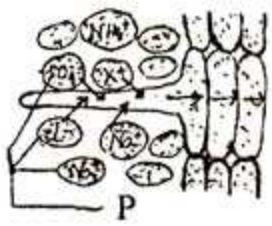
এস এস সি জীববিজ্ঞান

অধ্যায়-৬: জীবে পরিবহন

প্রশ্ন ▶১



[রা. বো. ২০১৭]

ক. ফাইটোহরমোন কী? ১

খ. মিয়োসিসকে কেন হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' উপাদানগুলো কীভাবে মাটি হতে গাছের পাতায় যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি গাছের জন্য আবশ্যক– বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশ, বিভিন্ন অঙ্গ সৃষ্টি ইত্যাদি উদ্ভিদদেহে উৎপাদিত যে বিশেষ আমিষ জাতীয় জৈব রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে হয়ে থাকে তাই হলো ফাইটোহরমোন।

খ মিয়োসিস বিভাজনে মিয়োসিসে নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়। মাতৃকোষের ডিপ্লয়েড (2n) ক্রোমোসোম সংখ্যা অপত্য দু'টি কোষে হ্যাপ্লয়েড ক্রোমোসোম সংখ্যায় (n) পরিণত হয়। ফলে, এতে উদ্ভূত অপত্য ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। এ বিভাজনে ক্রোমোসোম সংখ্যা হ্রাস পায় বলে একে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' উপাদানগুলো হলো খনিজ লবণ। এই খনিজ লবণগুলো উদ্ভিদ আয়নিত অবস্থায় কৈশিক পানির সাথে শোষণ করে। অন্তঃঅভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান খনিজ লবণ শোষণ ও পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ লবণ অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে মূলের কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত ভিতরের কোষ থেকে কোষে গমন করে। এভাবে পানির সাথে খনিজ অ্যানায়নগুলো এসে এক সময় মূলের জাইলেমের ভেসেলে পৌঁছে। ক্যাটায়নগুলোও এনজাইমের মাধ্যমে মূলরোম হয়ে এর সাথে মিলিত হয়। সেখান থেকে মূলজ চাপের মাধ্যমে এ পানি ধীরে ধীরে কাণ্ডের পরিবহন টিস্যু বেয়ে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে পৌঁছায়। সেখান থেকে পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে প্রস্বেদন অনুষ্ঠিত হয়। তবে এক্ষেত্রে শুধুমাত্র পানিরই প্রস্বেদন হয়, খনিজ লবন দেহে থেকে যায়। এভাবে P উপাদানগুলো পাতায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকে উদ্ভিদের খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়াকে দেখানো হয়েছে। খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়ার সাথে পানি শোষণও সম্পর্কিত। কারণ খনিজ লবণ আয়নিত অবস্থায় পানির সঙ্গে শোষিত হয়। এ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যক। উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণের প্রয়োজন হয়। খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদে বিভিন্ন ধরনের রোগের লক্ষণ দেখা দেয়। তীব্র অভাবে অনেক সময় উদ্ভিদের মৃত্যুও ঘটে। যেমন– ফসফরাসের অভাবে পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়, উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়। ক্যালসিয়ামের অভাবে উদ্ভিদের শীর্ষ অঞ্চল মরে যায়। ম্যাগনেসিয়ামের অভাবে ক্লোরোফিল তৈরি বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সালোকসংশ্লেষণের হার কমে যায় এবং ক্লোরোসিস ঘটে। খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদদেহে এমন আরো অনেক সমস্যা দেখা দেয়। এছাড়া খনিজ লবণ শোষণের পাশাপাশি পানি শোষণের কারণে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ ও অন্যান্য জৈবিক ক্রিয়া স্বাভাবিকভাবে চলতে পারে। এ সকল কারণেই উদ্দীপকের খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়াটি গাছের জন্য অত্যাবশ্যক।

প্রশ্ন ▶২ রহিম সাহেব দুর্ঘটনায় আহত ছেলেটিকে নিয়ে দ্রুত হাসপাতালে গেলেন। ডাক্তার ছেলেটিকে পর্যবেক্ষণ করে বললেন যে, রোগীর রক্তের প্রয়োজন। ছেলেটির রক্তের গ্রুপ এবি। সেই মুহূর্তে রহিম সাহেব রক্ত দিতে রাজী হলেন। ডাক্তার তাকে ধন্যবাদ দিয়ে বললেন, আপনার মত সবার রোগীর জন্য রক্ত দান করা উচিত। *[রা. বো. ২০১৭]*

ক. ব্লাস্টোসিস্ট কী? ১

খ. সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি বলতে কী বোঝ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগীর রক্তের গ্রুপের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডাক্তারের উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গঠনুন্মুখ ভ্রূণের ডিম্বনালি থেকে জরায়ুতে পৌঁছানোর পর্যায়ই হলো ব্লাস্টোসিস্ট, যা কোষ বিভাজনের ব্লাস্টুলা পর্যায়ে অনুষ্ঠিত হয়।

খ যে অস্থিসন্ধি ক্যাপসুল বা অস্থিসন্ধি আবরণী ও সাইনোভিয়াল রস নামক একধরনের তৈলাক্ত পদার্থ এবং সাইনোভিয়াল আবরণী নিয়ে গঠিত হয় তাই হলো সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি। এ অস্থিসন্ধিতে সাইনোভিয়াল রস ও তরুণাস্থি থাকায় অস্থিতে অস্থিতে ঘর্ষণ ও ক্ষয় প্রতিরোধ করে এবং অস্থিসন্ধির নড়াচড়া করতে কম শক্তি ব্যয় হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগীর রক্তের গ্রুপ হলো AB। AB-গ্রুপের রক্তে A ও B এন্টিজেন থাকে। এ গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিবডি থাকে না। AB গ্রুপের রক্ত কেবলমাত্র AB গ্রুপের রক্ত বহনকারীকেই দান করতে পারে। আবার AB রক্তধারী ব্যক্তিরা যেকোনো ব্যক্তির রক্ত বা সকল গ্রুপের রক্ত (A, B, AB ও O) গ্রহণ করতে পারেন। এ কারণে AB গ্রুপের রক্তধারী ব্যক্তিকে সর্বজনীন রক্তগ্রহীতা বলা হয়। AB গ্রুপে কোনো এন্টিবডি না থাকায় ভিন্ন গ্রুপের রক্ত গ্রহণের পরও তা জমাট বাঁধে না।

ঘ উদ্দীপকে রহিম সাহেব দুর্ঘটনায় আহত ছেলেটিকে রক্ত দিতে রাজি হওয়ায় ডাক্তার তাকে ধন্যবাদ জানিয়ে বলেছিলেন– "আপনার মতো সবার রোগীর জন্য রক্ত দান করা উচিত"- উক্তিটির যথার্থতা রয়েছে। রক্তদান একটি মহৎ কাজ। আকস্মিক দুর্ঘটনা, শল্যচিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোনো কারণে অত্যধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশংকাজনকভাবে কমে যায় এবং রক্তশূন্যতা দেখা দেয়। জরুরিভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য মানুষের রক্ত দিতে হয়। তবে কোনো অবস্থাতেই রোগীর এবং দাতার রক্তের গ্রুপ ও প্রকৃতি পরীক্ষা না করে রোগীর দেহে রক্ত প্রবেশ করানো উচিত নয়। ব্যতিক্রম হলে নানা জটিলতা হয়ে রোগী মারা যেতে পারে। তবে মনে রাখতে হবে যে, জরুরি ও মুমূর্ষ রোগীকে রক্তদানকালে রক্তদাতার কোনো ক্ষতি যেন না হয়। একজন সুস্থ মানুষের দেহে প্রতি সেকেন্ডে ২০ লক্ষ লোহিত কণিকা তৈরি হয়। এ ছাড়া দেখা গেছে একজন সুস্থ মানুষ প্রতি চার মাস অন্তর রক্তদান করলে দাতার দেহে সামান্যতম কোনো অসুবিধা সৃষ্টি হয় না। যেহেতু রক্তের কোনো বিকল্প নেই এবং জরুরি অবস্থায় মুমূর্ষ রোগীর প্রচুর রক্তের প্রয়োজন তাই এমন অবস্থায় রোগীর জন্য আমাদের সকলেরই রক্ত দান করা উচিত।

প্রশ্ন ▶৩

চিত্র : A চিত্র : B চিত্র : C

[রা. বো. ২০১৬]

ক. সংলগ্নতা কী? ১

খ. প্রস্বেদনকে কেন প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলা হয়? ২

গ. চিত্রের A ও B এর মধ্যে তুলনা করো। ৩

ঘ. দেহের সুস্থতায় A, B ও C-এর ভূমিকা অনস্বীকার্য— যুক্তিসহ আলোচনা করো। ৪

https://teachingbd24.com

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

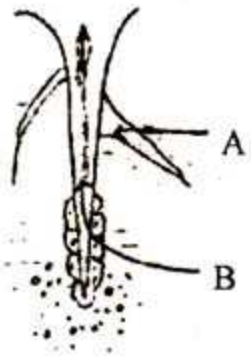
ক কোনো বস্তুর সঙ্গে পানির অণু লেগে থাকার প্রবণতাই হলো সংলগ্নতা।

খ প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ তার দেহের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়। অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদ দেহে নানা ক্ষতি সাধন করতে পারে। আবার প্রস্বেদনের কারণেই উদ্ভিদ সহজে মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করতে পারে। শোষিত পানির সাহায্যে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ ঘটায়। এর পাশাপাশি প্রস্বেদনের কিছু অপকারী ভূমিকা রয়েছে। যেমন- শোষনের চেয়ে প্রস্বেদন বেশি ঘটলে উদ্ভিদে পানিশূন্যতা দেখা দেয়, এমনকি উদ্ভিদের মৃত্যুও ঘটতে পারে। এ বিপরীতমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে প্রস্বেদনকে "প্রয়োজনীয় অমঙ্গল" বলা হয়।

গ চিত্রের A হলো ধমনি এবং B হলো শিরা। নিচে এদের তুলনা করা হলো–
ধমনি হৃৎপিণ্ড থেকে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিকনালিতে রক্ত সরবরাহ করে। অপরদিকে, শিরা কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে রক্ত সরবরাহ করে। ধমনির রক্ত অক্সিজেন সমৃদ্ধ থাকে বলে রক্ত গাঢ় লাল বর্ণের হয়। অপরপক্ষে, শিরার রক্ত কার্বন-ডাই-অক্সাইড সমৃদ্ধ হওয়ায় রং কালচে লাল বর্ণের। ধমনির প্রাচীর পুরু ও বেশি স্থিতিস্থাপক কিন্তু শিরার প্রচীর কম পুরু ও কম স্থিতিস্থাপক। ধমনিতে কোনো কপাটিকা থাকে না, কিন্তু শিরায় তা থাকে। ধমনি দেহের কেন্দ্রের দিকে এবং শিরা দেহের পরিধির দিকে অবস্থান করে। হৃদ কম্পনের সাথে সাথে ধমনিতে রক্ত ঝাঁকি দিয়ে প্রবাহিত হয়, যা বাহির থেকে অনুভূত হয় এবং যাকে আমরা নাড়ী-দেখা বলে থাকি; কিন্তু শিরায় রক্ত ঝাঁকি দিয়ে চলে না।

ঘ উদ্দীপকের A, B ও C যথাক্রমে ধমনি, শিরা এবং কৈশিক জালিকা। দেহের সুস্থতায় এদের ভূমিকা অনস্বীকার্য। দেহকে সুস্থ রাখার জন্য প্রতিটি সজীব কোষে O_2 অত্যাবশ্যক। O_2 এর উপস্থিতিতে সজীব কোষে শ্বসন ঘটে, ফলে সেখানে শক্তি তৈরি হয়। এ শক্তি জীবদেহের বিভিন্ন ধরনের জৈবিক তথা শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে। O_2 সমৃদ্ধ রক্ত ধমনির মাধ্যমেই হৃৎপিণ্ড থেকে সারা দেহে প্রবাহিত হয়ে সকল কোষে O_2 সরবরাহ করে। অন্যদিকে শ্বসন ক্রিয়ায় উৎপন্ন CO_2 গ্যাস জীবদেহের জন্য ক্ষতিকর। এই CO_2 রক্তের সঙ্গে মিশে CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত তৈরি করে। শিরা এই CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহণ করে হৃৎপিণ্ডে নিয়ে যায়। এরপর ফুসফুসীয় ধমনি হৃৎপিণ্ড থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসে পৌছে দেয়। ফুসফুসে রক্তের পরিশোধন ঘটে। অন্য দিকে কৈশিক জালিকার প্রাচীর খুব পাতলা হওয়ায় পরিপাককৃত সরল খাদ্য ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কৈশিক জালিকার রক্তে প্রবেশ করে এবং রক্তের মাধ্যমে তা সকল সজীব কোষে বাহিত হয়। এছাড়া কৈশিক জালিকা কোষ থেকে রেচন দ্রব্য সংগ্রহ করে রক্তের মাধ্যমে বৃক্কে পৌছে দেয়। এ সকল রেচন পদার্থ দেহে সঞ্চিত হতে থাকলে তা আমাদের দেহের জন্য হুমকীস্বরূপ। সুতরাং দেহে প্রয়োজনীয় O_2 সরবরাহ, দেহ থেকে ক্ষতিকর CO_2 নির্গমন, সরল খাদ্য উপাদান সকল কোষে সরবরাহ এবং বিষাক্ত রেচন পদার্থ বৃক্কে পৌছে দেওয়ার মাধ্যমে A, B ও C দেহকে সুস্থ রাখে।

