্চনে সাহায্য করা।</p>

ঘ. উদ্দীপক চিত্রের কোষগুলো হলো তরল যোজক কলা। রক্তের তিন ধরনের রক্তকণিকা যা মানবদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। নিচে মানবদেহে রক্তের কোষগুলোর কাজ বিশ্লেষণ করা হলো :

- শ্বাসকার্য : রক্ত অক্সিজেনকে ফুসফুস থেকে টিস্যু কোষে এবং টিস্যু কোষ থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডকে ফুসফুসে পরিবহন করে। লোহিত কণিকা ও রক্তরস প্রধানত এ কাজটি করে।
- হরমোন পরিবহন : অন্তঃস্রাব গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোন দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে।
- খাদ্যসার পরিবহন : দেহের সঞ্চয় ভান্ডার থেকে এবং পরিপাককৃত খাদ্যসার দেহের টিস্যু কোষগুলোতে বহন করে।
- বর্জ্য পরিবহন : রক্ত নাইট্রোজেনযুক্ত বর্জ্য পদার্থগুলোকে বৃক্ক পরিবহন করে।
- উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ : দেহে তাপের বিস্তৃতি ঘটিয়ে দেহের নির্দিষ্ট তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।
- রোগ প্রতিরোধ : দেহে রোগজীবাণু প্রবেশ করলে শ্বেতকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণুকে গ্রাস করে ধ্বংস করে এবং বাইরের থেকে জীবাণু দ্বারা আক্রমণকে প্রতিহত করে।

উপরে উল্লিখিত রক্তের কাজগুলো থেকে বলা যায় যে, চিত্রের রক্তের কোষগুলোর ভূমিকা অপরিণীম।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. হৃদপেশি কী? ১
- খ. কোষপ্রাচীর ও কোষ বিল্লির মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর। ২
- গ. উদ্ভীপকের কোষটি কীভাবে পেশি কোষ হতে পৃথক? ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের কোষটির বৈশিষ্ট্য বৈচিত্র্যপূর্ণ-ব্যাখ্যা কর। ৪

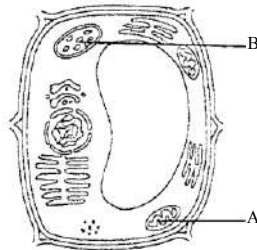
১৭নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. হৃদপেশি মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি।
- খ. (i) কোষপ্রাচীর মত এবং এটি প্রধানত সেলুলোজ ও পেকটিন দ্বারা গঠিত। কোষঝিল্লি জীবিত এবং এটি প্রধানত লিপিড ও প্রোটিন দ্বারা গঠিত।
(ii) কোষপ্রাচীর একস্তরবিশিষ্ট এবং ভেদ্য। কোষঝিল্লি দ্বিস্তরবিশিষ্ট এবং বৈষম্য ভেদ্য।
- গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি নিউরন কোষ। নিচের ছকে পেশি ও স্নায়ু কোষের পার্থক্যগুলো উল্লেখ করা হলো :

পেশি কোষ	স্নায়ুকোষ
i) পেশি কোষ দ্বারা পেশিটিসু গঠিত।	i) স্নায়ুকোষ দ্বারা স্নায়ু টিসু গঠিত।
ii) কোষে একাধিক নিউক্লিয়াস থাকতে পারে।	ii) কোষে একটি মাত্র নিউক্লিয়াস থাকতে পারে।
iii) এ কোষের বিশেষ কোনো প্রবর্ধক থাকে না।	iii) স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন ও ডেনড্রাইট নামক প্রবর্ধন থাকে।
iv) দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালনে সাহায্য করা এই কোষ দ্বারা গঠিত টিসুর কাজ।	iv) উদ্ভীপনা গ্রহণ ও পরিবহন করে মস্তিষ্কে পরিবাহিত করা নিউরন দ্বারা গঠিত টিসুর কাজ।

- ঘ. উদ্ভীপকের কোষটি নিউরন যার বৈশিষ্ট্য অত্যন্ত বৈচিত্র্যপূর্ণ। স্নায়ুটিসুর গঠনের একক নিউরন কোষ। নিউরনের তিনটি অংশ থাকে যথা : অ্যাক্সন, ডেনড্রাইট ও কোষদেহ। নিউরনে সেন্দ্রিওল ছাড়া অন্যান্য কোষীয় অঙ্গাণুগুলো থাকে। সেন্দ্রিওল না থাকার কারণে নিউরন কোষ বিভাজিত হতে পারে না। এছাড়া নিউরন কোষ আকৃতির দিক দিয়ে অন্যান্য প্রাণী কোষ থেকে ভিন্ন। এদের কোষদেহ থেকে ছোট ছোট প্রবর্ধকগুলোকে ডেনড্রাইট এবং একটা লম্বা প্রবর্ধককে অ্যাক্সন বলে। ডেনড্রাইট উদ্ভীপনা গ্রহণ করে এবং অ্যাক্সন উদ্ভীপনাকে পরবর্তী নিউরনে বহন করে নিয়ে যায়। পরপর দুটি নিউরনের প্রথমটির অ্যাক্সন এবং পরেরটির ডেনড্রাইট যুক্ত হয়ে সিনাপস গঠন করে। সিনাপস এর মধ্য দিয়েই স্নায়ুটিসুর একটি নিউরন থেকে উদ্ভীপনা পরবর্তী নিউরনে পরিবাহিত হয়। স্নায়ু টিসু গৃহীত উদ্ভীপনা মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে এবং এতে সাড়া দেয়। স্নায়ুটিসু নিউরনের মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে।
- এজন্য নিউরন গঠনে ও কাজে বৈচিত্র্যপূর্ণ।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ইন্টারফেজ কী? ১
- খ. মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে ত্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২
- গ. 'A' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির উপস্থিতি জীবজগতে যে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১৮নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. একটি কোষ পরপর দু'বার বিভক্ত হওয়ার মধ্যবর্তী সময়ই হলো ইন্টারফেজ।

খ. মিয়োসিস কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোসোম এক বার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্যকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়। এ কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হ্রাস পায় বলেই একে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে।

গ. 'A' চিহ্নিত অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া।

মাইটোকন্ড্রিয়া গোলাকার বা দন্ডাকৃতির হয়ে থাকে, এর পর্দাগুলি লিপিড ও প্রোটিন দিয়ে তৈরী। এটি দুটি আবরণী দিয়ে ঘেরা। আবরণী দুটি যথাক্রমে বহিঃআবরণী এবং অন্তঃআবরণী নামে পরিচিত। বহিঃআবরণী নানাভাবে ভেতরের দিকে ভাঁজ হয়ে থাকে। এই ভাঁজগুলোকে বলা হয় ক্রিস্ট। ক্রিস্টের গায়ের বৃন্তযুক্ত গোলাকার বস্তু থাকে, একে অক্সিসোম বলে। অক্সিসোমে বিভিন্ন ধরনের উৎসেচক সাজানো থাকে। মাইটোকন্ড্রিয়ার ভেতরে অর্ধতরল দানাদার পদার্থ থাকে, যাকে ম্যাট্রিক্স বলে। মাইটোকন্ড্রিয়ায় প্রায় ৭৩% প্রোটিন, ২৫% লিপিড এবং ০.৫% RNA থাকে।

ঘ. উদ্ভীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট যা জীবজগতের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

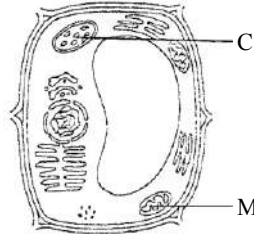
কেবলমাত্র সবুজ উদ্ভিদ কোষে এ অঙ্গাণুটি অর্থাৎ ক্লোরোপ্লাস্ট উপস্থিত। এর উপস্থিতিতেই, সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করতে পারে যা উদ্ভিদের মৌলিক চাহিদা পূরণ করে। যেহেতু প্রাণীরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না, তাই প্রাণিজগৎ তার খাদ্যের জন্য সম্পূর্ণরূপে সবুজ উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল। কাজেই এ প্রক্রিয়ার ওপর কেবলমাত্র উদ্ভিদজগৎ নয়, সমস্ত জীবজগৎই নির্ভরশীল।

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ক্লোরোপ্লাস্ট তথা ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে CO₂ শোষিত হয় এবং O₂ উৎপন্ন হয়। প্রাণিকুলের জন্য ক্ষতিকারক CO₂ শোষণ করে এবং সকল জীবের শ্বসনের জন্য অত্যাবশ্যকীয় O₂ সরবরাহ করে এ প্রক্রিয়া পরিবেশ শোধন করে থাকে। এভাবে ক্লোরোপ্লাস্ট পরোক্ষভাবে জীবজগৎকে নিশ্চিত মৃত্যুর হাত থেকে রক্ষা করে।

উদ্ভীপকের অঙ্গাণুটির উপস্থিতিই কেবলমাত্র জীবজগতের খাদ্যাভাব পূরণ করতে পারে পরোক্ষভাবে এটি জীবের শ্বসনেও ভূমিকা রাখে। শুধু তাই নয় পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায়ও ক্লোরোপ্লাস্ট গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

তাই বলা যায়, জীবজগতে উদ্ভীপকের B চিহ্নিত অঙ্গাণুটির গুরুত্ব অপরিসীম।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- | | |
|--|---|
| ক. কোষ কী? | ১ |
| খ. মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তির বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের C চিহ্নিত অঙ্গাণুটি উদ্ভিদের পাতা ও ফুলে অবস্থিত থাকলে তাদের মধ্যে কী কী পার্থক্য থাকবে? উল্লেখ কর। | ৩ |
| ঘ. জীবজগৎকে টিকিয়ে রাখতে পাতায় C অঙ্গাণু ও M চিহ্নিত অঙ্গাণুর ভূমিকা অপরিহার্য-বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

১৯নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীবদেহের গঠন ও কাজের একককে কোষ বলে।

খ. জীবের শ্বসনের দ্বিতীয় ও অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধাপ ক্রেবস চক্রের বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতেই সম্পন্ন হয়। কেননা ক্রেবস চক্রে অংশগ্রহণকারী সব উৎসেচক এখানে উপস্থিত থাকে। ক্রেবস চক্রেই সর্বাধিক শক্তি উৎপন্ন হয়। এ কারণেই মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তির বলে।

গ. উদ্ভীপকের C অঙ্গাণুটি হলো প্লাস্টিড। অঙ্গাণুটি উদ্ভিদের পাতা ও ফুলে অবস্থিত থাকলে তাদের মধ্যে পার্থক্য থাকে।

প্লাস্টিড যখন ফুলে উপস্থিত থাকে তখন একে ক্রোমোপ্লাস্ট এবং পাতায় থাকলে ক্লোরোপ্লাস্ট বলে। ক্লোরোপ্লাস্ট পাতা, কচি কাণ্ড ও অন্যান্য সবুজ অংশে পাওয়া যায়। তবে ক্রোমোপ্লাস্ট রঙিন ফুল, রঙিন পাতা ও গাজরের মূল ইত্যাদিতে পাওয়া যায়। ক্লোরোফিল নামক কণিকা উপস্থিত থাকে বলে ক্লোরোপ্লাস্ট সবুজ হয়। তাছাড়াও এতে ক্যারোটিনয়েড নামক বর্ণকণিকাও উপস্থিত থাকে। অপরদিকে, ক্রোমোপ্লাস্ট, জ্যান্থফিল, ফাইকোএরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন নামক বর্ণকণিকা সমৃদ্ধ। ক্লোরোফিল থাকায় ক্লোরোপ্লাস্ট সূর্যালোককে কাজে লাগিয়ে পানির সহায়তায় শর্করা উৎপন্ন করে। ক্রোমোপ্লাস্ট ফুলকে আকর্ষণীয় করে তুলে পরাগায়নে সহায়তা করা ছাড়াও বিভিন্ন প্রকার রঞ্জক পদার্থ সংশ্লেষণ ও জমা করে।