প্রশ্ন ▶ ৪



[দি. বো. ২০১৭]

ক. ক্রিস্টি কাকে বলে? ১
খ. C_4 উদ্ভিদ বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকে A অংশটির পরিশোষণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. A ও B চিহ্নিত অংশের পরিশোষণ পদ্ধতির ভিন্নতা রয়েছে– মূল্যায়ন করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাইটোকন্ড্রিয়নের ভিতরের স্তরটি ভাঁজ হয়ে আঙ্গুলের ন্যায় যে অভিক্ষেপ সৃষ্টি হয় তাকে ক্রিস্টি বলে।

খ যেসকল উদ্ভিদে চার কার্বনযুক্ত যৌগের পরিমাণ বেশি (যেমন- অক্সালো এসিটিক এসিড) এবং একই সাথে যাদের মধ্যে হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র এবং ক্যালভিন চক্র পরিচালিত হয় সে সকল উদ্ভিদকে বলা হয় C_4 উদ্ভিদ। CO_2 এর কম ঘনত্বেও C_4 উদ্ভিদ তার সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া চালিয়ে যেতে পারে এবং এদের পাতার বান্ডলশীথ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে। আখ, ভুট্টা, মুথা ঘাস ইত্যাদি C_4 উদ্ভিদের উদাহরণ।

গ উদ্দীপকের A অংশটি হলো মূলরোম। উদ্ভিদ মূলরোমের মাধ্যমে মাটির কৈশিক পানি পরিশোষণ করে থাকে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয় এবং তা কোষ থেকে কোষান্তরে পর্যায়ক্রমে মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয়ে একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে। মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক হয়ে পরিবহণ কলাগুচ্ছে পৌছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলাগুচ্ছে পৌছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে উদ্দীপকের 'A' অংশের মাধ্যমে উদ্ভিদদেহে মাটি থেকে পানি পরিশোষণ ঘটে থাকে।

ঘ উদ্দীপকের 'A' ও 'B' চিহ্নিত অংশ দ্বারা যথাক্রমে মূলরোম ও মূলের অগ্রভাগকে বোঝানো হয়েছে। মূলরোম দ্বারা উদ্ভিদ মাটি থেকে কৈশিক পানি ও মূলের অগ্রভাগ দ্বারা খনিজ লবণ পরিশোষণ করে থাকে। উদ্ভিদের এ পানি ও খনিজ লবণ পরিশোষণ পদ্ধতিতে যথেষ্ট ভিন্নতা রয়েছে। যেমন, অধিকাংশ পানি নিষ্ক্রিয়ভাবে পরিশোষিত হয়, কিন্তু অধিকাংশ খনিজ লবণ সক্রিয়ভাবে পরিশোষিত হয়। মূলরোমের মাধ্যমে পানি অণু হিসেবে শোষিত হলেও মূলের অগ্রভাগ দিয়ে খনিজ লবণ আয়ন হিসেবে শোষিত হয়। পানি পরিশোষণের জন্য বাহকের প্রয়োজন হয় না, তবে খনিজ লবণ পরিশোষণের জন্য বাহকের (উৎসেচক) প্রয়োজন পড়ে। মূলরোম দ্বারা পানি পরিশোষণের জন্য বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োজন না পড়লেও খনিজ লবণ পরিশোষণে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন পড়ে।

প্রশ্ন ▶ ৫ তুষার টেলিভিশনে 'খাদ্যে ভেজাল' এর কুফল সম্পর্কিত একটি অনুষ্ঠান দেখছিল। এমন সময় তার মা নিজের কিছু স্বাস্থ্যগত সমস্যার করণে তাকে সঙ্গে নিয়ে ডাক্তারের কাছে যেতে চাইলেন। ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার তুষারের মাকে বললেন, "আপনার শরীরে রক্তশূন্যতার সৃষ্টি হয়েছে।" *[কু. বো. ২০১৭]*

ক. রাফেজ কী? ১
খ. বিশুদ্ধ খাদ্য বলতে কী বোঝ? ২
গ. তুষারের মার শরীরিক সমস্যা সৃষ্টির কারণ ও প্রতিকার লেখো। ৩
ঘ. মানব জীবনে টেলিভিশনে আলোচিত বিষয়বস্তুর কুফল বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফল, শাক-সবজি, শস্যদানা ইত্যাদিতে উপস্থিত আঁশ বা তন্তুর ন্যায় অপাচ্য অংশই হলো রাফেজ।

খ যেসকল খাদ্যে শুধুমাত্র একটি পুষ্টি উপাদান বিদ্যমান, তাদের বিশুদ্ধ খাদ্য বলে। যেমন- চিনি, গ্লুকোজ। এতে শর্করা ছাড়া অন্য কিছু থাকে না।

গ উদ্দীপকে তুষারের মা রক্তশূন্যতায় আক্রান্ত। নিচে রক্তশূন্যতার কারণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করা হলো–
রক্তশূন্যতা হলো দেহের এমন একটি অবস্থা যখন বয়স এবং লিঙ্গভেদে রক্তে হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব স্বাভাবিকের তুলনায় কমে যায়। সাধারণত খাদ্যের মুখ্য উপাদান ভিটামিন বি$_{১২}$ এবং লৌহঘটিত আমিষের অভাবে এই রোগ হয়। মহিলা ও শিশু এই রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। এছাড়া অত্যধিক রক্তপাত ঘটলে, কৃমির আক্রমণে, লৌহ গঠিত খাদ্য উপাদান সঠিকভাবে শোষিত না হলে, অন্ত্রের সংক্রমণেও রক্তশূন্যতা দেখা দিতে পারে।

https://teachingbd24.com

রক্তশূন্যতা প্রতিকারের জন্য লৌহসমৃদ্ধ খাবার, যেমন– যকৃত, মাংস, ডিম, চিনাবাদাম, শাক-সবজি, বরবটি, মশুর ডাল, খেজুরের গুড় খেতে হবে। যদি কৃমির সংক্রমণ থাকে তবে কৃমিনাশক ঔষধ খেতে হবে। প্রয়োজনে ডাক্তারের পরামর্শ মতো লৌহ উপাদানযুক্ত ঔষধ সেবন করা যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত আলোচিত বিষয়বস্তু হলো খাদ্যে ভেজাল। এগুলো মানবজীবনে মারাত্মক কুফল বয়ে আনে। বর্তমানে বাজারে অনৈতিকভাবে খাদ্যে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর ও অস্বাস্থ্যকর রাসায়নিক দ্রব্য, ভেজাল ও রঞ্জক পদার্থ ব্যবহার করে তা বিক্রি করা হচ্ছে। এর ফলে জনস্বাস্থ্য হুমকির সম্মুখীন হচ্ছে। বাণিজ্যিকভাবে কাপড় বা রঙের কাজে ব্যবহৃত রং বিভিন্ন প্রকার খাদ্যদ্রব্য যেমন– আইসক্রিম, গোলা আইসক্রিম, লজেন্স, বেগুনি ইত্যাদিতে ব্যবহারের ফলে যকৃতের কার্যকারিতা নষ্ট এবং যকৃতের বিভিন্ন রোগের সৃষ্টি হচ্ছে। ফরমালিন দিয়ে মাছ, ফল, সবজি ইত্যাদি সংরক্ষণ করা হচ্ছে এবং সেগুলো খাওয়ার ফলে এ বিষাক্ত যৌগটি আমাদের দেহে প্রবেশ করছে। যার ফলে আমাদের নানারকম জটিল উপসর্গের কারণসহ ক্যান্সার রোগ সৃষ্টি হচ্ছে। আবার মজুদ খাদ্য ও সবজিতে ব্যবহৃত কীটনাশক খাদ্যের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করে মানব স্বাস্থ্যে বিশেষ করে শিশুদের স্বাস্থ্যের অত্যন্ত ক্ষতিসাধন করছে। শিশুদের শরীরের বাড়ন্ত কোষে এগুলোর বিষাক্ততা বিরূপ প্রভাব ফেলছে। এর ফলে শিশুরা নানারকম অসুস্থতায় ভোগে এবং তাদের মনের বিকাশ ব্যাহত হয়। সুতরাং ভেজাল খাদ্যদ্রব্য গ্রহণ করলে বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যা হতে পারে। তাই খাদ্যে ভেজালের বিরুদ্ধে সবাইকে সচেতন হতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৬ বিজয় দিবসে হাসানদের ক্লাব থেকে রক্তদান কর্মসূচির আয়োজন করা হয়। হাসানের উৎসাহে অনেকেই রক্তদানে এগিয়ে আসে। স্বেচ্ছাসেবকরা গ্রুপ পরীক্ষা করে রক্ত সংগ্রহ করে এবং ব্লাড ব্যাংকে জমা রাখে। *[কু. বো. ২০১৬]*

ক. নেফ্রন কী? ১
খ. ডায়ালাইসিস বলতে কী বোঝ? ২
গ. স্বেচ্ছাসেবক রক্তের গ্রুপ পরীক্ষা করে রক্ত সংগ্রহ করলো কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. হাসানের সামাজিক দায়বদ্ধতা মূল্যায়ন করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের গঠন ও কার্যিক এককই হলো নেফ্রন ।

খ বৃক্ক সম্পূর্ণরূপে বিকল হলে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নাম ডায়ালাইসিস। ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ রক্ত থেকে বাইরে বের করে নেয়া হয়। পরিশোধিত রক্ত রোগীর কব্জির শিরার সাথে যুক্ত টিউব দিয়ে দেহে প্রবেশ করে। ডায়ালাইসিস একটি ব্যয়বহুল ও সময় সাপেক্ষ প্রক্রিয়া।

গ স্বেচ্ছাসেবকেরা রক্ত সংগ্রহ করে ব্লাড ব্যাংকে জমা রাখেন। অনেক সময় মুমূর্ষু রোগীর বা দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির রক্তের প্রয়োজন হয়। জরুরি ভিত্তিতে অনেক সময় এ ব্লাড ব্যাংকের রক্ত রোগীর দেহে সঞ্চালন করা হয়। রক্ত সঞ্চালনের পূর্বে রোগীর রক্তের গ্রুপ জানা থাকা আবশ্যক। কারণ সব গ্রুপই সব গ্রুপের ব্যক্তিকে রক্ত দিতে পারে না। রক্তের এন্টিবডি ও তার সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ এন্টিজেন অন্য কোনো গ্রুপের রক্তকে জমিয়ে দেয়। যেমন A গ্রুপের রক্তের এন্টিবডি (b) B গ্রুপের লোহিত কণিকাকে জমিয়ে দেয়। এতে রোগীর জীবন বিপন্ন হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। আবার নেগেটিভ গ্রুপের ব্যক্তিকে কখনই পজেটিভ গ্রুপের ব্যক্তি রক্ত দিতে পারবে না। এক্ষেত্রে রক্ত জমাট বাঁধাসহ বিভিন্ন ধরনের জটিলতা সৃষ্টি হতে পারে। মুমূর্ষু রোগীকে রক্ত দানের ক্ষেত্রে এসকল জটিলতার হাত থেকে মুক্ত রাখার লক্ষ্যেই স্বেচ্ছাসেবকেরা রক্ত সংগ্রহের ক্ষেত্রে রক্তের গ্রুপ পরীক্ষা করেই তা সংগ্রহ করে ছিলেন।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত হাসানের রক্তদান কর্মসূচিতে অনেককে রক্তদানে উৎসাহিত হতে দেখা গেছে। রক্তদান একটি মহৎ কাজ। আকস্মিক দুর্ঘটনায় শল্য চিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোন কারণে অত্যাধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশঙ্কাজনকভাবে কমে যায়। রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য ঐ ব্যক্তির দেহে রক্ত সংযোজন করতে হয়। জরুরি ভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য মানুষের রক্ত দিতে হয়। তবে কোন অবস্থাতেই রোগীর রক্তের গ্রুপ ও প্রকৃতি পরীক্ষা না করে রোগীর দেহে অন্য কোন ব্যক্তির রক্ত প্রবেশ করানো উচিত নয়। ব্যতিক্রম হলে নানা জটিলতা হয়ে রোগী মারা যেতে পারে। এ সকল কারণে জরুরি ও মুমূর্ষু রোগীকে রক্তদান করে তার জীবন বাঁচানো সত্যিই মহৎ কাজ। আমাদের সকলকে মনে রাখতে হবে রক্তদানে রক্ত দাতার কোন ক্ষতি হয় না। একজন সুস্থ মানুষের দেহে প্রতি সেকেন্ডে ২০ লক্ষ লোহিত রক্তকণিকা তৈরি হয়। এছাড়া দেখা গেছে একজন সুস্থ ব্যক্তি চার মাস অন্তর রক্তদান করলে দাতার দেহে সামান্যতম কোনো অসুবিধা সৃষ্টি হয় না। আবার যেহেতু রক্তের কোন বিকল্প নেই এবং জরুরি অবস্থায় অনেক মুমূর্ষু রোগীর প্রচুর রক্তের প্রয়োজন হয় তাই এমন অবস্থায় রক্তদান করে তাদের জীবন বাঁচানো যেমন মহৎ কাজ, তেমনি এটি আমাদের সকলের জন্য একটি সামাজিক দায়বদ্ধতাও বটে।

তাই বলা যায়, হাসানের এমন রক্তদান কর্মসূচি অর্থাৎ তার এই সামাজিক দায়বদ্ধতাপূর্ণ কর্মসূচি সত্যিই প্রশংসা পাওয়ার যোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ৭

ডান	বাম
K	L

ফুসফুস

M	P
N	O

হৃৎপিণ্ড

[চ. বো. ২০১৭]

ক. টেনডন কী? ১
খ. সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি বলতে কী বোঝ? ২
গ. M অংশ হতে K ও L অংশে রক্ত প্রবাহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. অক্সিজেনযুক্ত ও কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত পৃথক রাখতে M, N, O, P নির্দেশিত অঙ্গটির কার্যক্রম বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাংসপেশির যে প্রান্তভাগ রজ্জুর মতো শক্ত হয়ে অস্থিগাত্রের সাথে সংযুক্ত হয় সেই শক্ত প্রান্তই হলো টেনডন।

খ যে অস্থিসন্ধি ক্যাপসুল বা অস্থিসন্ধি আবরণী এবং সাইনোভিয়াল রস নামক একধরনের তৈলাক্ত পদার্থ নিয়ে গঠিত হয় তাই হলো সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধি। এ অস্থিসন্ধিতে সাইনোভিয়াল রস ও তরুণাস্থি থাকায় অস্থিতে অস্থিতে ঘর্ষণ ও ক্ষয় প্রতিরোধ করে এবং অস্থিসন্ধির নড়াচড়া করতে শক্তি ব্যয় কমিয়ে আনে।

গ উদ্দীপকের M অংশ হলো হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ এবং K হলো ফুসফুসীয় ধমনি এবং L ফুসফুসীয় শিরা। হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ (M) প্রসারণের ফলে CO_2 যুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার (ভেনা-ক্যাভা) মাধ্যমে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে ডান অলিন্দ সংকুচিত হলে ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র পথে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ডান নিলয় সংকুচিত হলে ঐ রক্ত ফুসফুসীয় (পালমোনারি) ধমনির (K) মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং সেখানে রক্ত পরিশোধিত হয়ে O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় (পালমোনারি) শিরার (L) মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। এভাবে উদ্দীপকের M অংশ হতে Kও L অংশে রক্ত প্রবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকে M, N, O, P নির্দেশিত অঙ্গটি দ্বারা হৃৎপিণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। অক্সিজেনযুক্ত ও কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত পৃথক রাখতে হৃৎপিণ্ড বিশেষভাবে কাজ করে থাকে। হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ প্রসারিত হলে CO_2 যুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ডান অলিন্দ সংকুচিত হলে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র পথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ডান নিলয় সংকুচিত করে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রেরণ করে। ফুসফুসে এ রক্ত পরিশোধিত হয়ে O_2 যুক্ত রক্তে পরিণত হয়। পরবর্তীতে এই O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দের প্রসারণের ফলে সেখানে প্রবেশ করে। বাম অলিন্দ সংকুচিত হলে O_2 যুক্ত রক্ত বাম

https://teachingbd24.com

নিলয়ে প্রবেশ করে এবং বাম নিলয় সংকুচিত হলে তা অ্যাওর্টার মাধ্যমে সমস্ত দেহে ছড়িয়ে পড়ে। হৃৎপিন্ডের বাম ও ডান অলিন্দ-নিলয় প্রাচীরের কারণে O_2 যুক্ত ও CO_2 যুক্ত রক্ত হৃৎপিন্ডের মধ্যে একত্রে মিশতে পারে না। হৃৎপিন্ডের পাম্প ক্রিয়ার কারণে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসে পরিশোধিত হয় এবং O_2 যুক্ত রক্ত বাম অলিন্দ-নিলয় হয়ে অ্যাওর্টার মাধ্যমে সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে।

প্রশ্ন ▶ ৮ সকালে রিমি বাজার থেকে পলিথিনে করে কিছু সবুজ শাক কিনে নিয়ে আসে। দুপুরে সেগুলো বের করতে গিয়ে দেখে পলিথিনের ভিতরের গায়ে ফোঁটা ফোঁটা পানি জমে আছে। *[সি. বো. ২০১৭]*

ক. পাতার কোন অংশে সালোকসংশ্লেষণের হার সবচেয়ে বেশি? ১
খ. পানিকে "ফ্লুইড অফ লাইফ" বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়া সচল রাখতে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব অপরিসীম– বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাতার মেসোফিল টিস্যুতে সালোকসংশ্লেষণের হার সবচেয়ে বেশি।

খ আমরা জানি, প্রোটোপ্লাজম জীবদেহের ভৌত ভিত্তি। এই প্রোটোপ্লাজমের শতকরা ৯০ ভাগই পানি। পানির পরিমাণ কমে গেলে প্রোটোপ্লাজম সংকুচিত হয়ে মারা যেতে পারে (প্লাজমোলাইসিস)। তাই প্রোটোপ্লাজম তথা জীবের বেঁচে থাকার জন্য পানি অপরিহার্য। এ কারণেই পানিকে "ফ্লুইড অফ লাইফ" বলা হয়।

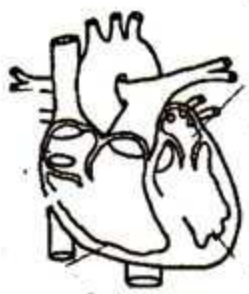
গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। সাধারণত স্থলজ উদ্ভিদ যে শারীরতাত্ত্বীয় প্রক্রিয়ায় তার বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে পানি বের করে দেয় তাই প্রস্বেদন। প্রক্রিয়াটি বায়বীয় অঙ্গের কোন অংশের মাধ্যমে ঘটে তার ভিত্তিতে প্রস্বেদনকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন, কিউটিকুলার প্রস্বেদন ও লেন্টিকুলার প্রস্বেদন।

i. **পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন:** পাতায়, কচিকাণ্ডে, ফুলের বৃতি ও পাপড়িতে দু'টি রক্ষীকোষ বিশিষ্ট পত্ররন্ধ্র থাকে। উদ্ভিদের ৯০-৯৫% প্রস্বেদন পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে হয়।
ii. **কিউটিকুলার প্রস্বেদন:** উদ্ভিদের বহিঃত্বকে বিশেষ করে পাতায় কিউটিনের আবরণ থাকে। এ আবরণকে কিউটিকল বলে। কিউটিকল ভেদ করে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়। এ প্রক্রিয়াকে কিউটিকুলার প্রস্বেদন বলে।
iii. **লেন্টিকুলার প্রস্বেদন:** উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধির ফলে কাণ্ড ফেটে লেন্টিসেল সৃষ্টি হয়। লেন্টিসেলের মাধ্যমে যে প্রস্বেদন হয় তাকে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। এ প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল।

প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদের জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যায় এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে পড়ে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে। সুতরাং উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়া সচল রাখতে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রস্বেদনের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৯



চিত্র: M

[সি. বো. ২০১৬]

ক. ডায়ালাইসিস কী? ১
খ. রক্তচাপ বলতে কী বোঝ? ২
গ. চিত্র M এর কার্যক্রমের সাথে জড়িত টিস্যুর গঠন বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
ঘ. "সঠিক ও পরিমিত খাদ্যগ্রহণ, পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলার মাধ্যমে সুস্থ জীবন লাভ করা যায়"—উক্তিটির সাথে M এর সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্ক অকেজো হলে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধন প্রক্রিয়াই হলো ডায়ালাইসিস।

খ রক্ত প্রবাহের সময় ধমনি গাত্রে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাকে রক্তচাপ বলে। হৃৎপিন্ডের সংকোচন বা সিস্টোল অবস্থায় ধমনি গাত্রে রক্তচাপের মাত্রা সর্বাধিক থাকে। আবার হৃৎপিন্ডের প্রসারণ বা ডায়াস্টোল অবস্থায় রক্তচাপ সবচেয়ে কম থাকে। চিকিৎসকের মতে পরিণত বয়সে একজন মানুষের আদর্শ রক্তচাপ সাধারণত ১২০/৮০ মানের কাছাকাছি।

গ উদ্দীপকের চিত্র-M হলো মানব হৃৎপিন্ড। এই হৃৎপিন্ডকে পাম্প যন্ত্রের সঙ্গে তুলনা করা হয়। কারণ এটি প্রতিনিয়ত সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্তকে পাম্প করে সমস্ত শরীরে প্রেরণ করে। হৃৎপিন্ডের এই কার্যক্রমের সঙ্গে জড়িত টিস্যু হলো- হৃদপেশি টিস্যু। নিচে এর গঠন বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো–

i. হৃদপেশির টিস্যু হলো বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি টিস্যু।
ii. এই টিস্যুর কোষগুলো নলাকৃতির (অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো)।
iii. হৃদপেশির টিস্যুর কোষগুলো শাখান্বিত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত।
iv. এ টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। এদের সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।
v. হৃদপেশির টিস্যুর কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে।
vi. এই টিস্যু সৃষ্টির পর থেকে মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত একটা নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে হৃৎপিন্ডকে গতিশীল রাখে।

ঘ সুস্থ-স্বাভাবিক জীবনধারা বজায় রাখতে সঠিক ও পরিমিত খাদ্য গ্রহণ, পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলার গুরুত্ব অপরিসীম। এগুলোর সাথে উদ্দীপকের চিত্র-M তথা হৃৎপিন্ডের গভীর সম্পর্ক রয়েছে। জীবের দৈহিক বৃদ্ধি, বিকাশ ও সুস্থতার জন্য পরিমিত পুষ্টি তথা সুষম খাদ্যের প্রয়োজন। সুষম খাদ্য পরিপাকের পর শোষণযোগ্য পুষ্টি উপাদান রক্তের মাধ্যমে দেহের সকল কোষে পৌঁছে থাকে। আবার বিরামহীন এবং গতিশীল সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে হৃৎপিন্ড সমস্ত শরীরে এ রক্ত সঞ্চালন করে থাকে। কোনো কারণে হৃৎপিন্ডের এ গতিশীল সংকোচন-প্রসারণ বন্ধ হলে জীবের স্বাভাবিক জীবন ধারা ব্যাহত হয় এমনকি মৃত্যু ঘটে। তাই সুস্থ জীবন ধারা বজায় রাখতে হৃৎপিন্ডের সুস্থতা আবশ্যক। বিভিন্ন ধরনের তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য হৃৎপিন্ডের কার্যক্রমকে ব্যাহত করে। অধিক মাত্রায় তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করলে হৃৎপিন্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরল জমা হয়ে রক্ত প্রবাহে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃৎপিন্ডের ক্ষতি করে। প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলা করলে হৃৎপিন্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরল জমতে পারে না এবং হৃৎপিন্ডের সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। এতে সমস্ত শরীরে স্বাভাবিক ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। এতে সমস্ত শরীরে স্বাভাবিক রক্ত সঞ্চালন ঘটে, ফলে সকল কোষ পর্যাপ্ত পুষ্টি ও O_2 পেয়ে থাকে। সুতরাং মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন- তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা পরিহার ও সুষম খাদ্য গ্রহণ, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম এবং হাঁটা-চলার মাধ্যমে সুস্থ জীবন লাভ করা সম্ভব, যেখানে চিত্র-M তথা হৃৎপিন্ডের গতিশীল পাম্প ক্রিয়া ওতপ্রোতভাবে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ১০ হাবীব সাহেব হঠাৎ বুকে অসহনীয় ব্যথা অনুভব করেন এবং প্রচন্ডভাবে ঘামতে থাকেন। তাঁর মনে হচ্ছিল ব্যথা গলা ও বাম হাতে ছড়িয়ে যাচ্ছে। তিনি তাড়াতাড়ি চিকিৎসকের শরণাপন্ন হলে, চিকিৎসক ইসিজি করিয়ে প্রয়োজনীয় ঔষধ এবং পরামর্শ দেন। *[য. বো. ২০১৬]*