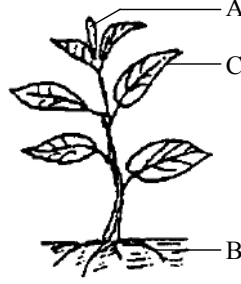
ঘ. উদ্ভীপকের C হলো প্লাস্টিড আর M হলো কোষের শক্তির মাইটোকন্ড্রিয়া। মানুষ তথা সমস্ত জীবজগতকে টিকিয়ে রাখতে মাইটোকন্ড্রিয়া ও প্লাস্টিড অঙ্গাণুর ভূমিকা অপরিহার্য।

প্লাস্টিডের গ্রানা অংশ সূর্যালোককে আবন্দ্ব করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। যা স্ট্রোমাতে অবস্থিত উৎসেচক সমষ্টি, বায়ু থেকে গৃহীত CO₂ ও পানি থেকে সরল শর্করা উৎপন্ন করে। অপরদিকে, ক্রেবসচক্রে অংশগ্রহণকারী সব উৎসেচক মাইটোকন্ড্রিয়াতে উপস্থিত থাকে বলে সর্বাধিক শক্তি উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ সবুজ প্লাস্টিডের উৎপাদিত খাদ্য কাজে লাগিয়ে মাইটোকন্ড্রিয়াতে শক্তি উৎপাদিত হয়। সমস্ত প্রাণিজগৎ উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল খাদ্যের জন্য এবং শক্তির

জন্য মাইটোকন্ড্রিয়ার ওপর নির্ভরশীল। কেননা সুবজ প্লাস্টিড না থাকলে খাদ্য উৎপাদিত হবে এবং অক্সিজেন উৎপাদিত হবে না। ফলে প্রাণিজগতের বেঁচে থাকা অসম্ভব হয়ে পড়বে। আবার মাইটোকন্ড্রিয়া না থাকলে খাদ্য থেকে শক্তি উৎপাদন ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যাবে।

তাই বলা যায়, উদ্ভীপকের C অর্থাৎ প্লাস্টিড ও M অর্থাৎ মাইটোকন্ড্রিয়া উভয়ই জীবজগতকে টিকিয়ে রাখতে অপরিহার্য ভূমিকা পালন করে।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

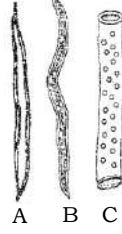


- ক. অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন কাকে বলে? ১
- খ. মাইটোকন্ড্রিয়াকে পাওয়ার হাউজ বলা হয় কেন? ২
- গ. A ও B এর মধ্যে কোন ধরনের কোষ বিভাজন হয়- ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. C অংশে যে ধরনের টিস্যু আছে তার গঠন ও কাজ বর্ণনা কর। ৪

২০নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. যে প্রক্রিয়ায় নিম্নশ্রেণির জীবের একটি কোষ সরাসরি বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্যকোষ তৈরি করে সে প্রক্রিয়াকে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে।
- খ. সৃজনশীল ৪(খ)নং উত্তর দেখ।
- গ. উদ্ভীপকের চিত্রের A হলো উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষমুকুল ও B হলো উদ্ভিদের মূলের অগ্রভাগ। এ অংশ দুটির মধ্যে মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়।
মাইটোসিস কোষ বিভাজন একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। এ বিভাজনে প্রথমে ক্যারিওকাইনোসিস অর্থাৎ নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটে এবং পরবর্তীতে সাইটোকাইনোসিস অর্থাৎ সাইটোপ্লাজমের বিভাজন ঘটে। বিভাজন শুরুর পূর্বে কোষের নিউক্লিয়াসে কিছু প্রস্তুতিমূলক কাজ হয় যাকে ইন্টারফেজ পর্যায় বলে। এরপর মাইটোসিস ধারাবাহিকভাবে পাঁচটি পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। পর্যায়গুলো হলো- (১) প্রোফেজ (২) প্রো-মেটাফেজ (৩) মেটাফেজ (৪) অ্যানাফেজ ও (৫) টেলোফেজ। ধারাবাহিকভাবে এ পর্যায়গুলো সম্পন্ন হওয়ার পর দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি হয়। মাইটোসিসে সৃষ্ট অপত্য কোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা ও গুণাগুণ মাতৃকোষের মতো থাকে।
- ঘ. উদ্ভীপকের C অংশটি পাতা। পাতার প্রধান অংশটি জটিল স্থায়ী টিস্যু- জাইলেম ও ফ্লোয়েম দ্বারা গঠিত। জাইলেম ও ফ্লোয়েম একত্রে পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ গঠন করে।
জাইলেম কয়েক ধরনের কোষ নিয়ে গঠিত যেমন- ট্রাকিড, ভেসেল, জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবার। ট্রাকিড কোষ লম্বা এবং এর প্রান্তদ্বয় সরু ও সূচালো হয়। প্রাচীরে বলয়াকার, সর্পিলাকার, সোপানাকার, জালিকাকারভাবে পুরু লিগনিন জমা হয়। ভেসেল কোষগুলো একটির মাথায় অপর একটি সজ্জিত হয়ে প্রান্তীয় প্রাচীরগুলো নলের মতো অঙ্গ সৃষ্টি করে। এগুলো মৃত ও প্রোটোপ্লাজমবিহীন। জাইলেম প্যারেনকাইমা কোষগুলোর প্রাচীর পুরু অথবা পাতলা হয়। জাইলেম ফাইবারগুলো স্কেলেনকাইমা কোষ। কোষগুলো লম্বা ও দুপ্রান্ত সরু।
জাইলেমের প্রধান কাজ পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ পরিবহন, খাদ্য সংরক্ষণ এবং যান্ত্রিক ও দৃঢ়তা প্রদান করা।
ফ্লোয়েম সিতকোষ, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম তন্তু নিয়ে ফ্লোয়েম টিস্যু গঠিত। সিতকোষ দীর্ঘ পাতলা কোষপ্রাচীরযুক্ত ও জীবিত কোষ। এ কোষগুলো লম্বালম্বিভাবে একটির উপর একটি সজ্জিত হয়ে সিতনল গঠন করে। কোষগুলো চালুনির মতো ছিদ্রযুক্ত সিতপ্লেট দ্বারা পরস্পর আলাদা থাকে। প্রতিটি সিতকোষের সাথে প্যারেনকাইমা এবং ফ্লোয়েম তন্তুগুলো স্কেলেনকাইমা কোষ। ফ্লোয়েমের প্রধান কাজ হচ্ছে পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্যকে উদ্ভিদের দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে।
সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, C তে ভাজক টিস্যু বিদ্যমান থাকে। যার গঠন ও কাজ অনন্য বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন।

নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

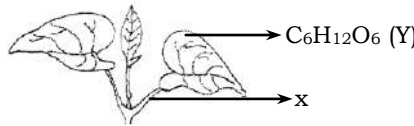


- ক. ইস্টারক্যালোটের ডিম্ব কাকে বলে? ১
- খ. সিস্টার্নি ও ভেসিকল বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. B চিত্রের কোষটি এরূপ আকৃতি সম্পন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. A, B ও C কোষগুলো জীবজগৎ বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য- বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. হৃদপেশির কোষগুলোর সংযোগস্থলে এক বিশেষ অনুপ্রস্থ রেখার সৃষ্টি হয় তাকে ইস্টারক্যালোটের ডিম্ব বলে।
- খ. সিস্টার্নি হলো গলজি বডি ও এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার একটি গাঠনিক অংশ। এগুলো সমান্তরালে বিন্যস্ত, লম্বা, চাপা ও অসমান দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট নালিকা। এদের গায়ে অসংখ্য রাইবোসোম দানা লেগে থাকে।
ভেসিকল হচ্ছে সাইটোপ্লাজম থেকে সৃষ্ট এবং সিস্টার্নির নিম্নদেশে অবস্থিত একটি আবরণে বেষ্টিত অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র ও গোলাকার বস্তু।
- গ. উদ্ভীপকের B চিত্রের কোষটি হলো জাইলেম তন্তু। যার এরূপ আকৃতি সম্পন্ন হওয়ার কারণ হলো এটি মৃত।
জাইলেমে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা জাতীয় কোষগুলোকে জাইলেম তন্তু বলে। কোষগুলোর প্রান্তদেশ পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে তন্তু গঠন করে। এরা লম্বা এবং প্রান্তদ্বয় চোখা। এদের গাঠনিক বৈশিষ্ট্যের জন্যই এরা এরূপ আকৃতি সম্পন্ন হয়। এ তন্তুর কোষগুলো শক্ত, অনেক লম্বা ও পুরু প্রাচীরবিশিষ্ট। এ টিস্যুর কোষগুলো প্রোটোপ্লাজমবিহীন, লিগনিনযুক্ত। পরিণত অবস্থায় এ তন্তুর প্রোটোপ্লাজম বিনষ্ট হয়ে যায়, তাই এ কোষগুলো তখন মৃত হয়ে যায়। উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যাবলি ধারণ করে বলেই B চিত্রের জাইলেম তন্তুটি এরূপ পুরু প্রাচীর, লম্বা এবং প্রান্তদ্বয় চোখা আকৃতিসম্পন্ন হয়।
- ঘ. A, B ও C কোষগুলো হলো জাইলেম টিস্যুর কোষ যেমন- ট্র্যাকিড, জাইলেম তন্তু ও ভেসেল। যারা জীবজগতের বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য। জাইলেম টিস্যু ট্র্যাকিড উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং মূল হতে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত অন্যান্য খনিজ লবণ গাছের পাতা ও কাণ্ডে পরিবহন করে থাকে। এছাড়া খাদ্য সঞ্চয়ের কাজ কখনো ট্র্যাকিড করে থাকে। জাইলেম তন্তু পানি ও খনিজ পদার্থ পরিবহন, খাদ্য সঞ্চয়, উদ্ভিদকে যান্ত্রিক শক্তি ও দৃঢ়তা প্রদানে সাহায্য করে। জাইলেমের ভেসেল মূল হতে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত অন্যান্য খনিজ লবণ গাছের পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশের পরিবহন করে থাকে। এরাও উদ্ভিদ অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান করে।
উদ্ভিদে A, B ও C চিহ্নিত ট্র্যাকিড, জাইলেম তন্তু ও ভেসেল কোষগুলো না থাকলে উদ্ভিদের দৃঢ়তা পদানসহ উদ্ভিদে পানি ও খনিজ লবণ পরিবহনে ব্যাঘাত সৃষ্টি হতো। এতে উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ, শ্বসন, প্রস্বেদনসহ সকল অত্যাৱশ্যকীয় শারীরবৃত্তীয় কাজগুলো সম্পন্ন হতে পারত না। এতে উদ্ভিদ তথা উদ্ভিদকুলের বেঁচে থাকা সম্ভব হতো না। ফলশ্রুতিতে উদ্ভিদের ওপর প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল প্রাণিজগতের বেঁচে থাকাই হুমকির মুখে পড়ত।
তাই বলা যায়, A, B ও C কোষগুলো জীবজগৎ বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ধমনির মাঝের স্তরটি কোন টিস্যু দ্বারা গঠিত? ১
- খ. সেন্ট্রাক ও হার্ট অ্যাটাকের পার্থক্য লেখ। ২
- গ. উদ্ভীপকের X-এ বিদ্যমান টিস্যুর গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের 'Y' উপাদানটির পরিবহনে ঋতুর প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ধমনির মাঝের স্তরটি অনৈচ্ছিক পেশিটিস্যু দ্বারা গঠিত।
- খ. যখন মস্তিষ্কের কোনো অংশের শিরা বা ধমনি ছিঁড়ে যাওয়ার কারণে রক্ত চলাচল বন্ধ হয়ে যায়, তখন সে অবস্থাটি হলো স্ট্রোক।
অপরদিকে, যখন কারো হৃদযন্ত্রের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়, এতে হৃৎপিণ্ডের কোষ ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ফলে হার্ট অ্যাটাক হয়।