ক. রক্তচাপ কী? ১
খ. কোলেস্টেরোল বলতে কী বুঝ? ২
গ. হাবীব সাহেবের সমস্যাটি কী? এর কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. হৃদযন্ত্র সুস্থ রাখার জন্য চিকিৎসকের দেয়া পরামর্শগুলো মূল্যায়ন করো। ৪

https://teachingbd24.com

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

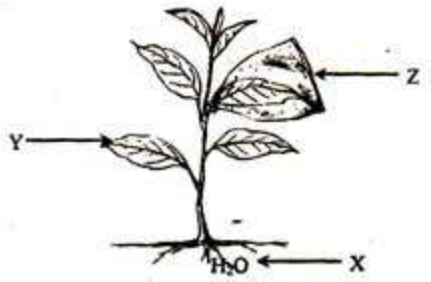
ক রক্ত প্রবাহের সময় ধমনি গাত্রে যে চাপ সৃষ্টি হয় সেই চাপই হলো রক্তচাপ।

খ কোলেস্টেরোল হলো হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ। এটি উচ্চশ্রেণির প্রাণিজ কোষের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। কোলেস্টেরোল লিপোপ্রোটিন নামক যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তে প্রবাহিত হয়। অধিক মাত্রায় কোলেস্টেরোল উপস্থিত এমন খাদ্যের মধ্যে মাখন, চিংড়ি, ঝিনুক, ডিমের কুসুম উল্লেখযোগ্য।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত লক্ষণগুলো দেখে বোঝা যায়, হাবীব সাহেবের হার্ট অ্যাটাক হয়েছে। বিভিন্ন কারণে হার্ট অ্যাটাক হয়ে থাকে। যখন কারও হৃদযন্ত্রের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় কিংবা বাঁধাগ্রস্থ হয়, তখন হার্ট অ্যাটাক ঘটে। এ রোগের কারণগুলোর মধ্যে দেহের ওজন বেড়ে যাওয়া প্রধান। অস্বাস্থ্যকর খাদ্যাভ্যাস যেমন- অধিক তেল বা চর্বিযুক্ত খাবার (গরুর মাংস, খাসির মাংস, বিরিয়ানি, তেহারি ইত্যাদি) ফাস্টফুড (বার্গার, বিফ বা চিকেন প্যাটিস ইত্যাদি) খাওয়া, অলস জীবনযাপন এবং শারীরিক পরিশ্রম না করার ফলে এ রোগ দেখা দেয়। এছাড়া ধূমপান, জর্দা, মাদক ও নেশা এ রোগের কারণ হিসেবে চিহ্নিত হয়েছে। শুধু তাই নয় সর্বদা হতাশা, দুশ্চিন্তাগ্রস্ত ও বিমর্ষ থাকায় যে কোনো বয়সে এ রোগের ঝুঁকি বেড়ে যায়।

ঘ মানুষ পৃথিবীতে ভূমিষ্ট হবার আগে থেকেই তার হৃদযন্ত্র কাজ করা শুরু করে এবং মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত নির্দিষ্ট গতিতে চলতে থাকে। মানুষের বেঁচে থাকার জন্য হৃদযন্ত্রের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এটি সুস্থ রাখার জন্য সঠিক জীবন ধারা ও খাদ্য নির্বাচনের প্রয়োজন রয়েছে। নানা ধরনের তেল বা চর্বি জাতীয় খাদ্য হৃদযন্ত্রের কার্যক্রমকে ব্যাহত করে। রক্তের কোলেস্টেরোল হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃদযন্ত্রের ক্ষতি করে। ধূমপান অথবা জর্দার নিকোটিনের বিষক্রিয়া শরীরের অন্য অংশের মতো হৃদপেশির ক্ষতি করে থাকে। সঠিক খাদ্য নির্বাচনের মাধ্যমে হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখা যায়। মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন- তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা খাদ্য পরিহার ও সুষম খাদ্য গ্রহণ এবং প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম ও হাটা-চলার মাধ্যমে হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখা যায়। হাবীব সাহেব অসুস্থ অবস্থায় চিকিৎসকের শরণাপন্ন হলে চিকিৎসক তাকে প্রয়োজনীয় ঔষধ সেবনের পাশাপাশি কিছু পরামর্শ দেন। হৃদযন্ত্র সুস্থ রাখার জন্য চিকিৎসক হাবীব সাহেবকে ধূমপান না করা, নিয়মিত ব্যায়াম করা ও হাঁটা, খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তন করা, কাঁচা ফল ও শাকসবজি বেশি বেশি খাওয়ার পরামর্শ দেন। এর পাশাপাশি তিনি ভাজা খাবার, মশলাযুক্ত খাবার, ফাস্টফুড খাওয়া বাদ দেওয়ারও পরামর্শ দেন। সুতরাং, হৃদযন্ত্র সুস্থ রাখার জন্য চিকিৎসকের পরামর্শ যথার্থ ছিল।

প্রশ্ন ▶ ১১



[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. কিউটিকল কী? ১

খ. শীতকালে রেইনট্রি গাছের পাতা ঝরে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. কীভাবে 'X' উপাদানটি 'Y' তে পৌছায়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'Z' প্রক্রিয়াটি কীভাবে সিলেটের বনভূমিতে বৃষ্টিপাতে ভূমিকা পালন করে ব্যাখ্যা কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের বহিঃত্বকে বিশেষ করে পাতার উপরে ও নিচে কিউটিনের আবরণ থাকে। এ আবরণকে কিউটিকল বলে।

খ উদ্ভিদ প্রধানত মূল দ্বারা তার প্রয়োজনীয় পানি শোষণ করে এবং প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি পাতার স্টোমাটা ও কাণ্ডের লেন্টিসেল দ্বারা প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় বের করে দেয়। কিন্তু প্রস্বেদন বেশি হলে উদ্ভিদে প্রয়োজনীয় পানি ও খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। রেইনট্রি গাছের পাতার সংখ্যা বেশি থাকায় প্রস্বেদনের হার বেশি। প্রস্বেদনের অতিরিক্ত হার এর ক্ষতিকর প্রভাব এড়ানোর জন্যই শীতকালে রেইনট্রি গাছের পাতা ঝরে যায়।

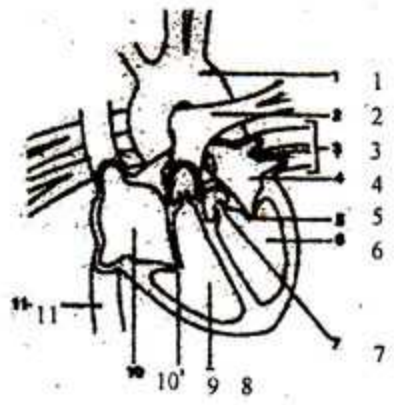
গ উদ্দীপকের 'X' উপাদানটি হলো পানি এবং 'Y' অঞ্চলটি হলো পাতা। পানি উদ্ভিদের মূলরোম দিয়ে পরিবহন ও পরিশোষণ পদ্ধতিতে পাতায় পৌছায়।

আমরা জানি, জাইলেম ভেসেলের মাধ্যমে পানি উদ্ভিদের পাতায় পৌছায়। মূলত মূলরোম দিয়ে পানি শোষিত হয়ে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কর্টেক্সের মধ্য দিয়ে জাইলেম ভেসেলে পৌছায় এবং সেখান থেকে ধীরে ধীরে পাতায় গিয়ে পৌছে। মূলরোম হতে পাতায় পানির এই পরিবহনকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১. মাটিস্থ পানি মূলরোম থেকে মূলের পরিবহন কলায় পৌছানো ও ২. মূলের পরিবহন কলা থেকে পাতায় পরিবহন। প্রথম ধাপে অভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান ইত্যাদি পানি পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে পাশের কোষে গমন করে। ঐ কোষ থেকে তা পুনরায় পাশের কোষে যায়। এভাবে কোষ থেকে কোষে পানি চলতে চলতে একসময় মূলের পরিবহন টিস্যু হয়ে এবং কাণ্ডের পরিবহন কলা বেয়ে পাতার মেসোফিল কলায় পৌছায়।

ঘ উদ্দীপকের 'Z' প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন।

যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ পাতা বা অন্য কোনো অঙ্গ দিয়ে প্রয়োজন এর অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয় তাকে প্রস্বেদন বলে। প্রস্বেদনের ফলে বায়ুমণ্ডলে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বাড়তে থাকে। যে এলাকায় বৈশি বনভূমি আছে সেখেনে প্রস্বেদন ও বেশি হয়। ফলে বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণও বাড়তে থাকে। কিন্তু বায়ুর জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেড়ে গেলে তা ঘনীভূত হয়ে মেঘ সৃষ্টি হয় এবং বৃষ্টি হিসেবে ঝরে পড়ে। সিলেটে প্রচুর পাহাড়ি বনভূমি রয়েছে। তাই সেখানে প্রস্বেদন ও বেশি হয়। আর প্রস্বেদন যত বেশি হবে সেখানে বৃষ্টিপাতও তত বেশি হবে। তাই বলা যায় যে, প্রস্বেদন প্রক্রিয়া সিলেটের বনভূমিতে বৃষ্টিপাতে ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ১২



[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. রক্ত কী? ১

খ. রক্তরস বলতে কী বোঝ? রক্তরসের উপাদানগুলোর নাম লিখ। ২

গ. অঙ্গটির 1 থেকে 11 পর্যন্ত চিহ্নিত অংশগুলোর নাম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত হলো এক প্রকার অস্বচ্ছ, মৃদু ক্ষারীয় এবং লবণাক্ত তরল যোজক কলা।

খ রক্তরস হলো রক্তের বর্ণহীন তরল অংশ। রক্তরসে প্রধানত পানি থাকে। এছাড়া বাকি অংশে কিছু আমিষ, জৈবযৌগ ও সামান্য অজৈব লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। আমিষ সমূহের মধ্যে অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন ও ফ্রাইব্রিনোজিন থাকে। এর মধ্যে অন্যান্য উপাদান সমূহের মধ্যে ভিটামিন, হরমোন, এন্টিবডি ও বর্জ্যপদার্থ থাকে।

https://teachingbd24.com

গ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। এর চিহ্নিত অংশগুলোর নাম নিম্নে দেয় হলো–

1. অ্যাওর্টা
2. পালমোনারি ধমনি
3. পালমোনারি শিরা
4. বাম অলিন্দ
5. বাইকাসপিড কপাটিকা
6. বাম নিলয়
7. অর্ধচন্দ্রাকৃতির কপাটিকা
8. ডান নিলয়
9. ট্রাইকাসপিড কপাটিকা
10. ডান অলিন্দ
11. মহাশিরা

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ হৃৎপিণ্ড। নিম্নে এর গুরুত্ব দেয়া হলো–

মানুষের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। এর সাথে ফুসফুসের সংযোগ থাকে। সমগ্রদেহ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ড আসে। এই সময় রক্ত কোষীয় বিপাকের ফলে উৎপন্ন CO_2, শোষিত খাদ্যপুষ্টি। বিভিন্ন হরমোন, রেচনে উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থ বহন করে হৃৎপিণ্ডে আনে। হৃৎপিণ্ড এই রক্ত পাম্প করে সমগ্রদেহে ছড়িয়ে দেয়। এর পাশাপাশি CO_2 যুক্ত রক্তকে ফুসফুসে প্রেরণ করে CO_2 কে দেহ থেকে বের করে দেয় এবং O_2 যুক্ত বায়ুকে দেহে প্রবেশ করিয়ে নিয়ে আসে। এই O_2 যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডের সংকোচনে সমগ্রদেহে প্রতিটি কোষে পৌছে যায় এবং শর্করা বিপাকে সহায়তা করে শক্তি উৎপন্ন করে। যদি হৃৎপিণ্ড না থাকত, তবে সমগ্রদেহে রক্ত চলাচল করত না। কোনো কিছু পরিবাহিত হত না। আবার O_2 এর অভাবে কোষীয় বিপাক সম্পন্ন হতো না। ফলে মানবদেহ মৃত্যুর সম্মুখীন হতো। তাই হৃৎপিণ্ড মানবদেহের একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ।

প্রশ্ন ▶ ১৩ মানবদেহে রক্ত সঞ্চালনের জন্য পেশি নির্মিত এক ধরনের সচল অঙ্গ থাকে। ধমনি এবং শিরার মাধ্যমে রক্ত দেহের নির্দিষ্ট অংশে পৌছায়। *[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ]*

ক. বাতজ্বর কী? ১
খ. উচ্চরক্তচাপ বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রক্তবাহক দু'টির মধ্যে পার্থক্য কী কী? ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সচল অঙ্গের রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ট্রেপটোকক্কাস অণুজীবের সংক্রমণে সৃষ্ট শ্বাসনালির প্রদাহই হলো বাতজ্বর।