গ. উদ্ভীপকের 'X' হলো পত্রবৃন্ত। পত্রবৃন্তে প্রধানত জটিল টিস্যু জাইলেম ও ফ্লোয়েম থাকে। এগুলো একত্রে পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ গঠন করে। এ ছাড়া এখানে সরল টিস্যু কোলেনকাইমাও থাকে। জাইলেম, ট্রাকিড, ভেসেল, জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবার বা স্কেলেনকাইমা কোষ নিয়ে গঠিত। ট্রাকিড কোষ লম্বা ও পুরু প্রাচীরবিশিষ্ট এবং মৃত ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙের মতো। কোষগুলো একটি মাথায় আর একটি সজ্জিত হয়ে প্রাচীরবিশিষ্ট প্রাচীরগুলো একটি দীর্ঘনলের মতো অঙ্গ সৃষ্টি করে। এ কোষগুলো মৃত। জাইলেম প্যারেনকাইমা কোষগুলোর প্রাচীর পুরু অথবা পাতলা হতে পারে। জাইলেম স্কেলেনকাইমা কোষগুলোর প্রাচীর পুরু ও লম্বা।

ফ্লোয়েম টিস্যু সিভকোষ, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম তন্তু নিয়ে গঠিত। সিভকোষ দীর্ঘ পাতলা কোষ প্রাচীরবিশিষ্ট এবং জীবিত কোষ। এ কোষগুলো লম্বালম্বিতাবে একটি উপর একটি সজ্জিত হয়ে সিভনল গঠন করে। কোষগুলো চালুনির মত ছিদ্রযুক্ত সিভপ্লেট দ্বারা পরস্পর আলাদা থাকে। প্রতিটি সিভকোষের সাথে পাতলা প্রাচীর ও বড় নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষ সঞ্জীকোষ থাকে। ফ্লোয়েম তন্তুগুলো স্কেলেনকাইমা কোষ।

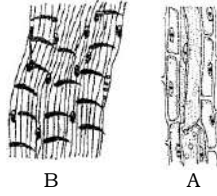
কোলেনকাইমা টিস্যুর কোষগুলো বিশেষ ধরনের প্যারেনকাইমা কোষ। এদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন অধিক পরিমাণে জমার কারণে কোষ প্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং কোনোগুলো অধিক পুরু হয়। এ টিস্যুর কোষগুলো লম্বা ও সজীব।

ঘ. উদ্ভীপকের 'Y' উপাদানটি হলো গ্লুকোজ বা শর্করা জাতীয় খাদ্য যার পরিবহনে ঋতুর প্রভাব অপরিসীম।

উদ্ভিদের মূল ও পাতা পরস্পর থেকে দূরে অবস্থান করায় খাদ্য চলাচলে একটি দ্রুত ও কার্যকর পরিবহন ব্যবস্থা থাকা প্রয়োজন যা ফ্লোয়েমের সিভনলের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। সিভনল এক প্রকার কেন্দ্রিকাবিহীন ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত সজীব কোষ। সিভকোষ লম্বালম্বিতাবে একটির সাথে অন্যটি যুক্ত হয়ে উদ্ভিদদেহে নলের ন্যায় অঙ্গ গঠন করে। দুটো কোষের মধ্যবর্তী অনুপ্রস্থ প্রাচীরটি স্থানে স্থানে বিলুপ্ত হয়ে চালুনির ন্যায় আকার ধারণ করে যাকে সিভপ্লেট বলে। ফলে খাদ্যদ্রব্য সহজেই এক কোষ থেকে অন্য কোষে চলাচল করতে পারে। কিন্তু শীতকালে এ রশ্মিগুলো ক্যালোজ নামক রাসায়নিক পদার্থ জমে ছোট হয়, ফলে খাদ্য চলাচলে বিঘ্ন ঘটে। আবার গ্রীষ্মের আগমনে উক্ত ক্যালোজ গলে যায়, তাই খাদ্য চলাচল বেড়ে যায়।

তাই বলা যায়, উদ্ভীপকে 'Y' অর্থাৎ শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিবহনে ঋতুর ব্যাপক প্রভাব রয়েছে।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



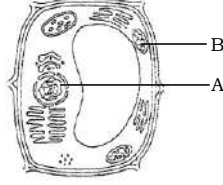
- ক. সরল টিস্যু কাকে বলে? ১
- খ. মেরুদণ্ডী প্রাণীর পৌষ্টিকনালির প্রাচীরের পেশিকে মসৃণ পেশি বলা হয় কেন? ২
- গ. শারীরবৃত্তীয় কাজে 'B' চিত্রের টিস্যুর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. 'A' চিত্রের টিস্যু শারীরবৃত্তীয় ও অর্ধনৈতিক উভয় দিক থেকেই গুরুত্বপূর্ণ-বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. যে স্থায়ী টিস্যুর প্রতিটি কোষ আকার, আকৃতি ও গঠনের দিক থেকে অভিন্ন তাকে সরল টিস্যু বলে।
- খ. মেরুদণ্ডী প্রাণীর প্রাচীরের পেশি টিস্যুর সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এ পেশিকোষগুলো মাকু আকৃতির। এদের গায়ে কোনো আড়াআড়ি দাগ থাকে না। এজন্য এদের পেশিকে মসৃণ পেশি বলা হয়।
- গ. B চিত্রের টিস্যুটি হলো ঐচ্ছিক টিস্যু যা শারীরবৃত্তীয় কাজে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে থাকে। টিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ভোরাযুক্ত হয়। এদের সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। এ টিস্যু দ্রুত সংকুচিত ও প্রসারিত হতে পারে। চোখ, জিহ্বা, হাত ও পায়ের এবং কঙ্কালের গায়ে এ টিস্যু অবস্থান করে। এ টিস্যু অস্থিত্বের গায়ে সংলগ্ন থেকে প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে। হাত ও পা এর বড় বড় অস্থিসহ দেহের অন্যান্য অস্থির সংগলনে এ টিস্যু কাজ করে থাকে। প্রাণীর চলন এ টিস্যুর মাধ্যমেই সম্পন্ন হয়ে থাকে।
- ঘ. A চিত্রের টিস্যুটি হলো ফ্লোয়েম টিস্যু যা উদ্ভিদে শারীরবৃত্তীয় ও অর্ধনৈতিক উভয় দিক থেকেই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ টিস্যু জাইলেমের সাথে একত্রে পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ গঠন করে। সিভনল, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম ফাইবার নিয়ে এটি গঠিত। সিভনলের প্রোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেঁষে থাকে ফলে একটি কেন্দ্রীয় ফাঁপা জায়গার সৃষ্টি হয় যা খাদ্য পরিবহনে নল হিসেবে কাজ করে। পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে থাকে। খাদ্য চলাচলে সঞ্জীকোষ সিভনলকে সাহায্য করে। সিভনল উদ্ভিদে খাদ্য সঞ্চয়ের কাজও করতে পারে। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা খাদ্য সঞ্চয় করে ও খাদ্য পরিবহনে সহায়তা করে শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলি সম্পন্ন করে। ফ্লোয়েম ফাইবার উদ্ভিদ অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান করে। বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় অর্থকরী ফসল হলো পাট। পাটের গৌণ ফ্লোয়েমের স্কেলেনকাইমা ফাইবারগুলো পাটের আঁশ। পাটের আঁশ থেকে বহু অর্থকরী দ্রব্যাদি উৎপাদন করা যায়। পাটের আঁশ ও পাটজাত দ্রব্য বিদেশে রপ্তানি করে আমাদের দেশ প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা আয় করে।

উপরিউক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, চিত্রের A টিস্যু অর্থাৎ, ফ্লোয়েম টিস্যু উদ্ভিদে শারীরবৃত্তীয় ও অর্থনৈতিক উভয় দিকে থেকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. টেনোপ্লাস্ট কী? ১
- খ. সেন্ট্রোসোম কী ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. B চিহ্নিত অঙ্গাণুটির গাঠনিক বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. A চিহ্নিত অংশটি প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে-বিশ্লেষণ কর। ৪

২৪নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. প্রোটোপ্লাজম দিয়ে গঠিত যে পাতলা পর্দা দিয়ে কোষগহ্বর বেষ্টিত থাকে তাই টেনোপ্লাস্ট।
- খ. সেন্ট্রোসোম প্রাণিকোষের একটি অঙ্গাণু।
নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ কোষে কদাচিৎ এদের দেখা যায়। সেন্ট্রোসোমে বিদ্যমান সেন্ট্রিওল কোষ বিভাজনের সময় এস্টার রে উৎপাদন করে স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টি করে। বিভিন্ন ধরনের ফ্লাজেলা সৃষ্টিতেও এরা অংশগ্রহণ করে।
- গ. B চিহ্নিত অঙ্গাণুটি হলো মাইটোকন্ড্রিয়া।
মাইটোকন্ড্রিয়া লিপিড ও প্রোটিন নির্মিত একটি দ্বিস্তরবিশিষ্ট আবরণী দিয়ে আবৃত। এ আবরণীর বাইরের স্তরটি সোজা কিন্তু ভেতরের স্তরটি কেন্দ্রের দিকে অনেক ভাঁজ বিশিষ্ট হয়। এ ভাঁজগুলোকে ক্রিস্টি বলে। দুই মেমব্রেনের মাঝখানের ফাঁকা স্থানকে বহিঃস্থ বা আন্তঃমেমব্রেন ফাঁক বলে। আর ভেতরের মেমব্রেন দিয়ে আবদ্ধ অঞ্চলকে বলা হয় ম্যাট্রিক্স। ক্রিস্টির গায়ে বৃহৎ অক্সিসোম নামক গোলাকার বস্তু থাকে। অক্সিসোমে বিভিন্ন উৎসেচক সাজানো থাকে।
- ঘ. A চিহ্নিত অংশটি হলো ক্রোমোসোম যা প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
ক্রোমোসোমের মাধ্যমেই সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারিত হয়। সন্তান ছেলে না মেয়ে হবে তা নির্ধারণ করে ক্রোমোসোম।
ক্রোমোসোমে DNA ও RNA এবং জিন থাকে। মানুষের চুলের প্রকৃতি, চোখের রং, চামড়ার রং ইত্যাদি সবই জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। মানুষের মতো অন্যান্য প্রাণী ও উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলোও ক্রোমোসোমে অবস্থিত জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ক্রোমোসোম জিনকে এক বংশ থেকে পরবর্তী বংশে বহন করার জন্য বাহক হিসেবে কাজ করে। ফলে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ণ থাকে। ক্রোমোসোম সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজনের মাধ্যমে অপত্যকোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণ করে এবং ক্রোমোসোমের মধ্যে জিনের বিনিময় ঘটে। এভাবে ক্রোমোসোমের সংশ্লেষ বিনিময়ের মাধ্যমেই বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়।
তাই বলা যায়, ক্রোমোসোম প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষার্থে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

নিচের ছকগুলো লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

প্যারেনকাইমা কোলেনকাইমা ক্লেরেনকাইমা

- ক. ভাজক টিস্যু কী? ১
- খ. খাদ্য পরিবহন টিস্যু কোনগুলো? ২
- গ. উপরোক্ত টিস্যুর সাথে ভাজক টিস্যুর কী পার্থক্য বিদ্যমান? ৩
- ঘ. উপরোক্ত টিস্যুসমূহের কোনগুলো সাধারণত খাদ্য ও পানি পরিবহন করে এবং উক্ত টিস্যুগুলোর অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ দেহে কী ঘটতে পারে বলে তুমি মনে কর? ৪

২৫নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. বিভাজনে সক্ষম কোষ দিয়ে গঠিত টিস্যু ভাজক টিস্যু।
- খ. খাদ্য পরিবহন করে জটিল টিস্যু। জটিল টিস্যুর মধ্যে ফ্লোয়েম টিস্যু খাদ্য পরিবহনে অংশ নেয়।
■ ফ্লোয়েম টিস্যু সিভনল, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা, ফ্লোয়েম ফাইবার নিয়ে গঠিত।
এগুলির মধ্যে খাদ্য পরিবহনে সরাসরি অংশ নেয় সিভনল ও সঞ্জীকোষ।
- গ. উদ্দীপকে চিত্রের মাধ্যমে প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা ও ক্লেরেনকাইমা এ তিন ধরনের সরল টিস্যু দেখানো হয়েছে। এগুলো স্থায়ী টিস্যু। স্থায়ী টিস্যুর সাথে ভাজক টিস্যুর বেশ কিছু বৈসাদৃশ্য বিদ্যমান। বৈসাদৃশ্যগুলো নিম্নে উল্লেখ করা হলো—