খ রক্ত চলাচলের সময় রক্তনালিগাত্রে যে চাপ সৃষ্টি করে তাকে রক্তচাপ বলে। আর স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি রক্তচাপই হলো উচ্চরক্তচাপ। একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষের ক্ষেত্রে সাধারণভাবে সিস্টোলিক চাপ ১২০ এবং ডায়াস্টোলিক চাপ ৮০ পারদ চাপকে কাঙ্ক্ষিত মাত্রা হিসেবে ধরা হয়। আর এই রক্তচাপ যখন এর চেয়ে অনেক উপরে উঠে যায় তখন তাকে উচ্চ রক্তচাপ বলে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত রক্ত বাহক দুটি হলো ধমনি ও শিরা। নিম্নে এদের মধ্যে পার্থক্যগুলো দেয়া হলো–

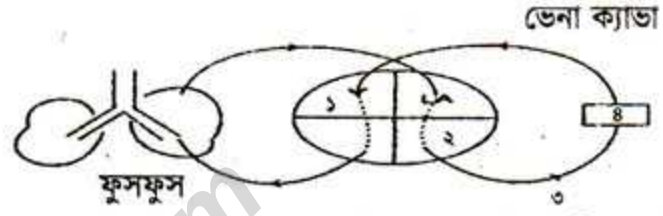
	বিষয়	ধমনি	শিরা
i.	উৎপত্তি ও সমাপ্তি	হৃৎপিণ্ডে উৎপত্তি, কৈশিক জালিকায় সমাপ্তি	উৎপত্তি কৈশিক জালিকায়, সমাপ্তি হৃৎপিণ্ডে
ii.	রক্ত প্রবাহের দিক	হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের বিভিন্ন অংশে	দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে হৃৎপিণ্ডের দিকে
iii.	রক্তের প্রকৃতি	O_2 সমৃদ্ধ	CO_2 সমৃদ্ধ
iv.	প্রাচীর	পুরু ও স্থিতিস্থাপক	কম পুরু ও স্থিতিস্থাপক
v.	কপাটিকা	থাকে না	থাকে
vi.	রক্তচাপ	কম	বেশি

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ১৪



[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]

ক. ডেনড্রন কী? ১
খ. প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
গ. ১ ও ২ এর কাজ উল্লেখ করো। ৩
ঘ. ৪ এর জন্য ৩ জরুরিভাবে প্রয়োজন– ব্যাখ্যা করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিউরনের কোষদেহের চারদিকে শাখাযুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রলম্বিত অংশই হলো ডেনড্রন।

খ যে সকল উদ্দীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুষুম্না কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে। আমরা ইচ্ছা করলেই প্রতিবর্তী ক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রন করতে পারি না। প্রতিবর্তী ক্রিয়া মূলত সুষুম্না কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। হঠাৎ করে আঙ্গুলে সূঁচ ফুটলে অথবা হাতে গরম কিছু লাগলে আমরা দ্রুত হাতটি উদ্দীপনার স্থান থেকে সরিয়ে নেই। এটি প্রতিবর্তী ক্রিয়ার ফল।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ১ ও ২ হলো যথাক্রমে মানুষের হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ ও বাম নিলয়।

অলিন্দ ও নিলয়ের সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমেই-ই রক্ত সঞ্চালিত হয়।

অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। পালমোনারি শিরার মাধ্যমে O_2 যুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে নিলয়দ্বয়ের পেশি প্রসারিত হয়। ফলে ডান অলিন্দ-নিলয়ের ট্রাইকাসপিড ভালভ খুলে যায় এবং ডান অলিন্দ থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে বাম অলিন্দও নিলয়ের বাইকাসপিড ভালভ খুলে যায় এবং বাম অলিন্দ থেকে O_2 যুক্ত রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পরপর-ই ছিদ্রগুলো কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে নিলয় থেকে রক্ত পুনরায় অলিন্দে প্রবেশ করতে দেয় না। এভাবে, অলিন্দ ও নিলয়ের সাহায্যে রক্ত দেহে সঞ্চালিত হয়।

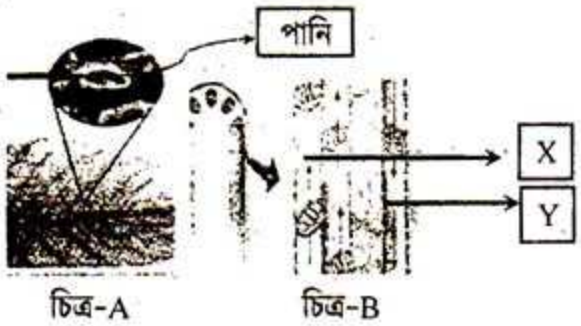
ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত ৪ হলো মানবদেহ এবং ৩ হলো রক্ত। ৪ এর জন্য ৩ অর্থাৎ দেহের জন্য রক্ত অত্যন্ত জরুরি প্রয়োজন। রক্তের মাধ্যমে প্রশ্বাসের সাথে গৃহীত অক্সিজেন দেহে পরিবাহিত হয়। শ্বসনের ফলে সৃষ্ট CO_2 শরীর থেকে নিষ্ক্রান্ত হয়ে রক্ত দ্বারা ফুসফুসে বাহিত হয়। রক্ত বিভিন্ন খাদ্য উপাদান যেমন– গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড, চর্বিকনা ইত্যাদি কোষে সরবরাহ করে। দেহে বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপের সমতা রক্ষা করে রক্ত। দেহের জন্য ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থ বহন করে নিষ্কাশন করতে সাহায্য করে রক্ত।

Teachingbd24.com

এছাড়া রক্ত বিভিন্ন নালিবিহীন গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোন পরিবহন করে। রক্তের শ্বেত রক্তকণিকা দেহকে জীবাণুর আক্রমণ হতে রক্ষা করে। দেহের কোন অংশ কেঁটে গেলে রক্তের অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।

এভাবে দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ সম্পাদন করে রক্ত হয়ে উঠেছে দেহের একটি অত্যাবশকীয় এবং অবিচ্ছেদ্য উপাদান।

প্রশ্ন ▶ ১৫



চিত্র-A চিত্র-B

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]

ক. সস্য কী? ১

খ. উদ্ভিদের জন্য ফাইটোহরমোন প্রয়োজন কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-B এ X ও Y এর মাধ্যমে সংঘটিত প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B প্রক্রিয়া দুটির তাৎপর্য বর্ণনা করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে পুংগ্যামিটের মিলনে সৃষ্ট ট্রিপ্লয়েড সস্য নিউক্লিয়াস বিভাজিত হয়ে যে টিস্যু সৃষ্টি হয় সেই টিস্যুই হলো সস্য।

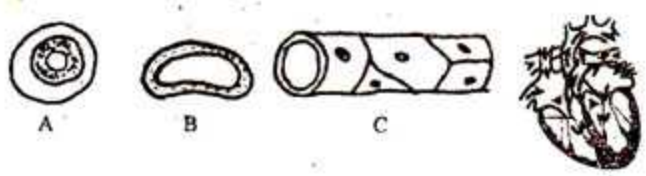
খ উদ্ভিদদেহে তৈরি হরমোনকে বলা হয় ফাইটোহরমোন। উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ, ফুল ও জনন অঙ্গ সৃষ্টির জন্য ফাইটোহরমোন প্রয়োজন। অক্সিন ও সাইটোকাইনিন উদ্ভিদের বৃদ্ধি ঘটায়। আবার ফ্লোরিজেন নামক ফাইটোহরমোন উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্য করে।

গ উদ্দীপকের চিত্র--B এ 'X' ও Y-এর ম্যাধমে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের পরিবহন প্রক্রিয়া। এখানে 'X' হলো জাইলেম এবং 'Y' হলো ফ্লোয়েম। পরিবহন বলতে মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ এবং পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্যের চলাচলকে বোঝায়। প্রস্বেদন চাপ, কৈশিক শক্তি ও মূলজ চাপের ফলে পানি ও খনিজ লবণ জাইলেম ভেসেলের মাধ্যমে উদ্ভিদের পাতায় পৌছায়। পানি পাতায় পৌছালে সেখানে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি হয়। তৈরি খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌছানোর দায়িত্ব গ্রহণ করে ফ্লোয়েম টিস্যু। এ খাদ্য ফ্লোয়েমের সিভনলের মাধ্যমে বাহিত হয়। এভাবে X ও Y এর মাধ্যমে উদ্ভিদের পরিবহন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-A দ্বারা প্রস্বেদন এবং B দ্বারা উদ্ভিদের পরিবহনকে বোঝানো হয়েছে। প্রক্রিয়া দুটির যথেষ্ট তাৎপর্য রয়েছে। প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদ তার প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি দেহ থেকে বের করে দিতে পারে। এর ফলে উদ্ভিদ দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে থাকে। প্রস্বেদন চাপের কারণে উদ্ভিদ মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে, যা উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যক।

আবার, উদ্ভিদের পরিবহন অর্থাৎ মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ জাইলেমের মাধ্যমে পাতায় না পৌছালে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য তৈরি করতে পারবে না। ফলে উদ্ভিদসহ সকল জীবই খাদ্যাভাবে মারা যাবে। এছাড়া খনিজ লবণ না পেলে উদ্ভিদ ধীরে ধীরে বিভিন্ন ধরনের রোগে আক্রান্ত হবে। শুধু তাই নয় উদ্ভিদদেহে উৎপন্ন খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে পৌছানো আবশ্যক যা ফ্লোয়েমের মাধ্যমে ঘটে থাকে। সুতরাং উদ্দীপকের A ও B প্রক্রিয়া দুটির যথেষ্ট গুরুত্ব বা তাৎপর্য রয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ১৬



[পাবনা ক্যাডেট কলেজ]

ক. হিমোগ্লোবিন কী? ১

খ. বাতজ্বর বলতে কী বোঝ? ২

গ. A, B ও C চিত্রের মধ্যে কী পার্থক্য রয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-D এর গঠন ও রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হিমোগ্লোবিন হলো লোহিত রক্তকণিকায় অবস্থিত এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ।

খ স্ট্রেপটোকক্কাস অণুজীবের সংক্রমণে সৃষ্ট শ্বাসনালির প্রদাহ, ফুসকুড়িযুক্ত সংক্রামক জ্বর, টনসিলের প্রদাহ অথবা মধ্যকর্ণের সংক্রামক রোগ প্রভৃতি লক্ষণকে বাতজ্বর বলে। সাধারণত শিশু অবস্থায় এ রোগের আক্রমণ শুরু হয় এবং দেহের অনেক অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ আক্রান্ত হয়, বিশেষত হৃৎপিণ্ড।

গ চিত্র-A, B ও C দ্বারা যথাক্রমে ধমনি, শিরা ও কৈশিক জালিকাকে বোঝানো হয়েছে। এরা সকলেই রক্তবাহিকা হলেও এদের মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য রয়েছে। যেমন-

ধমনির মাধ্যমে পরিশোধিত রক্ত হৃৎপিণ্ড থেকে সমস্ত শরীরে প্রবাহিত হয়। ধমনির প্রাচীর পুরু ও স্থিতিস্থাপক। এ কারণে ধমনি চুপসে যায় না। ধমনি O_2 সমৃদ্ধ রক্ত সংবহন করে। অন্যদিকে, শিরার মাধ্যমে রক্ত দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে হৃৎপিণ্ড ফিরে আসে। শিরার প্রাচীর কম পুরু ও কম স্থিতিস্থাপক, ফলে শিরা চুপসে যায়। শিরা সাধারণত CO_2 যুক্ত রক্ত বহন করে।

আবার, পেশিতন্তুতে সূক্ষ্ম যে রক্তনালি দেখা যায় তা হলো কৈশিক জালিকা। রক্ত জালিকা ধমনি ও শিরার মধ্যে সংযোগ সাধন করে। এদের প্রাচীর খুবই পাতলা, ফলে এরা সহজেই চুপসে যায়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-D হলো হৃৎপিণ্ড। এটি ত্রিকোনাকার এবং চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। এর দুটি অলিন্দ-ডান ও বাম অলিন্দ এবং দুটি নিলয়-ডান ও বাম নিলয়। ডান অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্র পথে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা এবং বাম অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্রপথে বাইকাসপিড কপাটিকা থাকে। এছাড়া মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকৃতির কপাটিকা থাকে। রক্ত সঞ্চালনে এ অঙ্গটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ১৭

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ]

ক. কাইনেটোকোর কী? ১
খ. মিয়োসিস কোষবিভাজনের বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করো। ২
গ. উদ্ভিদ জীবনে উল্লিখিত উপাদানটির গুরুত্ব বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উপাদানটি মাটি থেকে 'A' চিহ্নিত অঙ্গে কিভাবে পৌঁছায়? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কাইনেটোকোর হলো প্রোটিন নির্মিত চাকতি আকৃতির গঠন যা ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ারে অবস্থান করে এবং কোষ বিভাজনের সময় স্পিন্ডলতন্তুর সাথে যুক্ত থাকে।

খ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের বৈশিষ্ট্য:

i. মিয়োসিস কোষ বিভাজন জীবের জনন মাতৃকোষ ঘটে।
ii. এ কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়।
iii. মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষ বিভাজিত হয়ে চারটি হ্যাপ্লয়েড অপত্য কোষ তৈরি হয়।
iv. এ কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় অপত্য কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হ্রাস পায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানটি হলো পানি। উদ্ভিদ জীবনে পানি অপরিহার্য। উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরির জন্য যে পানির প্রয়োজন হয় তা মাটি থেকে শোষণ করে থাকে। এ পানির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ ঘটবে না। অর্থাৎ পানির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করতে পারবে না। আবার খাদ্য তৈরি করতে না পারলে উদ্ভিদ বেঁচে থাকতে পারবে না। সুতরাং পানি উদ্ভিদ জীবনের সঙ্গে ওতপ্রোতভাবে জড়িত। শুধু তাই নয় কোষের প্রোটোপ্লাজমকে সজীব রাখতে পানির বিকল্প নেই। উদ্ভিদের সকল জৈবিক প্রক্রিয়া সচল রাখতে পানি অপরিহার্য। এছাড়া উদ্ভিদ কোষের বৃদ্ধি ও চলনে পানি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। আবার উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণ প্রয়োজন হয় যা উদ্ভিদ পানির মাধ্যমে শোষণ করে থাকে। অর্থাৎ খনিজ লবণ শোষণে পানি বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

ঘ উদ্দীপকের উপাদানটি হলো পানি এবং 'A' চিহ্নিত অঙ্গ পাতা। মাটির কৈশিক পানি উদ্ভিদ মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। ফলে পাশের কোষ থেকে পানি এই কোষের দিকে ধাবিত হয়। একই ভাবে ঐ দ্বিতীয় কোষটিতে আবার ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় এবং তার পাশের বা নিচের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে। মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক ও পরিচক্র হয়ে পরিবহন নালিকাগুচ্ছে পৌঁছায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম, কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি অর্থাৎ উদ্দীপকের উপাদানটি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

প্রশ্ন ▶ ১৮

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

ক. পেরিঅস্টিয়াম কী? ১
খ. অস্টিওপোরেসিস এর লক্ষণগুলো লিখ। ২
গ. চিত্রে উল্লিখিত 'A' এবং 'B' এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত চিত্রটি যে টিস্যু গঠিত তার গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অস্থিকোষের আবরণই হলো পেরিঅস্টিয়াম।।

খ অস্টিওপোরেসিস মানবদেহের ক্যালসিয়ামের অভাবজনিত একটি রোগ। অস্টিওপোরেসিস এর লক্ষণগুলো হলো—
– অস্থি ভঙ্গুর হয়ে যায়, পুরুত্ব কমতে থাকে,
– পেশির শক্তি কমতে থাকে,
– পিঠের পিছন দিকে ব্যথা অনুভব হয়,
– অস্থিতে ব্যথা অনুভব হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্রের অন্যতম প্রধান অঙ্গ হৃৎপিন্ড। এর 'A' এবং 'B' চিহ্নিত অংশুলো হলো যথাক্রমে পালমোনারি ধমনি ও পালমোনারি শিরা। এদর পার্থক্য দেয়া হলো-

মালমোনারি ধমনি	পালমোনারি শিরা
পালমোনারি ধমনি ডান অলিন্দ থেকে উৎপন্ন হয়ে ফুসফুসে যায়।	পালমোনারি শিরা বাম অলিন্দ থেকে উৎপন্ন হয়ে ফুসফুসে যায়।
পালমোনারি ধমনি রক্তকে হৃৎপিন্ড থেকে ফুসফুসে বহন করে।	পালমোনারি শিরা রক্তকে ফুসফুস থেকে হৃৎপিন্ডে বহন করে।
পালমোনারি ধমনি CO_2 যুক্ত রক্ত বহন করে।	পালমোনারি শিরা O_2 রক্ত বহন করে।
পালমোনারি ধমনির প্রাচীর পুরু এবং স্থিতিস্থাপক	পালমোনারি শিরার প্রাচীর তুলনামূলকভাবে কম পুরু এবং স্থিতিস্থাপক
পালমোনারি ধমনি কপাটিকা বহন করে	পালমোনারি শিরা কোনো কপাটিকা বহন করে না।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র হলো মানুষের হৃৎপিন্ড দ্বারা গঠিত হৃদপেশি বা কার্ডিয়াক পেশি। নিচে হৃদপেশির গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো–

হৃদপেশির কোষগুলো নলাকৃতি অর্থাৎ অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো, শাখান্বিত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। টিস্যুর কোষগুলোতে ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। এদের সংকোচন প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী নিয়ন্ত্রিত হয় না। এ পেশির কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে। এ শাখাগুলো থাকার কারণে হৃৎপিন্ডের সব কার্ডিয়াক পেশি সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। মানব ভ্রূণ সৃষ্টির একটি বিশেষ পর্যায় থেকে শুরু করে মৃত্যুর পূর্ব পর্যন্ত হৃৎপিন্ডের কার্ডিয়াক পেশি একটি নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়।

চিত্র: হৃদপেশি

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ১৯

[কুমিল্লা ক্যান্টেট কলেজ]

ক. অ্যান্টিবায়োসিস কী? ১
খ. মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণের (স্ট্রোকের) লক্ষণগুলো কী? ২
গ. উল্লিখিত চিত্রের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের মধ্য দিয়ে কীভাবে রক্ত সঞ্চালিত হয়? ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি জীব কর্তৃক সৃষ্ট জৈব রাসায়নিক পদার্থের কারণে যদি অন্য জীবের বৃদ্ধি ও বিকাশ আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে বাধাগ্রস্ত হয় অথবা মৃত্যু ঘটে তখন সেই প্রক্রিয়াই হলো অ্যান্টিবায়োসিস।

খ মস্তিষ্কের রক্তক্ষরণ বা স্ট্রোকের লক্ষণসমূহ :
i. হঠাৎ করে বমি ও প্রচণ্ড মাথা ব্যথা হয়।
ii. কয়েক মিনিটের মধ্যেই রোগী সংজ্ঞা হারায়।
iii. রোগীর ঘাড় শক্ত হয়ে যেতে পারে ও মাংসপেশি শিথিল হয়ে যায়।
iv. শ্বসন ও নাড়ির স্পন্দন কমে যায়, মুখমণ্ডল লাল বর্ণ ধারণ করে।

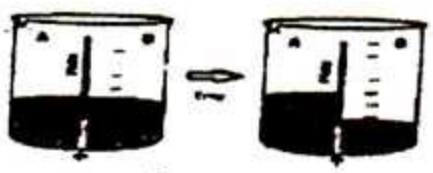
গ উল্লিখিত চিত্রটি হৃৎপিণ্ডের। নিচে হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো-

চিত্র: হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকের চিত্রটি হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো-

হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- ঊর্ধ্বে মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২০



চিত্র: A

[ফেনী গার্লস ক্যান্টেট কলেজ]

ক. সক্রিয় শোষণ কী? ১
খ. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলতে কী বোঝ? ২
গ. চিত্র-A প্রক্রিয়াটি একটি বিশেষ ধরনের ব্যাপন– কারণ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. চিত্র-A প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ– বিশ্লেষণ কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পরিশোষণ প্রক্রিয়ায় বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োজন ঘটে সেই পরিশোষণই হলো সক্রিয় পরিশোষণ।

খ উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধির ফলে কাণ্ডের বাকল ফেটে লেন্টিসেল নামক ছিদ্র তৈরি হয়। লেন্টিসেলের ভেতরের কোষগুলো আলগাভাবে সজ্জিত থাকে এবং এর মাধ্যমে কিছু পানি বাইরে বেরিয়ে যায়। একে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলে।

গ উদ্দীপকের চিত্র-A প্রক্রিয়াটি হলো বিশেষ ধরনের ব্যাপন বা অভিস্রবণ প্রক্রিয়া। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো–

চিত্র-A তে দেখা যাচ্ছে, প্রথমে দ্রবণ দুটির উচ্চতা সমান ছিল। কিন্তু কিছুক্ষণ পর উচ্চতা ভিন্ন হয়ে গেছে। আবার দ্রবণ দুটি একটি পর্দা দ্বারা পৃথক করা আছে শুধুমাত্র অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় দুটো ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ বৈষম্যভেদ্য পর্দা দ্বারা পৃথক থাকে। কিছুক্ষণ পর নিম্ন ঘনত্বের দ্রবণ থেকে দ্রাবক উচ্চ ঘনত্বের দ্রবণের দিকে প্রবাহিত হয়। শুধু দ্রাবক যায়, দ্রব যেতে পারে না। কারণ বৈষম্যভেদ্য পর্দা দিয়ে কেবল দ্রাবক যেতে পারে, দ্রব না। ফলে দ্রবণ দুটোতে দ্রাবকের পরিমাণের কম বেশি হয়। একটি দ্রবণে দ্রাবকের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং অন্যটিতে দ্রাবকের পরিমাণ কমে যায়। চিত্র-A তে এই অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার ফলেই দ্রবণের উচ্চতা ভিন্ন হয়েছে। যেহেতু ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দ্রব ও দ্রাবক উভয়ই ব্যাপিত, তাই অভিস্রবণকে বিশেষ ধরনের ব্যাপন বলা হয়।

ঘ চিত্রের সংঘটিত প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ অভিস্রবণ উদ্ভিদ জীবনে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। নিম্নে উদ্ভিদ জীবনে অভিস্রবণের গুরুত্ব বর্ণনা করা হলো—
i. **পানি পরিশোষণ :** উদ্ভিদ মাটি থেকে মূলরোমের মাধ্যমে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে।
ii. **পানি চলাচল :** পানির এক কোষ থেকে অন্য কোষে চলাচল অভিস্রবণ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
iii. **পত্ররন্ধ্র উন্মোচন :** পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া পানির অভিস্রবণ প্রক্রিয়া দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
iv. **প্রস্বেদন :** উদ্ভিদের প্রস্বেদনের প্রক্রিয়ার হার অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার ওপর নির্ভর করে।
v. **কোষের স্ফীতি ও বৃদ্ধি :** উদ্ভিদকোষের স্ফীতি ও বৃদ্ধি অভিস্রবণের ওপর নির্ভর করে।
vi. **কোষের আকার-আকৃতি :** অভিস্রবণ কোষের আকার-আকৃতি ঠিক রাখে।
vii. **কোষের দৃঢ়তা :** নরম কোষগুলো পানি গ্রহণ করে দৃঢ় হয়, যা অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় সংঘটিত হয়।
viii. **পানির সমবণ্টন :** মূল থেকে পাতা পর্যন্ত বিভিন্ন কোষে পানির সমবণ্টন অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই সম্পন্ন হয়।
ix. **বীজের অংকুরোদগম :** অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় বীজ পানি শোষণ করে অংকুরোদগম ঘটায়। তাই বীজের অংকুরোদগমের সাফল্য অভিস্রবণের ওপর নির্ভর করে।
x. **রসোত্তলন :** অভিস্রবণের ফলে মূলজ চাপের সৃষ্টি হয় যা উদ্ভিদে রসোত্তলনে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ▶ ২১ মানবদেহের একটি বিশেষ অঙ্গ আছে যা সমস্ত শরীরে লাল বর্ণের তরল পদার্থের সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে। *[ফেনী গার্লস ক্যান্টেট কলেজ]*

ক. হাইলাস কী? ১
খ. ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে আলোচিত অঙ্গটির চিহ্নিত চিত্র অংকন কর। ৩
ঘ. "উদ্দীপকের তরল পদার্থটি মানবদেহে অনেক গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে।"– বর্ণনা কর। ৪

Teachingbd24.com

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের ভেতরের দিকের অবতল অংশের ভাঁজই হলো হাইলাস।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য:

ধমনি	শিরা
i. হৃৎপিন্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিকনালিতে সমাপ্ত হয়।	i. কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিন্ডে সমাপ্ত হয়।
ii. হৃৎপিন্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	ii. দেহ থেকে হৃৎপিন্ডের রক্ত দিকে পরিবহন করে।
iii. পালমোনারি ধমনি ছাড়া অন্য ধমনিগুলো O_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত উজ্জল লাল বর্ণের।	iii. পালমোনারি শিরা ছাড়া অন্য শিরাগুলো CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত কালচে বর্ণের।
iv. প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	iv. প্রাচীর কম পুরু ও অস্থিতিস্থাপক।