ভাজক টিস্যুর কোষগুলো বিভাজনে সক্ষম হলেও স্থায়ী টিস্যু বিভাজনে অক্ষম। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো অপরিণত এবং কোষগুলোর আকার ও গঠন নির্দিষ্ট এবং কোষপ্রাচীর পাতলা। কিন্তু স্থায়ী টিস্যুর কোষগুলো পরিণত এবং কোষগুলোর আকার ও গঠন নির্দিষ্ট যা পুরু কোষপ্রাচীর বিশিষ্ট। ভাজক টিস্যু থেকে স্থায়ী টিস্যুর সৃষ্টি হয়। ভাজক টিস্যু বিভাজনে সক্ষম। স্থায়ী টিস্যু বিভাজনে সক্ষম নয়। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো সাইটোসোমপূর্ণ ও বড় নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং কোষ গহ্বরবিহীন। কিন্তু স্থায়ী টিস্যুর কোষগুলো জীবিত অথবা মৃত এবং কোষগহ্বরযুক্ত। ভাজক টিস্যুর কোষগুলোর মাঝে ফাঁকা স্থান থাকে না কিন্তু স্থায়ী টিস্যুতে থাকে। স্থায়ী টিস্যু যান্ত্রিক কাজে দৃঢ়তা প্রদান করলেও ভাজক টিস্যু তা করে না।

- ঘ. উদ্ভীপকে চিত্রের দেখানো প্রথম ও তৃতীয় টিস্যু খাদ্য ও পানি পরিবহনের সাথে জড়িত। উপরিউক্ত টিস্যুসমূহের পথম টিস্যুটি হলো প্যারেনকাইমা এবং তৃতীয়টি স্কেলেনকাইমা টিস্যু। এ টিস্যুদ্বয়ের অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদের স্বাভাবিক কাজ ক্ষতিগ্রস্ত হবে। প্যারেনকাইমা বিশেষ করে মেসোফিল টিস্যু উদ্ভিদের পাতায় অবস্থান করে, যার সাহায্যে উদ্ভিদ খাদ্য প্রস্তুত করে। এটির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদের পক্ষে খাদ্য প্রস্তুত সম্ভব নয়। ফলে উদ্ভিদ খাদ্যের অভাবে মারা যেত। আর খাদ্য বেহেতু প্রস্তুত সম্ভব হতো না সেহেতু খাদ্যের সঞ্চয় ও পরিবহন সম্ভব হতো না। প্রাণীকুলও তার খাদ্য থেকে বঞ্চিত হতো। বিশেষ প্যারেনকাইমা যেমন : অ্যারেনকাইমা, টিস্যুর অনুপস্থিতিতে জলজ উদ্ভিদ পানিতে ভেসে থাকতে পারত না। ফলে ভাসমান জলজ উদ্ভিদের অস্তিত্ব বিলুপ্ত হতো। অন্যদিকে, স্কেলেনকাইমা উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে। এ টিস্যুর অনুপস্থিতি ঘটলে বৃক্ষ জাতীয় উদ্ভিদের খাদ্য এবং মূলরোম দিয়ে শোষিত পানি উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হতো না। ফলে উদ্ভিদের জীবন বিপন্ন হয়ে পড়ত। অতএব, আমি মনে করি উপরিউক্ত প্যারেনকাইমা ও স্কেলেনকাইমা টিস্যুর অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদদেহ বিপন্ন হয়ে পড়বে।

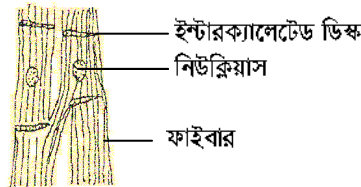
নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. সিন্যাপস কী? ১
- খ. ক্রোমোসোমকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয় কেন? ২
- গ. F চিত্রের অংশটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করে এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. প্রাণিদেহে F চিত্রের অংশটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. পরপর দুটি নিউরনে প্রথমটির অ্যাক্সন এবং পরেরটির ডেনড্রাইটের মধ্যে যে স্নায়ুসন্ধি গঠিত হয় তাই সিন্যাপস।
- খ. জীবের সকল অদৃশ্য ও দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্যগুলো নিয়ন্ত্রিত হয় জিন দ্বারা। জিন অবস্থান করে ক্রোমোসোম। ক্রোমোসোমের কাজ হলো মাতাপিতা থেকে জিন সম্ভান-সম্ভূতিতে বহন করে নিয়ে যাওয়া। এজন্য ক্রোমোসোমকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয়।
- গ. F চিত্রটি হলো হৃদপেশি। এ পেশির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো :



এ পেশির সংকোচন প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এ পেশির কোষগুলো নলাকৃতি, শাখান্বিত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এ পেশির কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক থাকে। এ পেশির কোষের কেন্দ্রে অক্ষলে একটিমাত্র নিউক্লিয়াস থাকে। এর ডোরাকাটা দাগ সূক্ষ্ম ও অস্পষ্ট। এছাড়াও এ পেশির কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে।

- ঘ. উদ্ভীপকে F চিত্রটি হৃদপেশি। মেম্ব্রান্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি এটি। মেম্ব্রান্ডী প্রাণীর ভূণ সৃষ্টির একটা বিশেষ পর্ধায় থেকে মৃত্যুর পূর্বমুহূর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের হৃদপেশি একটা নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচলের প্রক্রিয়া সচল রাখে। হৃদপেশির দ্বারা হৃৎপিণ্ড একটি পাম্প যন্ত্রের ন্যায় অবিরাম সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সারা দেহে রক্ত সংবহন পদ্ধতি অব্যাহত রাখে। এই পেশির সংকোচন ও প্রসারণের দ্বারা O_2 যুক্ত রক্ত সারাদেহে ছড়িয়ে দেয় এবং CO_2 যুক্ত রক্ত সারাদেহ থেকে হৃৎপিণ্ডে নিয়ে আসে। একইভাবে CO_2 যুক্ত রক্তকে ফুসফুসে নিয়ে যায় এবং ফুসফুস থেকে হৃৎপিণ্ডে নিয়ে আসে।

সূত্রাং উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় আমাদের জীবন সম্পূর্ণভাবে হৃদপেশির উপর নির্ভর করে। হৃদপেশির সংকোচন ও প্রসারণ বন্ধ হয়ে গেলে হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণ বন্ধ হয়ে যাবে। এতে করে দেহে রক্ত সংবহন ও রক্তে দ্রবীভূত খাদ্য অন্যান্য জৈব পদার্থ সংবহন বন্ধ হয়ে প্রাণীর মৃত্যু ঘটবে।

নিচের ছকটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

প্রাণী	উদ্ভিদ
↓	↓
পরিবহন	পরিবহন
যোজক টিস্যু	জটিল টিস্যু
↓	↓
X রক্তকোষ	Y সিভকোষ

- ক. জাইগোট কী? ১
- খ. উদ্ভিদের ফুলকে আকর্ষণীয় করতে প্লাস্টিডের ভূমিকা কী? ব্যাখ্যা কর।
- গ. X কীভাবে পরিবহনের সাথে যুক্ত? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. X ও Y উভয়ে পরিবহনের সাথে যুক্ত হলেও তাদের গঠনে কিরূপ বৈপরীত্য রয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

২৭নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. মাতৃ ও পিতৃ জননকোষ মিলিত হয়ে যে প্রথম কোষটি গঠিত হয় সেটি জাইগোট।
- খ. উদ্ভিদ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট, ক্রোমোপ্লাস্ট ও লিউকোপ্লাস্ট এই তিন ধরনের প্লাস্টিড রয়েছে। এর মধ্যে ক্রোমোপ্লাস্ট জ্যাঙ্কফিল, ক্যারোটিন, ফাইকোএরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি বর্ণ কণিকা ধারণ করে। উদ্ভিদের ফুলের কোষে এসব বর্ণকণিকার উপস্থিতির কারণে কোনোটি হলুদ, কোনোটি নীল আবার কোনোটি লাল হয়। এভাবে প্লাস্টিড ফুলসহ উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশ আকর্ষণীয় করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- গ. উদ্দীপকের X অর্থাৎ রক্তকোষ। রক্তকোষ তরল যোজক টিস্যুর অংশ। রক্তের উপাদান—রক্তরস ও রক্তকণিকা। রক্তকণিকাগুলো রক্তকোষ। রক্তকোষগুলো রক্তের তরল অংশ রক্তরসে থাকে। রক্ত জীবনীশক্তির মূল। হৃৎপিণ্ডের দ্বারা রক্তনালির মধ্য দিয়ে রক্ত দেহের সর্বত্র প্রবাহিত হয় এবং কোষে অক্সিজেন ও খাদ্য উপাদান সরবরাহ করে। রক্তের লোহিত কণিকা হিমোগ্লোবিনের সাথে অক্সিজেন যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠন করে এবং শরীরের বিভিন্ন স্থানে অক্সিজেন পরিবর্তন করে। শ্বেতকণিকা রক্তরসে পরিবাহিত হয়ে জীবাণু ধ্বংস করে দেহের আত্মরক্ষায় অংশ নেয়। দেহের কোথাও কেটে গেলে রক্তকোষ অণুচক্রিকা সেখানে রক্তকে জমাট বাঁধায়। এভাবে রক্তের মাধ্যমে খাদ্য, অক্সিজেন এবং বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থ দেহের একস্থান থেকে অন্যস্থানে পরিবাহিত হয়।
- ঘ. উদ্দীপকের X হলো তরল যোজক টিস্যুর রক্তকোষ এবং Y হলো উদ্ভিদের পরিবহন টিস্যু ফ্লোয়েমের সিভকোষ। রক্তকোষ প্রাণীর দেহে এবং সিভকোষ উদ্ভিদের দেহে পরিবহনের সাথে সম্পর্কিত। দুটির কাজ একই রকম হলেও তারা গঠনের দিক দিয়ে ভিন্ন। এদের ভিন্নতা নিচে আলোচনা করা হলো—
- রক্ত তরল যোজক টিস্যু যার মাতৃকা তরল। এর কণিকাগুলো যথা— লোহিত কণিকা, শ্বেত কণিকা ও অণুচক্রিকা রক্তরসে ভাসমান অবস্থায় থাকে। এগুলো রক্ত নালিকার মধ্যে আবদ্ধ থাকে এবং হৃৎপিণ্ডের দ্বারা প্রবাহিত হয়ে পরিবহনে অংশগ্রহণ করে। অপরদিকে সিভকোষগুলো ফ্লোয়েমে একটির উপর আরেকটি পর পর সজ্জিত হয়ে সিভনল গঠন করে। সিভনল খাদ্য পরিবহনে নল হিসাবে কাজ করে উদ্ভিদ দেহে খাদ্য পরিবহন করে। রক্ত কণিকা রক্ত নালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে সরাসরি কোষে অক্সিজেন খাদ্য উপাদান ও বর্জ্য পদার্থ দেহের একস্থান থেকে অন্যস্থানে পরিবাহিত করে। সিভনল দিয়ে শুধু প্রস্তুতকৃত খাদ্য পাতা থেকে উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন স্থানে পরিবাহিত হয়।
- রক্ত কোষগুলো বৃত্তাকার, বর্তলাকার, গোলাকার ইত্যাদি ধরনের হয়। এগুলো যোজক টিস্যুতে আবদ্ধ অবস্থায় থাকে না। কোষগুলোর আয়ু বেশি দিনের হয় না। কিন্তু সিভকোষ জীবিত এবং এদের প্রোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেষে কোষের ভেতর ফাঁপা স্থান সৃষ্টি করে। কোষগুলো ফ্লোয়েম টিস্যুতে আবদ্ধ অবস্থায় থাকে। সূত্রাং উপরের আলোচনা থেকে এটি স্পষ্ট রক্তকোষ ও সিভকোষ পরিবহনের সাথে যুক্ত হলেও তাদের গঠনে অনেক বৈপরীত্য রয়েছে।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে ছাত্রছাত্রীরা ব্যাঙের কঙ্কালতন্ত্রের অস্থি ও তরুণাঙ্ঘিগুলো পর্যবেক্ষণ করছিল। তখন তারা অস্থি ও তরুণাঙ্ঘির মধ্যে পার্থক্য জানতে চাইলে শিক্ষক তাদের বিস্তারিত বুঝিয়ে দিলেন এবং কানেক্টিভ টিস্যুর প্রকারভেদ সম্পর্কে আলোচনা করলেন।

- ক. নিউরন কী? ১
- খ. তরুণাঙ্ঘি বলতে কী বোঝ? ২
- গ. ছাত্রছাত্রীরা যে টিস্যু পর্যবেক্ষণ করছিল তার কাজগুলো উল্লেখ কর। ৩

ঘ. উল্লিখিত টিস্যুর প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ কর।

৪

সুজন দশম শ্রেণির ছাত্র। সে রাত জেগে পড়াশুনা করে। একদিন পড়ার সময় সে নিচে তাকিয়ে দেখল তার পায়ের পেশিতে মশা কামড়াচ্ছে। এতে করে সে ব্যথা অনুভব করল।

ক. ফ্লোয়েম টিস্যু কাকে বলে?