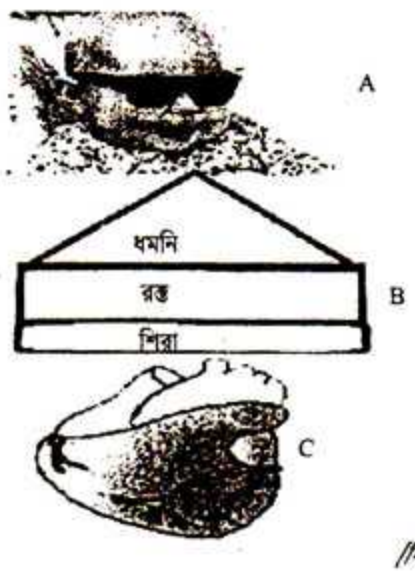
গ উদ্দীপকে আলোচিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—

চিত্র: হৃৎপিন্ডের চিহ্নিত চিত্র

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত তরল পদার্থটি হলো রক্ত। রক্ত মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। রক্তের লোহিত কণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে O_2 পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO_2 তৈরি হয়, লোহিত রক্তকণিকা তা সোডিয়াম বাই-কার্বনেটরূপে বহন করে নিয়ে আসে এবং নিঃশ্বাসের মাধ্যমে তা বাইরে বের করে দেয়।

শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণুকে ধ্বংস করে দেহকে সুস্থ রাখে। এটি এন্টিজেন ও এন্টিবডি তৈরির মাধ্যমে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। অন্যদিকে, দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাধতে সাহায্য করে এবং দেহের রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। এছাড়া রক্ত দেহে তাপের সাম্যতা রক্ষা করে এবং নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ বহন করে বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নিষ্কাশনে ভূমিকা রাখে। খাদ্যসার এবং বিভিন্ন ধরনের হরমোন পরিবহনেও রক্ত মানবদেহে বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২২



[সিলেট ক্যাডেট কলেজ]

ক. স্ফিগমোম্যানোমিটার কী? ১

খ. হরমোনকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? ২

গ. 'B'—অংশটি কীভাবে তোমার শরীরে কাজ করে? ৩

ঘ. কোষীয় বিপাকে 'C' তে সঞ্চালন সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ— তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের দেহের রক্তচাপ পরিমাপক যন্ত্রের নাম হলো স্ফিগমোম্যানোমিটার।

খ হরমোন গ্রন্থিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয়। কারণ, এসব গ্রন্থি নালিবিহীন, এদের ক্ষরণ সরাসরি রক্ত বা লসিকার মাধ্যমে বাহিত হয়ে দূরবর্তী সুনির্দিষ্ট অঙ্গে ক্রিয়াশীল হয়। যেমন: পিটুইটারি গ্রন্থি।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-B হলো মানুষের রক্ত। রক্ত মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। রক্তের লোহিত কণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে O_2 পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO_2 তৈরি হয়, লোহিত রক্তকণিকা তা সোডিয়াম বাই-কার্বনেটরূপে বহন করে নিয়ে আসে এবং নিঃশ্বাসের মাধ্যমে তা বাইরে বের করে দেয়।

শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণুকে ধ্বংস করে দেহকে সুস্থ রাখে। এটি এন্টিজেন ও এন্টিবডি তৈরির মাধ্যমে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। অন্যদিকে, দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অনুচক্রিকা রক্ত জমাট বাধতে সাহায্য করে এবং দেহের রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। এছাড়া রক্ত দেহে তাপের সাম্যতা রক্ষা করে এবং নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ বহন করে বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নিষ্কাশনে ভূমিকা রাখে। খাদ্যসার এবং বিভিন্ন ধরনের হরমোন পরিবহনেও রক্ত মানবদেহে বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে 'C' হলো মানুষের হৃৎপিন্ড। হৃৎপিন্ড এর প্রধান কাজ হলো সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সমগ্রদেহে রক্ত সরবরাহ করা। এই রক্ত সরবরাহের মাধমে কোষীয় বিপাকে প্রয়োজনীয় O_2 ও হৃৎপিন্ড সরবরাহ করে থাকে।

মানব হৃৎপিন্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। উপরের দুই প্রকোষ্ঠ হলো বাম ও ডান অলিন্দ এবং নিচের দুই প্রকোষ্ঠ হলো বাম ও ডান নিলয়। হৃৎপিন্ডে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত ফুসফুস থেকে বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। সেখানে থেকে রক্ত বাম নিলয়ে যায়। হৃৎপিন্ডের সংকোচনে এই অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। পরবর্তীতে ধমনি হয়ে কৈশিক জালিকার মাধ্যমে প্রতি কোষে রক্ত থেকে অক্সিজেন সরবরাহ করা হয়। এই অক্সিজেন কোষীয় গ্লুকোজকে জারিত করে শক্তি ও CO_2 উৎপন্ন করে। অর্থাৎ কোষীয় বিপাক সংঘটিত হয়। আবার উৎপন্ন CO_2 রক্তে দ্রবীভূত হয়ে শিরার মাধ্যমে বাহিত হয়ে হৃৎপিন্ডে ডান অলিন্দে আসে। হৃৎপিন্ডের সংকোচনে CO_2 যুক্ত রক্ত নিলয় হয়ে ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে যায়। এভাবে রক্ত পরিশোধিত হয়। সুতরাং যদি হৃৎপিন্ড সঞ্চালনের মাধ্যমে সারাদেহে O_2 সরবরাহ না করতো তবে কোষীয় বিপাকের জন্য পর্যন্ত O_2 পাওয়া যেত না। তাই কোষীয় বিপাকের জন্য হৃৎপিন্ডের সঞ্চালন সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ▶ ২৩ উদ্ভিদসমূহ একটি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় পরিবেশের পানি বাষ্পকারে বের করে দেয়। এটি কেবল দিনের বেলায় ঘটে। এ প্রক্রিয়ার হার পরিবেশের বিভিন্ন প্রভাবকের উপর নির্ভর করে। কখনো এটি উদ্ভিদের জন্য ক্ষতিকর হয়। *[সিলেট ক্যাডেট কলেজ]*

ক. শ্বসন কী? ১

খ. উদ্ভিদের পাতা হলুদ হয়ে গেলে করণীয় কী? ২

গ. উল্লিখিত প্রক্রিয়াটির পরিবেশগত প্রভাবকগুলো কী কী? ৩

ঘ. উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি বন্ধ হলে কী ঘটবে? তোমার মতামত দাও। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অক্সিজেন সহযোগে খাদ্যদ্রব্য জারিত হয়ে শক্তি ও CO_2 উৎপন্ন করার প্রক্রিয়াই হলো শ্বসন।

https://teachingbd24.com

খ উদ্ভিদে নাইট্রোজেনের অভাব হলে পাতা হলুদ হয়ে যায়। তাই, উদ্ভিদের পাতা হলুদ হয়ে গেলে, জমিতে নাইট্রোজেনযুক্ত সার যেমন- ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম প্রভৃতি প্রয়োগ করতে হবে। এছাড়া ডাল জাতীয় উদ্ভিদ যেমন-ধইঞ্চা, অড়হড় ইত্যাদি চাষ করেও জমিতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ বৃদ্ধি করা যায়।

গ উদ্দীপকের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। প্রস্বেদনের পরিবেশগত প্রভাবকগুলো নিচে দেয়া হলো–

i. তাপমাত্রা : তাপমাত্রা বাড়লে সহজেই পানি বাষ্পে পরিণত হয় বলে প্রস্বেদন প্রক্রিয়া ত্বরান্বিত হয়। তাপমাত্রা কমে গেলে স্বাভাবিক নিয়েমেই প্রস্বেদনের হার কমে যায়।

ii. আপেক্ষিক আর্দ্রতা : আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বায়ু অসম্পৃক্ত থাকে ও জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে ফলে প্রস্বেদনের হার বাড়ে। কিন্তু আপেক্ষিক আর্দ্রতা অধিক হলে বায়ু সম্পৃক্ত হওয়ার ফলে জলীয়বাষ্প ধারণ ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে। ফলে প্রস্বেদনের হার কমে যায়।

iii. আলো : আলোর উপস্থিতিতে পত্ররন্ধ্র খুলে যায়, ফলে প্রস্বেদনের হার বৃদ্ধি পায়। কিন্তু অন্ধকারের পত্ররন্ধ্র বন্ধ থাকায় এই প্রক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়।

iv. বায়ু প্রবাহ : বায়ু প্রবাহের ফলে সম্পৃক্ত বায়ু দূরে সরে যায়, পত্রসমূহ আন্দোলিত হয় ও পত্ররন্ধ্রে চাপ পড়ে। ফলে অধিক হারে জলীয়বাষ্প পত্ররন্ধ্র পথে বের হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন প্রক্রিয়া। প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। ফলে সালোকসংশ্লেষণ সম্ভব হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এব খাদ্য প্রস্তুতিসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে যাবে। ফলে সবুজ উদ্ভিদ খাদ্যের অভাবে মারা যাবে। আর উদ্ভিদের মৃত্যু ঘটলে এর উপর নির্ভরশীল সমগ্র প্রাণিজগতের অস্তিত্ব বিলীন হয়ে যাবে। ফলে সমগ্র জীবজগতই ধ্বংস হয়ে যাবে।

দেখা যাচ্ছে যে, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া যেমন সমগ্র জীবজগতের বেঁচে থাকার জন্য অত্যাবশ্যকীয় ঠিক তেমনি প্রস্বেদন প্রক্রিয়া সমান গুরুত্বপূর্ণ। এ প্রক্রিয়া কোন কারণে বন্ধ হয়ে গেলে সমগ্র জীবজগতের অস্তিত্বই থাকবে না।

প্রশ্ন ▶ ২৪

চিত্র: M

চিত্র: N (লাল বর্ণ)

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

ক. ফেরোমন কী? ১

খ. ছত্রাক খাদ্যের জন্য অন্যের উপর নির্ভরশীল কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. M- চিত্রে P-চিহ্নিত অঙ্গ কোন পেশি দ্বারা গঠিত? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-N মানবদেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয় উপাদান– বিশ্লেষণ কর। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফেরোমন হলো কীটপতঙ্গের দেহে উৎপন্ন এক বিশেষ ধরনের হরমোন।

খ সবুজ উদ্ভিদে ক্লোরোফিল নামক রঞ্জক পদার্থ থাকায় এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরাই তৈরি করতে পারে। ছত্রাক এক ধরনের মৃতজীবী উদ্ভিদ, যার দেহে সালোকসংশ্লেষী বর্ণকণিকা অর্থাৎ ক্লোরোফিল থাকে না। এ কারণে ছত্রাক নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। তাই খাদ্যের জন্য ছত্রাক অন্যের ওপর নির্ভরশীল।

গ উদ্দীপকের M-চিত্রে P-চিহ্নিত অঙ্গ হলো পাকস্থলি। পাকস্থলি অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত। কারণ পাকস্থলি নিজের ইচ্ছামতো সংকুচিত বা প্রসারিত হতে পারে না। অনৈচ্ছিক পেশির সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এ পেশির কোষগুলো মকু আকৃতির। এদের গায়ে আড়াআড়ি কোনো দাগ থাকে না। এ জন্য এ পেশিকে মসৃণ পেশিও বলা হয়। অনৈচ্ছিক পেশি কোষের প্রান্তদ্বয় সরু এবং কোষে একটি নিউক্লিয়াস, সারকোলেমা ও মায়োফাইব্রিল উপস্থিত। এ পেশি জীবদেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-N হলো রক্ত। রক্তে লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা এবং অণুচক্রিকা থাকে। প্রাণিদেহে তথা মানবদেহে উল্লিখিত রক্তকণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। লোহিত রক্তকণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে O_2 পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO_2 তৈরি হয়, লোহিত রক্তকণিকা তা সোডিয়াম বাই কার্বনেটরূপে বহন করে নিয়ে আসে এবং নিঃশ্বাসের মাধ্যমে তা বাইরে বের করে দেয়।

শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণুকে ধ্বংস করে দেহকে সুস্থ রাখে। এটি এন্টিজেন ও এন্টিবডি তৈরির মাধ্যমে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

অন্যদিকে, দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে এবং দেহের রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। এছাড়া উল্লিখিত রক্তকণিকাগুলো দেহে তাপের সাম্যতা রক্ষা করে এবং নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ বহন করে বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নিষ্কাশনে ভূমিকা রাখে। খাদ্যসার এবং বিভিন্ন ধরনের হরমোন পরিবহনেও উল্লিখিত রক্তকণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

আলোচনা শেষে এটাই প্রমানিত হয় যে, রক্ত তথা উদ্দীপকের চিত্র-N মানবদেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয় উপাদান।