১

খ. শ্রেণিবিন্যাসের ধাপগুলো লেখ।

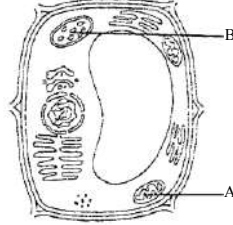
২

গ. সুজনের যে স্থানে মশা বসেছিল উক্ত পেশির গঠন বর্ণনা কর।

৩

ঘ. সুজন যে টিস্যুর কারণে ব্যথা অনুভব করল উক্ত টিস্যুটি সাড়া প্রদানসহ বিভিন্ন অঙ্গের সময় গঠন করে- বিশ্লেষণ কর।

৪



ক. প্রাণি টিস্যুর মাতৃকা কী?

১

খ. ফুল ও ফল রঙিন হয় কেন?

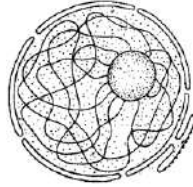
২

গ. 'A' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ. উদ্ভীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির উপস্থিতি জীবজগতে যে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৪



ক. কোষের প্রাণকেন্দ্র কোনটি?

১

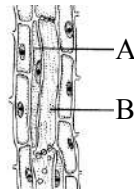
খ. মানুষের মস্তিষ্ক কোথায় সুরক্ষিত থাকে?

২

গ. উদ্ভীপকের চিত্রে সূতার মত প্যাচানো অংশটির গঠন বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।

৩

ঘ. উল্লিখিত নমুনাটি কোষের যাবতীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে বিশ্লেষণ কর। ৪



ক. বাস্ট ফাইবার কখন উৎপন্ন হয়?

১

খ. ঐচ্ছিক পেশি এবং অনৈচ্ছিক পেশির মধ্যে পার্থক্য লেখ।

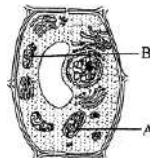
২

গ. উদ্ভীদের A অংশটির গঠন বর্ণনা কর।

৩

ঘ. উদ্ভীদের খাদ্য পরিবহনে B অংশটির প্রয়োজনীয়তা আলোচনা কর।

৪



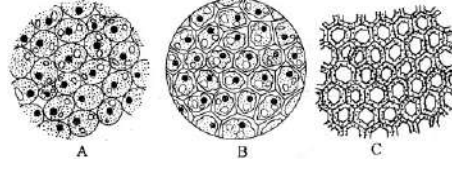
ক. গ্যামেট কী?

১

খ. লিউকোপ্লাস্ট বলতে কী বোঝ?

২

- গ. উদ্ভীপকে A ও B চিহ্নিত অঙ্গাণু দুটির মধ্যে কী কী সাদৃশ্য বিদ্যমান চিহ্নিত কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে 'A' চিহ্নিত অঙ্গাণুটির ওপর প্রাণিকুল নির্ভরশীল- আলোচনা কর। ৪

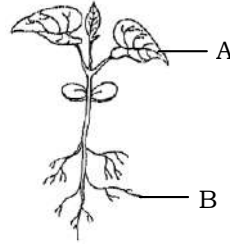


- ক. অ্যারেনকাইমা কী? ১
- খ. প্রোটোপ্লাজমকে জীবের ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২
- গ. চিত্র C-এর গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. চিত্র A ও B -এর গঠনগত বৈসাদৃশ্যগুলো লেখ। ৪



- ক. রক্ত কী? ১
- খ. প্রাণরস কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র দুইটির মধ্যে বৈসাদৃশ্যগুলো বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. প্রাণিদেহে উক্ত টিস্যুদ্বয় না থাকলে কী কী সমস্যা হতে পারে- আলোচনা কর। ৪

নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. জীববিজ্ঞানের জনক বলা হয় কাকে? ১
- খ. আদি কোষ ও প্রকৃত কোষের মধ্যে পার্থক্য কী? ২
- গ. চিত্রের উদ্ভিদটির দ্বিপদ নামকরণের ক্ষেত্রে তুমি কী কী নিয়ম অনুসরণ করবে তা উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. চিত্রের A ও B চিহ্নিত অংশের মধ্যকার বর্ণের পার্থক্যের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৬নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. অ্যারিস্টটলকে জীববিজ্ঞানের জনক বলা হয়।
- খ. আদিকোষ ও প্রকৃত কোষের মধ্যে পার্থক্য-

আদিকোষ	প্রকৃত কোষ
১. এরা এককোষী।	১. এরা এককোষী বা বহুকোষী।
২. নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়।	২. নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
৩. কোষ বিভাজন অ্যামাইটোসিস পদ্ধতিতে ঘটে।	৩. কোষ বিভাজন মাইটোসিস ও মিয়োসিস পদ্ধতিতে ঘটে।
৪. উদাহরণ : ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ সবুজ শৈবাল ইত্যাদি।	৪. সকল প্রকার উন্নত ধরনের উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ।

গ. চিত্রের উদ্ভিদটি হলো একট শিম গাছ। উদ্ভিদটির দ্বিপদ নামকরণের ক্ষেত্রে আমি নিচের নিয়ম অনুসরণ করব—

১. অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার করব।
২. নামকে দুটি অংশে বিভক্ত করব, প্রথম অংশটি গণ এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট হাতের অক্ষর দিয়ে লিখব।
৩. নাম মূদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখব।

যেমন : *Lablab purpureus*.

৪. নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় হাতের লিখব বাকি অক্ষরগুলো ছোট হাতের লিখব এবং দ্বিতীয় অংশের নাম ছোট হাতের অক্ষর দিয়ে লিখব।
৫. হাতে লিখার সময় গণ ও প্রজাতিক নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিব। যেমন : *Lablab purpureus*.

ঘ. উদ্ভিদটির A অংশটি পাতা এবং B অংশটি হলো মূল। A অংশটির বর্ণ সবুজ এবং B অংশটি বর্ণহীন। প্লাস্টিডের উপস্থিতিতে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে বর্ণের বৈচিত্র্যতা দেখা যায়।

পাতায় ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে। এ প্লাস্টিডে ক্লোরোফিল থাকে তাই এদের সবুজ দেখায়। এ ছাড়া এতে ক্যারোটিনয়েড রঞ্জক পদার্থ থাকে। কিন্তু ক্লোরোফিলের আধিক্যের কারণে পাতার রং সবুজ হয়। সবুজ পাতার প্লাস্টিডের গ্রানা অংশে ক্লোরোফিল থাকে।

অপরদিকে মূলের প্লাস্টিডে কোনো রঞ্জক পদার্থ থাকে না। এসব প্লাস্টিডকে লিউকোপ্লাস্ট বলে। যেসব কোষে সূর্যের আলো পৌঁছায় না সেখানে এদের পাওয়া যায়। মূলের প্লাস্টিডে কোনো রঞ্জকধারী প্লাস্টিড না থাকায় মূল বর্ণহীন হয়। তবে মূলের লিউকোপ্লাস্ট আলোর সংস্পর্শে এলে ক্লোরোপ্লাস্ট বা ক্রোমোপ্লাস্টে রূপান্তরিত হয়ে বর্ণময় হতে পারে।

তাই উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় A ও B অর্থাৎ পাতা ও মূলের বর্ণের পার্থক্যের মূল কারণ হলো বিভিন্ন প্রকার প্লাস্টিডের উপস্থিতি।



অনুশীলনের সাধারণ প্রশ্ন ও উত্তর



● ■ সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১ ১ কোষ কাকে বলে?

উত্তর : কোষ হলো জীবদেহের গঠনমূলক এবং জৈবনিক ক্রিয়ামূলক একক।

প্রশ্ন ২ ২ প্লাস্টিডের কাজগুলো কী কী?

উত্তর : প্লাস্টিডের কাজগুলো হলো : উদ্ভিদের খাদ্য সংশ্লেষণ করা, বর্ণ গঠন করা এবং খাদ্য সঞ্চয় করা।

প্রশ্ন ৩ ৩ টিস্যু ও অঙ্গের মধ্যে সম্পর্ক দেখাও।

উত্তর : উৎপত্তিগত দিক থেকে এক এবং একই রকম কাজ করে এমন সম বা অসম আকৃতির কোষের সমষ্টিকে টিস্যু বলে।

অপরদিকে যখন কয়েক ধরনের টিস্যু এক সাথে একটি সাধারণ কাজ করে সেই টিস্যু সমষ্টিকে অঙ্গ বলে।

প্রশ্ন ৪ ৪ অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির গুরুত্ব কী?

উত্তর : উন্নত প্রাণীর ক্ষেত্রে স্নায়ুতন্ত্র এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র সন্মিলিতভাবে সকল অঙ্গের অর্থাৎ সকল তন্ত্রের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করে দেহকে সচল ও কার্যক্ষম রাখে।

প্রশ্ন ৫ ৫ কোষের শক্তিশ্বর কাকে বলে?

উত্তর : কোষ অঙ্গাণু মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তিশ্বর বলে।

প্রশ্ন ৬ ৬ রক্তের কাজ কী?

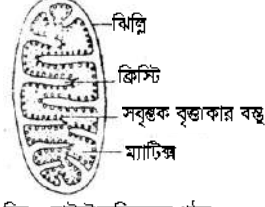
উত্তর : রক্তের কাজগুলো হলো :

- রক্ত সারা দেহে পানি ও তাপের সমতা রক্ষা করে।
- লোহিত কণিকার দ্বারা ফুসফুস থেকে কোষে কোষে অক্সিজেন পরিবহন করে।
- রক্তের শ্বেতকণিকা রোগজীবাণু ধ্বংস করে দেহে প্রতিরোধ ক্ষমতা গড়ে তোলে।
- রক্তরসের মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড, দেহের বর্জ্য পদার্থ, খাদ্যরস, হরমোন ইত্যাদি দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে।
- কেটে গেলে রক্তপাত বন্ধে সহায়তা করে।

● ■ রচনামূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১ ১ চিত্রসহ মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন বর্ণনা কর।

উত্তর : মাইটোকন্ড্রিয়াম দুটি একক পর্দাবেষিত, গোলাকার, ডিম্বাকার অথবা দণ্ডাকার কোষ অঙ্গাণু। ভিতরের একক পর্দাটি আঙুলের মতো অসংখ্য ভাঁজ বিশিষ্ট। এই ভাঁজগুলোকে ক্রিস্ট বলে। ক্রিস্টের গায়ে বৃত্তাকার গোলাকার বস্তু থাকে; একে অক্সিসোম বলে। অক্সিসোমে উৎসেচকগুলো সাজানো থাকে। মাইটোকন্ড্রিয়নের ভেতরে থাকে ম্যাট্রিক্স।



চিত্র : মাইটোকন্ড্রিয়নের গঠন

প্রশ্ন ২ ৥ বিভিন্ন প্রকার সরল কলার গঠন ও কাজের তুলনামূলক আলোচনা কর।

উত্তর : কোষের প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদের সরল টিস্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা :

১. প্যারেনকাইমা, ২. কোলেনকাইমা ও ৩. ক্লোরেনকাইমা।

প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা ও ক্লোরেনকাইমা টিস্যুর গঠন ও কাজ এর তুলনামূলক আলোচনা নিচে ছকে উল্লেখ করা হলো :

প্যারেনকাইমা	কোলেনকাইমা	ক্লোরেনকাইমা
১. এ টিস্যুর কোষগুলো জীবিত।	১. এ টিস্যুর কোষগুলো জীবিত।	১. এ টিস্যুর কোষগুলো মৃত।
২. এ টিস্যুতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে।	২. আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে আবার নাও থাকতে পারে।	২. আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে না।
৩. কোষপ্রাচীর পাতলা এবং সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। তাই প্রাচীর নমনীয়।	৩. কোষপ্রাচীর অসমভাবে মূল এবং সেলুলোজ ও পেকটিন দ্বারা গঠিত তাই ততটা নমনীয় না।	৩. কোষপ্রাচীর সমভাবে পুরু এবং লিগনিনযুক্ত তাই শক্ত।
৪. পরিণত কোষে প্রোটোপ্লাজম থাকে।	৪. পরিণত কোষে প্রোটোপ্লাজম থাকে।	৪. পরিণত কোষে প্রোটোপ্লাজম থাকে না।
৫. খাদ্যপ্রস্তুত, খাদ্য সংরক্ষণ ও খাদ্যদ্রব্য পরিবহন এর প্রধান কাজ।	৫. উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করা, ক্লোরোপ্লাস্ট থাকলে খাদ্য প্রস্তুত করা এই টিস্যুর প্রধান কাজ।	৫. অঙ্কে দৃঢ়তা প্রদান করা এই টিস্যুর প্রধান কাজ। এরা তন্তু ও ক্লোরাইড হিসেবে থাকে।

প্রশ্ন ৩ ৥ বিভিন্ন প্রকার প্রাণিকলার গঠন ও কাজ আলোচনা কর।

উত্তর : প্রাণী টিস্যুকে তার গঠন, বৈশিষ্ট্য এবং তাদের নিঃসৃত পদার্থের বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

যথা : ১. আবরণী কলা, ২. যোজক কলা, ৩ পেশী কলা ও ৪. স্নায়ু কলা।

১. আবরণী কলা : আবরণী কলার কোষগুলো ঘন সন্নিবেশিত এবং একটি ভিত্তি পর্দার উপর বিন্যস্ত থাকে। সাধারণ আবরণী কলা তিন ধরনের হয়। যথা :

ক. স্কোয়ামাস আবরণী কলা : এ টিস্যুর কোষগুলো মাছের আঁশের মতো চ্যাপ্টা এবং এর নিউক্লিয়াস বড় আকারের হয়। দেহের সংশ্লিষ্ট অঙ্কে রক্ষা করা এর প্রধান কাজ। এছাড়া এর মাধ্যমে তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের আদান-প্রদান ঘটে।

খ. কিউবয়ডাল আবরণী কলা : এ টিস্যুর কোষগুলো কিউব আকৃতির। পরিশোধণ ও আবরণ তৈরি করা এর প্রধান কাজ।

গ. কলামনার আবরণী কলা : এ টিস্যুর কোষগুলো স্তম্ভের মতো সরু ও লম্বা। রস নিঃসরণ, শোষণ এবং সংশ্লিষ্ট অঙ্কে রক্ষা করা এর কাজ।

কোষস্তরের ভিত্তিতে আবরণী কলাকে দু-ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা : সাধারণ আবরণী কলা এবং স্তরীভূত স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী কলা। সাধারণ আবরণী কলার ভিত্তি পর্দার উপর এ স্তরের কোষ সজ্জিত থাকে।

স্তরীভূত বা স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী কলা- এ ধরনের আবরণী কলার ভিত্তি পর্দার ওপর একাধিক স্তরের কোষ সজ্জিত থাকে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বক গঠন করা এর কাজ।

এছাড়া আবরণী কলার কোষগুলো বিভিন্ন কাজে নানাভাবে রূপান্তরিত হয়ে বিভিন্ন কাজ করে। যেমন : সিলিয়াযুক্ত আবরণী টিস্যু মেরুদণ্ডী প্রাণীদের শ্বাসনালির প্রাচীরে থাকে। জননকোষের আবরণী কলা শুক্রাণু ও ডিম্বাণু কোষ উৎপন্ন করে।

২. যোজক কলা :

যোজক

কলাতে মাতৃকার পরিমাণ তুলনামূলকভাবে বেশি এবং কোষ সংখ্যা কম। এরা তিন ধরনের হয়। যথা : ক.ফাইব্রাস যোজক কলা : দেহের দৃঢ়তা প্রদান করা, দেহের বিভিন্ন অংশকে স্বস্থানে রাখতে সহায়তা করা এর কাজ।

খ. স্কেলিটাল যোজক : গঠনের ভিত্তিতে এগুলো দুধরনের- কোমলাচ্ছি ও অচ্ছি। কোমলাচ্ছি- নমনীয় স্কেলিটাল কলা। দেহের আকৃতি এবং দৃঢ়তা প্রদান করাই কোমলাচ্ছির প্রধান কাজ।

অচ্ছি : এগুলো কঠিন দ্বারা গঠিত এবং অনমনীয় কঠিন। অচ্ছির কাজ- দেহের কাঠামো গঠন করা, দেহের ভেতরে অবস্থিত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গগুলো যেমন : মস্তিষ্ক, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস ইত্যাদিকে আঘাতের হাত থেকে রক্ষা করা, দেহের ভার বহন করা।

গ. তরল যোজক কলা : তরল যোজক কলার মাতৃকা তরল। মাতৃকায় বিভিন্ন ধরনের জৈবপদার্থ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। এ টিস্যুর প্রধান কাজ দেহের অভ্যন্তরে বিভিন্ন দ্রব্যাদি পরিবহন করা ও রোগ প্রতিরোধ করা।

৩. **পেশি কলা** : এদের মাতৃকা প্রায় নেই বললেই চলে। পেশি কোষগুলো সরু, লম্বা ও তন্তুময়। তন্তুগুলো ডোরাকাটা অথবা ডোরাবিহীন হয়। ডোরাকাটাকে ডোরাকাটা পেশি এবং ডোরাবিহীনকে মসৃণ পেশি বলে।
অবস্থান, গঠন এবং কাজের ভিত্তিতে পেশিটिसু তিন রকমের- ঐচ্ছিক পেশি, অনৈচ্ছিক পেশি এবং হৃদপেশি। এই পেশি কোষগুলোর সংকোচন, প্রসারণের মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালন, চলন ও অভ্যন্তরীণ পরিবহন ঘটে। ঐচ্ছিক পেশির কাজ প্রাণীর ইচ্ছা অনুযায়ী নিয়ন্ত্রিত হয়। অনৈচ্ছিক পেশিগুলো প্রাণীর ইচ্ছানির্ভর নয়।
হৃদপেশি একমাত্র হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরে অবস্থান করে। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে প্রাণিদেহে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করাই হৃদপেশির কাজ।
৪. **স্নায়ুকলা** : স্নায়ুকলা অসংখ্য স্নায়ুকোষ বা নিউরন কোষের সমন্বয়ে গঠিত। প্রতিটি নিউরন তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত- i. কোষদেহ, ii. অ্যাক্সন ও iii. ডেনড্রাইট। নিউরনগুলো একটির সাথে অপরটির অ্যাক্সন ও ডেনড্রাইট সংযুক্ত হয়ে স্নায়ুকলা গঠন করে। এটি বাইরের বা দেহাভ্যন্তরীণ পরিবেশ থেকে উৎপন্ন বিভিন্ন উদ্দীপনা গ্রহণ করে মস্তিষ্কে পরিবহন করে এবং তাতে প্রাণী সাড়া দেয়। বিভিন্ন উদ্দীপনা বা ঘটনাকে স্নায়ুটিসু মস্তিষ্কে স্মৃতিতে সংরক্ষণ করে। প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের শারীরবৃত্তীয় কাজের সময় সাধন ও নিয়ন্ত্রণ স্নায়ু কলার মাধ্যমেই ঘটে থাকে।

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ১ ॥ অ্যারেনকাইমা কী?

উত্তর : জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরী যুক্ত প্যারেনকাইমাকে অ্যারেনকাইমা বলে।

প্রশ্ন ২ ২ ॥ ক্রোমোপ্লাস্টের প্রধান কাজ কী?

উত্তর : ক্রোমোপ্লাস্টের প্রধান কাজ ফুলকে আকর্ষণীয় করে পরাগায়নে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ৩ ৩ ॥ প্যারেনকাইমা টিস্যুর কাজগুলো লেখ।

উত্তর : প্যারেনকাইমা টিস্যুর কাজগুলো হলো- i) খাদ্য প্রস্তুত করা ii) খাদ্য সঞ্চয় করা ও খাদ্যদ্রব্য পরিবহন করা iii) দেহ গঠন করা।

প্রশ্ন ৪ ৪ ॥ ক্রিস্টি কী?

উত্তর : মাইটোকন্ড্রিয়ায় ভেতরের দিকে ভাঁজ হয়ে থাকা অংশটিকে ক্রিস্টি বলে।

প্রশ্ন ৫ ৫ ॥ কোষ প্রাচীর কাকে বলে?

উত্তর : উদ্ভিদ কোষের ভেতরে ও বাইরের তরল পদার্থের যাতায়াত নিয়ন্ত্রণ করে তাকে কোষ প্রাচীর বলে।

প্রশ্ন ৬ ৬ ॥ নিউক্লিয়াসবিহীন সজীব উদ্ভিদ কোষের নাম লেখ।

উত্তর : নিউক্লিয়াসবিহীন সজীব উদ্ভিদ কোষ-সিতনল।

প্রশ্ন ৭ ৭ ॥ কোষ অঙ্গাণু কাকে বলে?

উত্তর : কোষের সাইটোপ্লাজমে যে সমস্ত সজীব বস্তু থাকে এবং কোষের বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়ায় অংশ নেয় তাদের কোষ অঙ্গাণু বলে।

প্রশ্ন ৮ ৮ ॥ তরুণাঙ্ঘি কাকে বলে?

উত্তর : কানেকটিভ টিস্যুর যেগুলোর মাতৃকা কঠিন অথচ কোমল এবং কোষগুলোর মধ্যে বড় ফাঁক থাকে তাকে তরুণাঙ্ঘি বলে।

প্রশ্ন ৯ ৯ ॥ পেশি টিস্যু কাকে বলে?

উত্তর : প্রাণীর মেসোডার্ম থেকে উৎপন্ন সংকোচন ও প্রসারণশীল বিশেষ ধরনের টিস্যুকে পেশি টিস্যু বলে।

প্রশ্ন ১০ ১০ ॥ অস্থি এবং তরুণাঙ্ঘি কী ধরনের টিস্যু?

উত্তর : অস্থি এবং তরুণাঙ্ঘি স্কেলেটাল কানেকটিভ টিস্যু।

প্রশ্ন ১১ ১১ ॥ মানুষের মস্তিষ্ক কোথায় সুরক্ষিত থাকে?

উত্তর : মানুষের মস্তিষ্ক দেহ কঙ্কালের করোটির মধ্যে সুরক্ষিত থাকে।

প্রশ্ন ১২ ১২ ॥ পরিপাকতন্ত্রের অংশগুলো কোন ধরনের পেশি দ্বারা গঠিত?

উত্তর : পরিপাকতন্ত্রের অংশগুলো অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত।

প্রশ্ন ১৩ ১৩ ॥ তরল কানেকটিভ টিস্যুর প্রধান গঠন বৈশিষ্ট্য কী?

উত্তর : তরল কানেকটিভ টিস্যুর প্রধান গঠন বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এর মাতৃকা তরল।

প্রশ্ন ১৪ ১৪ ॥ হরমোন কাকে বলে?

উত্তর : উচ্চশ্রেণির প্রাণিদেহে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রসকে হরমোন বলে।

প্রশ্ন ১৫ ১৫ ॥ স্নায়ুতন্ত্র কাকে বলে?

উত্তর : যে তন্ত্রের মাধ্যমে প্রাণিদেহ দেহের বাইরের ও অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং সে অনুযায়ী উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে সে তন্ত্রকে স্নায়ুতন্ত্র বলে।

প্রশ্ন ১৬ ১৬ ॥ প্রাণিটিস্যুর মাতৃকা কাকে বলে?

উত্তর : প্রাণিটিস্যুর কোষ সমষ্টি থেকে নিঃসৃত পদার্থকে মাতৃকা বলে।

প্রশ্ন ১৭ ১৭ ॥ উচ্চশ্রেণির প্রাণিদেহ কত প্রকার পেশি নিয়ে গঠিত?

উত্তর : উচ্চশ্রেণির প্রাণিদেহ তিন প্রকার পেশি নিয়ে গঠিত।

প্রশ্ন ১৮ ১৮ ॥ অঙ্গের সঞ্চালন ও চলন কোন পেশির দ্বারা ঘটে?

উত্তর : ঐচ্ছিক পেশির দ্বারা অঙ্গের সঞ্চালন ও চলন ঘটে।

প্রশ্ন ১৯ ১৯ ॥ স্নায়ুকোষের প্রধান কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর : স্নায়ুকোষের প্রধান কাজ- উদ্ভেজিত হওয়া ও উদ্দীপনা বহন করা।

প্রশ্ন ২০ ২০ ॥ পরিণত অবস্থায় নিউরনে কী অনুপস্থিত?

উত্তর : পরিণত অবস্থায় নিউরনে সেন্ট্রিওল অনুপস্থিত।

প্রশ্ন ২১ ২১ ॥ মানবদেহে সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ কোষের নাম কী?

উত্তর : মানবদেহে সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ কোষের নাম নিউরন বা স্নায়ুকোষ।

প্রশ্ন ২২ ২২ ॥ কোন টিস্যুর মাধ্যমে পানির উর্ধ্বমুখী সংবহন ঘটে?

উত্তর : উদ্ভিদদেহে জটিল টিস্যুর জাইলেম দ্বারা পানির উর্ধ্বমুখী সংবহন ঘটে।

প্রশ্ন ২৩ ২৩ ॥ সিভপ্লেট কাকে বলে?

উত্তর : প্রতিটি সিভনলের প্রান্তে প্রস্থপ্রাচীর চালুনির মতো ছিদ্রযুক্ত হয়ে যে বিশেষ গঠন সৃষ্টি করে তাকে সিভপ্লেট বলে।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ১ ॥ স্কেলেটাল যোজক টিস্যু বলতে কী বোঝায়?

উত্তর : দেহের অভ্যন্তরীণ কাঠামো গঠনকারী টিস্যুকে স্কেলেটাল যোজক টিস্যু বলে। এর মাধ্যমে দেহের অভ্যন্তরীণ কাঠামো গঠন করে। দেহকে নির্দিষ্ট আকৃতি ও দৃঢ়তা দেয়। অঙ্গ সঞ্চালন ও চলনে সহায়তা করে। দেহের নাজুক ও নরম অঙ্গগুলোকে রক্ষা করে।

প্রশ্ন ২ ২ ॥ ট্র্যাকিড কোষের গঠন লেখ।

উত্তর : ট্রাইকিড কোষ লম্বা। এর দুপ্রান্ত সরু ও সুচালো। প্রাচীরে লিগনিন জমে পুরু হয়ে অভ্যন্তরীণ গহ্বর বন্ধ হয়ে যায়। ফলে পানির চলাচল পাণীয় জোড়া কূপের মাধ্যমে হয়। এর প্রাচীরের পুরুত্ব অনেক রকম হয়, যেমন : বলয়াকার, সর্পিলাকার, সোপানাকার, জালিকাকার ও কূপাজ্জিত। ফার্ন বর্গ, নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের প্রাথমিক ও গৌণ জাইলেম কলায় ট্রাইকিড দেখা যায়। কোষরসের পরিবহন অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান প্রধান কাজ। তবে কখনো খাদ্য সঞ্চয়ের কাজও এ টিস্যু করে থাকে।

প্রশ্ন ৩ ৥ নিউক্লিয়াস কয়টি অংশ নিয়ে গঠিত ও কী কী?

উত্তর : নিউক্লিয়াস চারটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা : i) নিউক্লিয়াস ii)

নিউক্লিওপ্রাজম iii) নিউক্লিয়ার ঝিল্লী ও iv) ক্রোমাটিন ও জালিকা।

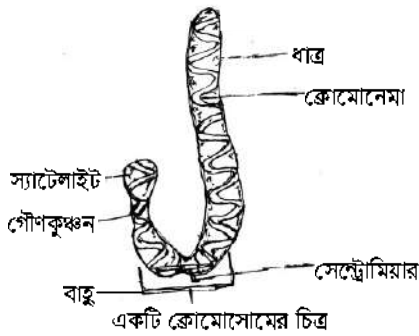
প্রশ্ন ৪ ৥ উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের পার্থক্যগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর : উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের মধ্যে পার্থক্যগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো :

উদ্ভিদকোষ	প্রাণিকোষ
i) প্লাজমা আবরণীর বাইরে সেলুলোজের তৈরি জড় কোষপ্রাচীর থাকে।	i) প্লাজমা আবরণী থাকে, কোষপ্রাচীর থাকে না।
ii) সাধারণত প্লাস্টিড থাকে।	ii) প্লাস্টিড থাকে না।
iii) বড় গহ্বর থাকে।	iii) গহ্বর থাকে না, থাকলে আকারে অত্যন্ত ছোট হয়।
iv) উদ্ভিদকোষে শর্করা থাকে।	iv) প্রাণিকোষে শর্করা গ্লাইকোজেনরূপে মজুদ থাকে।
v) সেন্ট্রোসোম থাকে না।	v) সবসময় সেন্ট্রোসোম থাকে।

প্রশ্ন ৫ ৥ একটি ক্রোমোসোমের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর ও কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর : একটি ক্রোমোসোমের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ :



ক্রোমোসোমের কাজ : ক্রোমোসোম জিন বহন করে। জিন প্রতিটি জীবের প্রজাতির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটায়। তাই ক্রোমোসোম বংশগতির বাহক হিসেবে পিতামাতার বৈশিষ্ট্য সন্তানদের মধ্যে বয়ে নিয়ে যায়।

প্রশ্ন ৬ ৥ কোষ কত প্রকার ও কী কী? উদাহরণসহ লেখ।

উত্তর : নিউক্লিয়াসের গঠনের ওপর ভিত্তি করে কোষ দুই প্রকার।

১. আদি কোষ বা প্রোক্যারিওটিক কোষ। যেমন : ব্যাকটেরিয়া।

২. প্রকৃত কোষ বা ইউক্যারিওটিক কোষ। যেমন : অ্যামিবা।

প্রশ্ন ৭ ৥ প্রকৃত কোষ এবং আদি কোষের পার্থক্যগুলো লেখ।

উত্তর : আদিকোষ ও প্রকৃত কোষের পার্থক্যগুলো হলো :

আদিকোষ	প্রকৃতকোষ
নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয় অর্থাৎ	নিউক্লিয়াস সুগঠিত,
নিউক্লিয়াসে নিউক্লিয়ার পর্দা ও	নিউক্লিয়াসে নিউক্লিয়ার পর্দা

আদিকোষ	প্রকৃতকোষ
নিউক্লিওলাস থাকে না।	এবং নিউক্লিওলাস থাকে।
রাইবোসোম ছাড়া পর্দা ঘেরা অন্য কোনো অঙ্গাণু থাকে না।	সকল প্রকার কোষ অঙ্গাণু থাকে।
DNA মুক্ত অবস্থায় থাকে।	DNA নিউক্লিয়ার রেটিকুলামে বা ক্রোমোসোমে থাকে।
এটি সাধারণত অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়।	এটি সাধারণত মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়।

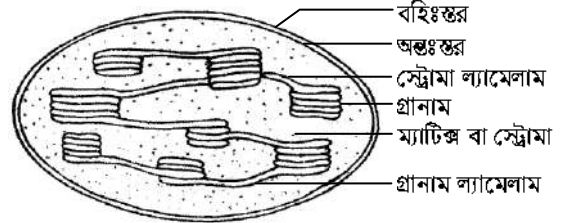
প্রশ্ন ৮ ৥ কোষে গলজি বডি ও সেন্ট্রোসোমের অবস্থান ও কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর : গলজি বডি কোষের নিউক্লিয়াসের কাছাকাছি অবস্থান করে। লাইসোসোম তৈরি, অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থ সংশ্লেষণ ও কিছু এনজাইম নির্গমন করা এর কাজ।

প্রাণিকোষে নিউক্লিয়াসের বাইরে সেন্ট্রোসোম অবস্থান করে। কোষ বিভাজনের সময় স্পিন্ডল ফাইব্রের মেরু নির্দেশ করা এবং কোষ বিভাজনে সাহায্য করা এর কাজ।

প্রশ্ন ৯ ৥ একটি ক্লোরোপ্লাস্টের অঙ্গগঠন চিহ্নিত চিত্রে দেখাও :

উত্তর :



চিত্র : ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দৃষ্ট

সরলীকৃত ক্লোরোপ্লাস্টের বিভিন্ন অংশ।

প্রশ্ন ১০ ৥ মাইটোকন্ড্রিয়ার একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।

উত্তর : কোষের শক্তি উৎপাদনকারী অঙ্গাণু মাইটোকন্ড্রিয়া। নিচে এটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো :



চিত্র : মাইটোকন্ড্রিয়া

প্রশ্ন ১১ ৥ প্রকৃত কোষের বৈশিষ্ট্য কী কী?

উত্তর : প্রকৃতকোষের বৈশিষ্ট্য হলো : ১. কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। ২. সুস্পষ্ট নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এবং নিউক্লিওলাস থাকে। ৩. ক্রোমোসোমে প্রোটিন ও অন্যান্য উপাদান থাকে। ৪. এসব কোষে রাইবোসোম ছাড়া অন্যান্য কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে।

প্রশ্ন ১২ ৥ স্টেটন সেলের গঠন কেমন?

উত্তর : স্টোন সেল খাটো, সমব্যাসীয়, লম্বাটে আবার কখনও তারকাকার হতে পারে। এদের গৌণপ্রাচীর খুবই শক্ত। অত্যন্ত পুরু ও লিগনিনযুক্ত। কোষ প্রাচীর কৃপযুক্ত হয়।

প্রশ্ন ১৩ ৥ ফ্লেরাইড টিস্যু কোথায় পাওয়া যায়?

উত্তর : ফ্লেরাইড টিস্যু নগুবীজী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কর্টেক্স, ফল ও বীজতুকে পাওয়া যায়। এরা বহিঃতুক জাইলেম ও ফ্লোয়েমের সাথে একত্রে পত্রবৃন্তে কোষগুচ্ছরূপে থাকতে পারে।

প্রশ্ন ১৪ ৥ কোষপ্রাচীরের কাজগুলো কী কী?

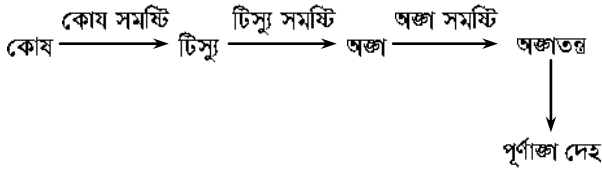
উত্তর : কোষপ্রাচীরের কাজ হলো কোষকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করা। কোষকে দৃঢ়তা প্রদান করা। কোষের আকার ও আকৃতি বজায় রাখা। পার্শ্ববর্তী কোষের সাথে প্লাজমোডেজমাটা সৃষ্টির মাধ্যমে যোগাযোগ রক্ষা করা। পানি ও খনিজ চলাচল নিয়ন্ত্রণ করা।

প্রশ্ন ১৫ ৥ মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তিশ্বর বলা হয় কেন?

উত্তর : শক্তি উৎপাদনের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধাপ ক্রেবস চক্রের বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতে সম্পন্ন হয়। ক্রেবস চক্রের অংশগ্রহণকারী সব উৎসেচক এতে উপস্থিত থাকায় এ বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতেই সম্পন্ন হয়। ক্রেবস চক্রে সর্বাধিক শক্তি উৎপাদিত হয়। এজন্য মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র বা পাওয়ার হাউস বলা হয়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ একটা ছকের মাধ্যমে দেখাও কীভাবে কোষ থেকে একটা পূর্ণাঙ্গ প্রাণিদেহ গঠিত হয়?

উত্তর :



প্রশ্ন ১৭ ৥ উন্নত প্রাণীদের দেহকে অঙ্গ ও তন্ত্র সচল ও কার্যক্ষম রাখে কীভাবে?

উত্তর : মানুষ ও অন্যান্য উন্নত প্রাণীদের দেহ কতগুলো নির্দিষ্ট তন্ত্রের সমন্বয়ে গঠিত। বিভিন্ন তন্ত্রের কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমেই মানুষের এবং প্রাণিদেহের স্বাভাবিক শারীরবৃত্তীয় কার্যকলাপ সম্পাদিত হয়। সকল উন্নত প্রাণীর ক্ষেত্রে স্নায়ুতন্ত্র এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র সম্মিলিতভাবে সকল অঙ্গের অর্থাৎ সকল তন্ত্রের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করে দেহকে সচল ও কার্যক্ষম রাখে।

প্রশ্ন ১৮ ৥ অঙ্গ ও তন্ত্রের পার্থক্য উদাহরণসহ উল্লেখ কর।

উত্তর : অঙ্গ ও তন্ত্রের পার্থক্য উল্লেখ করা হলো :

অঙ্গ	তন্ত্র
১. এক বা একাধিক কলা বা টিস্যুর সমন্বয়ে গঠিত এবং প্রাণিদেহে নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনে সক্ষম অংশবিশেষকে অঙ্গ বলে।	১. একাধিক সংশ্লিষ্ট অঙ্গের সমন্বয়ে তন্ত্র গঠিত হয়। প্রতিটি তন্ত্র পৃথক পৃথকভাবে নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদন করে থাকে।
২. উদাহরণ : চক্ষু, কর্ণ, পাকস্থলি, হৃৎপিণ্ড, যকৃৎ, বৃক্ক, শূক্ৰাশয়, ডিম্বাশয় ইত্যাদি।	২. উদাহরণ : পরিপাকতন্ত্র, রক্তসংবহন তন্ত্র, রেচনতন্ত্র, প্রজননতন্ত্র, স্নায়ুতন্ত্র ইত্যাদি।

প্রশ্ন ১৯ ৥ ট্রাকিড ও ভেসেলের পার্থক্য কী কী?

উত্তর : ট্রাকিড ও ভেসেলের পার্থক্যগুলো হলো :

ট্রাকিড	ভেসেল
১. ট্রাকিড একটিমাত্র কোষ থেকে উৎপন্ন হয়	১. ভেসেল অনেকগুলো কোষ থেকে উৎপন্ন হয়
২. কোষগুলোর উভয়প্রান্ত সরু।	২. কোষগুলো নলাকার
৩. কোষগুলোর প্রান্ত প্রাচীর বর্তমান।	৩. কোষগুলোর প্রান্ত প্রাচীর অবলুপ্ত হয়ে নলের আকার ধারণ করে।

প্রশ্ন ২০ ৥ ফ্লেরাইড ও ফ্লেরেনকাইমা তন্ত্র পার্থক্য লেখ।

উত্তর : ফ্লেরাইড ও ফ্লেরেনকাইমা তন্ত্র পার্থক্য নিম্নরূপ :

ফ্লেরাইড	ফ্লেরেনকাইমা
১. কোষগুলো খাটো, ডিম্বাকার, তারকাকার।	১. কোষগুলো দীর্ঘ এবং দুই প্রান্ত সূঁচালো।
২. কোষগুলো ছড়ানো থাকে।	২. কোষগুলো পরস্পর দৃঢ়ভাবে যুক্ত থাকে।
৩. নির্দিষ্ট কিছু উদ্ভিদের ফলের শাসে এবং বীজতুকে এই টিস্যু বর্তমান।	৩. উদ্ভিদের প্রায় বেশির ভাগ অংশেই এই টিস্যু বর্তমান।

প্রশ্ন ২১ ৥ পার্থক্য লেখ : জাইলেম ও ফ্লোয়েম।

উত্তর : জাইলেম ও ফ্লোয়েমের পার্থক্য হলো :

জাইলেম	ফ্লোয়েম
১. এর প্রধান উপাদান- ট্রাকিড ও ভেসেল-এরা মৃত।	১. এর প্রধান উপাদান- সিনননল ও সঞ্জীকোষ-এরা সজীব।
২. এর মাধ্যমে মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পৌঁছায়	২. এর মাধ্যমে পাতায় উৎপন্ন খাদ্যরস সারা দেহে ছড়িয়ে পড়ে।
৩. এর মাধ্যমে শুধু উর্ধ্বমুখী সংবহন হয়	৩. এর মাধ্যমে নিম্নমুখী অথবা উভয়মুখী সংবহন হয়।

প্রশ্ন ২২ ৥ টিস্যু বলতে কী বোঝায়?

উত্তর : নির্দিষ্ট ভূমির স্তর থেকে উৎপন্ন সম বা অসম আকৃতির কতগুলো কোষ যখন সম্মিলিতভাবে প্রায় একই কাজ করে তখন সেই সমষ্টিগত কোষকে একত্রে টিস্যু বলা হয়।

প্রশ্ন ২৩ ৥ কঙ্কাল যোজক টিস্যুর কাজগুলো লেখ।

উত্তর : কঙ্কাল যোজক টিস্যুর কাজগুলো হলো : ১. দেহের গঠন বৈচিত্র্যের জন্য স্কেলিটাল টিস্যু দেহের কাঠামো তৈরি করে। ২. পেশি সংযোগের জন্য স্কেত্র তৈরি করে। ৩. দেহের নরম অঙ্গগুলোকে সুরক্ষিত রাখে যেমন : খুলির অস্থি মস্তককে এবং পিঞ্জর অস্থিগুলো ফুসফুস ও হৃৎপিণ্ডকে আবদ্ধ রাখে। ৪. মজ্জাকে আবৃত রাখে।

প্রশ্ন ২৪ ৥ হৃদপেশি তন্ত্র গঠনগত বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : হৃদপেশির তন্ত্রগুলো পরস্পর অনিয়মিতভাবে যুক্ত থেকে জালের মতো গঠনের সৃষ্টি করে। কোষগুলোর সংযোগস্থলে কোষপর্দা ঘন সন্নিবিষ্ট হয়ে এক

বিশেষ অনুপ্রস্থ রেখা সৃষ্টি করে। একে ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক বলে। এ ডিস্ক হৃৎপেশির অন্যতম বৈশিষ্ট্য।

প্রশ্ন ২৫ ॥ ফুল ও ফল রঙিন হয় কেন?

উত্তর : ক্রোমোপ্লাস্টের কারণে ফুল ও ফল রঙিন হয়।

ফুল ও ফল রঙিন প্লাস্টিড তবে এরা সবুজ নয়। এসব প্লাস্টিড জ্যান্থফিল, ক্যারোটিন, ফাইকোইরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি বর্ণের কণিকা ধারণ করে তাই কোনোটিকে হলুদ, কোনোটিকে নীল আবার কোনোটিকে লাল দেখায়। এদের মিশ্রণজনিত কারণে ফুল, ফল ও উদ্ভিদের অন্যান্য অংশ আকর্ষণীয় হয়ে ওঠে।

প্রশ্ন ২৬ ॥ নিউক্লিয়াস কয়টি অংশ নিয়ে গঠিত এবং এগুলো কী কী?

উত্তর : নিউক্লিয়াস চারটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা : ১. নিউক্লিয়ার ঝিল্লি, ২. নিউক্লিওপ্লাজম, ৩. নিউক্লিওলাস, ৪. ক্রোমাটিন জালিকা।

প্রশ্ন ২৭ ॥ ভেসেল কোষের গঠন লেখ।

উত্তর : ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙের ন্যায়। কোষগুলো একটির মাথায় একটি সজ্জিত হয়ে এবং প্রান্তীয় প্রাচীর গলে একটি দীর্ঘ নলের ন্যায় অঙ্গের সৃষ্টি করে। এর ফলে কোষরসের উর্ধ্বারোহণের জন্য একটি সরু পথ সৃষ্টি হয়ে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় এ কোষগুলো প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ থাকলেও পরিপত বয়সে এরা মৃত ও প্রোটোপ্লাজমবিহীন।

প্রশ্ন ২৮ ॥ উড ফাইবারের অবস্থান ও কাজ লেখ।

উত্তর : অবস্থান : দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের সব জাইলেমে উড ফাইবার অর্থাৎ জাইলেম ফাইবার অবস্থান করে।

উড ফাইবারের কাজ হলো : ১. পানি ও খনিজ পদার্থ পরিবহন, ২. খাদ্য সঞ্চয়, ৩. উদ্ভিদকে যান্ত্রিক শক্তি প্রদান, ৪. উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান।

প্রশ্ন ২৯ ॥ বাস্ট ফাইবারের গঠন লেখ।

উত্তর : এরা অত্যন্ত দীর্ঘ, পুরু প্রাচীরযুক্ত, শক্ত এবং দুই প্রান্ত সরু। তবে কখনো তৌতা হতে পারে। প্রাচীরের গায়ে ছিদ্র থাকে। এ ছিদ্রকে কূপ বলে। এগুলো এক প্রকার দীর্ঘ কোষ যাদের প্রান্তদেশ পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে।

প্রশ্ন ৩০ ॥ লোহিত কণিকা কী কাজ করে?

উত্তর : লোহিত কণিকার হিমোগ্লোবিনের সাথে অক্সিজেন যুক্ত হয়ে অক্সি হিমোগ্লোবিন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে যুক্ত হয়ে কার্বোঅ্যামিনো হিমোগ্লোবিন গঠন করে যথাক্রমে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন করে। এভাবে লোহিত কণিকা দেহের বিভিন্ন স্থানে অক্সিজেনের জোগান দেয় এবং দেহের কার্বন ডাইঅক্সাইডকে ফুসফুসে নিয়ে দেহের বাইরে বের করে দেয়।

প্রশ্ন ৩১ ॥ একটি উদ্ভিদ বা প্রাণিদেহে অঙ্গ ও অঙ্গতন্ত্রের পার্থক্য নির্ণয় কর।

উত্তর : যখন কয়েক ধরনের টিস্যু একসাথে একটি সাধারণ কাজ করে সেই টিস্যু সমষ্টিকে অঙ্গ বলে। যেমন : পেশি, রক্ত ও ত্বক টিস্যু একসাথে পাকস্থলি গঠন করে যা একটি অঙ্গ। উদ্ভিদের অঙ্গগুলো যেমন : মূল, কাণ্ড, ফুল অনেকগুলো টিস্যুর সমন্বয়ে গঠিত। আবার কয়েক রকমের অঙ্গ এক সাথে কাজ করে একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদন করার জন্য। এ রকম একগুচ্ছ অঙ্গকে তন্ত্র বলে। যেমন : আমাদের শ্বাসতন্ত্র- নাক, শ্বাসনালি এবং ফুসফুস অঙ্গ নিয়ে গঠিত। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে পরিবহনতন্ত্র একটি উদাহরণ।