প্রশ্ন ▶ ২৫ দিনের বেলায় কুসুম যখন উদ্ভিদে পানি দিচ্ছেলেন, তখন তার ছোট বোন তা দেখছিল এবং তাকে জিজ্ঞেস করছিল উদ্ভিদ কিভাবে তাদের মতো পানি গ্রহণ করে। কুসুম উত্তরে বললেন, উদ্ভিদ প্রথমে মাটি থেকে পানি ও অন্যান্য উপাদান শোষণ করে এবং পরবর্তীতে বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয়।

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

ক. অভিস্রবণ কী? ১

খ. ব্যাপন ও প্রস্বেদনের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর। ২

গ. পানি যে অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বের হয়ে যায় তার চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শেষ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদ জীবনে কীভাবে প্রভাব ফেলে– বিশ্লেষণ কর। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পাশাপাশি পৃথক থাকলে দ্রাবক পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় তার নিম্ন ঘনত্বের দ্রবণ থেকে উচ্চ ঘনত্বের দ্রবণের দিকে ব্যাপিত হয় সেই প্রক্রিয়াই হলো অভিস্রবণ।

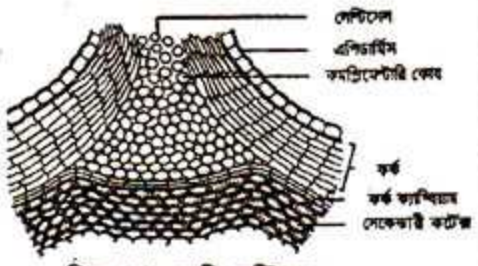
খ ব্যাপন ও প্রস্বেদনের মধ্যে পার্থক্য ঃ

ব্যাপন	প্রস্বেদন
i. যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোনো দ্রব্যের অণু বেশি ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকায় ছড়িয়ে পড়ে তাকে ব্যাপন বলে।	i. যে প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ তার বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয় তাকে প্রস্বেদন বলে।
ii. ব্যাপন প্রক্রিয়া বিভিন্ন ধরনের দ্রাবকের মধ্যে ঘটে।	ii. প্রস্বেদন প্রক্রিয়া উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গে ঘটে।

গ পত্ররন্ধ্র ও লেন্টিসেলের মাধ্যমে পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায়। নিচে এদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো–

https://teachingbd24.com

চিত্র: (ক) একটি পত্ররন্ধ্র



চিত্র: (খ) একটি লেন্টিসেল

ঘ উদ্ভিদকের শেষ প্রক্রিয়াটি মূলত প্রস্বেদন। প্রস্বেদন উদ্ভিদ জীবনে বিভিন্নভাবে প্রভাব ফেলে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো–

i. প্রস্বেদনের দ্বারা উদ্ভিদের জাইলেম বাহিকায় টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে। শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পৌছায়। পানি পাতায় না পৌছালে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণে অংশ নিতে পারতো না।
ii. প্রতিনিয়ত সজীব কোষে ক্রিয়া-বিক্রিয়া ঘটে তার জন্য পানির প্রয়োজন হয়, আর প্রস্বেদন ক্রিয়ার কারণেই পানি সহজে সকল কোষে পৌছাতে পারে।
iii. প্রস্বেদন পাতাকে অত্যাধিক গরম হওয়া থেকে রক্ষা করে এবং উপযুক্ত তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।
iv. প্রস্বেদন প্রক্রিয়া পরোক্ষভাবে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে খাদ্য পরিবহনে সাহায্য করে। এভাবে প্রস্বেদন প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২৬

চিত্র- X

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. ইমবাইবিশন কী? ১
খ. প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলা হয় কেন? ২
গ. চিত্র-X এ নির্দেশিত কোষসমূহের মধ্যে বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভিদকের কোষসমূহ আমাদের দেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে- বিশ্লেষণ কর। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কলয়েডধর্মী পানিগ্রাহী পদার্থের সরাসরি পানি শোষণের প্রক্রিয়াই হলো ইমবাইবিশন।

খ প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ তার দেহের অতিরিক্ত পানি বাইরে বের করে দেয়। অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদের দেহের নানা ক্ষতি সাধন করতে পারে। অপরদিকে, প্রস্বেদন বেশি হারে হলে উদ্ভিদে পানি ঘাটতিসহ নানা প্রকার জৈবিক কার্যাবলি ব্যাহত হয়। এ বিপরীতমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে বিজ্ঞানী কার্টিস প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলে অভিহিত করেছেন।

গ উদ্ভিদকের চিত্র-X এ নির্দেশিত কোষসমূহ হলো লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা। নিচে এদের মধ্যে বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা করা হলো–

লোহিত রক্তকণিকা সাধারণত গোলাকার, দ্বিঅবতল ও নিউক্লিয়াসবিহীন; অন্যদিকে শ্বেত রক্তকণিকার নির্দিষ্ট আকার নেই তবে নিউক্লিয়াস বিদ্যমান, আবার অণুচক্রিকা গোলাকার বা ডিম্বাকার ও নিউক্লিয়াসবিহীন। লোহিত রক্তকণিকা লৌহ ঘটিত রঞ্জক পদার্থ হিম ও গ্লোবিন প্রোটিন দিয়ে গঠিত; পক্ষান্তরে শ্বেত রক্তকণিকা নিউক্লিওপ্রোটিন, লিপিড, গ্লাইকোজেন, কোলেস্টেরল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত হলেও অণুচক্রিকা প্রোটিন ও সেফালিন নামক ফসফোলিপিড নিয়ে গঠিত। আবার লোহিত রক্তকণিকা লাল বর্ণের হলেও শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা বর্ণহীন। লোহিত রক্তকণিকা O_2, CO_2, ও খাদ্যসার ইত্যাদি পরিবহন করে। তবে শ্বেত রক্তকণিকা জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধে সহায়তা করে এবং অণুচক্রিকা ক্ষতস্থানে রক্ত জমাট বাঁধতে সহায়তা করে।

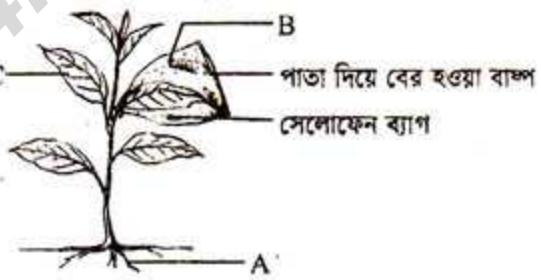
ঘ উদ্দীপকের কোষসমূহ যথাক্রমে লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা। কোষসমূহ আমাদের দেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এগুলোর ভূমিকা নিচে বর্ণনা করা হলো–

লোহিত রক্তকণিকা: লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস হতে অধিকাংশ অক্সিজেন দেহকোষে এবং সামান্য কার্বন ডাইঅক্সাইড কোষ হতে ফুসফুসে নিয়ে যায়। এছাড়া হিমোগ্লোবিন ও অন্যান্য অন্তঃকোষীয় বস্তু বাফাররূপে রক্তে অম্ল-ক্ষারের সমতা রক্ষা করে। লোহিত কণিকা রক্তের সান্দ্রতা রক্ষা করে এবং এর প্লাজমামেমব্রেনে যেসব অ্যান্টিজেন প্রোটিন সংযুক্ত থাকে তা মানুষের ব্লাডগ্রুপিং-এর জন্য দায়ী।

শ্বেত রক্তকণিকা: মনোসাইট ও নিউট্রোফিল ধরনের শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে। লিম্ফোসাইট অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে বলে এদের আণুবীক্ষণিক সৈনিক বলা হয়। বেসোফিল ধরনের শ্বেত কণিকা হেপারিন তৈরি করে যা রক্তনালির ভেতরে রক্ততঞ্চন রোধ করে। এছাড়া দানাদার শ্বেত কণিকাগুলো হিস্টামিন সৃষ্টি করে যা দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। নিউট্রোফিলের দানা বিষাক্ত ও তা জীবাণু ধ্বংস করে। আবার ইওসিনোফিল রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা এবং অ্যালার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করে।

অণুচক্রিকা: অণুচক্রিকা দেহের কাঁটা স্থানে রক্ত তঞ্চন ঘটায়। এছাড়া অণুচক্রিকা সেরাটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন করে যা রক্তনালির সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত কমিয়ে দেয়।
উপরিউক্ত আলোচনা হতে বোঝা যায় যে, উদ্দীপকের কোষসমূহ আমাদের দেহে খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ২৭



[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. অ্যানজিনা কী? ১
খ. সর্বজনীন রক্তদাতা ও সর্বজনীন রক্তগ্রহীতা বলতে কী বুঝায়? ২
গ. A থেকে C অংশে পানির আরোহণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভিদে B প্রক্রিয়াটির উপকারি এবং ক্ষতিকর দুই ভূমিকাই রয়েছে- বিশ্লেষণ কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ধমনিগাত্রে কোলেস্টেরোল জমা হয়ে হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল কমে যাওয়ায় বুকে ব্যথা হওয়ার ঘটনাকে অ্যানজিনা বলে।

খ সর্বজনীন রক্তদাতা বলতে রক্তগ্রুপ 'O' কে বোঝায়। এ শ্রেণির রক্তে কোন এন্টিজেন না থাকায় অন্য শ্রেণির রক্তের সাথে বিক্রিয়া করে জমাট বাঁধে না। তাই এই শ্রেণির রক্ত অন্য সকল শ্রেণির রক্তে সহজেই রক্ত অন্য সকল শ্রেণির রক্তে সহজেই পরিবাহিত করা যায়। অপরদিকে AB শ্রেণির রক্তে কোন অন্টিবডি না থাকায় অন্য শ্রেণির রক্ত সহজেই গ্রহণ করতে পারে। এতে কোন সমস্যা হয় না। তাই 'AB' রক্ত গ্রুপকে সর্বজনীন গ্রহীতা বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' অংশটি হলো মূলরোম এবং 'C' অঞ্চলটি হলো পাতা। পানি উদ্ভিদের মূলরোম দিয়ে পরিবহন ও পরিশোষণ পদ্ধতিতে পাতায় পৌছায়।

আমরা জানি, জাইলেম ভেসেলের মাধ্যমে পানি উদ্ভিদের পাতায় পৌছায়। মূলত মূলরোম দিয়ে পানি শোষিত হয়ে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কর্টেক্সের মধ্য দিয়ে জাইলেম ভেসেলে পৌছায় এবং সেখান থেকে ধীরে ধীরে পাতায় গিয়ে পৌছে। মূলরোম হতে পাতায় পানির এই পরিবহনকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১. মাটিস্থ পানি মূলরোম থেকে মূলের পরিবহন কলায় পৌছানো ও ২. মূলের পরিবহন কলা থেকে পাতায়

Teachingbd24.com

পরিবহন। প্রথম ধাপে অভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান ইত্যাদি পানি পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে পাশের কোষে গমন করে। ঐ কোষ থেকে তা পুনরায় পাশের কোষে যায়। এভাবে কোষ থেকে কোষে পানি চলতে চলতে একসময় মূলের পরিবহন টিস্যু হয়ে এবং কাণ্ডের পরিবহন কলা বেয়ে পাতার মেসোফিল কলায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'B' প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম ধীর হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিল ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে।

অন্যদিকে, গুরুত্বপূর্ণ এই প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বহু ধরনের উপকার করলেও এর কিছু অপকারি ভূমিকাও রয়েছে। যদি পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার অধিক হয় তবে উদ্ভিদের জন্য পানি খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। এর ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যুও হতে পারে। মাটিতে পানির ঘাটতি থাকলে শোষণ কম হবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের মতো চলতে থাকবে। এ অবস্থাকে ঠেকাতে প্রকৃতি শীত মৌসুমে বহু উদ্ভিদের পাতা ঝরিয়ে দেয়। প্রস্বেদনের অভাবে প্রয়োজনীয় ব্যাপন চাপের ঘাটতি হয় না, ফলে অভিস্রবণ কম হয়।

তাই উপরের আলোচনা থেকে এটা প্রতীয়মান হয় যে, প্রস্বেদন প্রক্রিয়াটির উপকারি ও অপকারি উভয় ভূমিকা বিদ্যমান।

প্রশ্ন ▶ ২৮ শামীম দুপুরের খাবারে মাছ, মাংস ও ডিম খেতে পছন্দ করে। তার বন্ধু রাসেলও একই ধরনের খাদ্য পছন্দ করে। একদিন হঠাৎ রাসেলের বুকে ব্যথা শুরু হলে হাসপাতালে নেওয়া হয়। ডাক্তার পরীক্ষা করে বললেন, তার রক্তে LDL এর মাত্রা বেশি। এ জন্য তাকে কিছু উপদেশও দিলেন। *[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. মিউচুয়ালিজম কী? ১

খ. হরমোনকে 'রাসায়নিক দূত' বলা হয় কেন? ২

গ. শামীমের গ্রহণকৃত খাদ্যের পরিপাক পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানটি বৃদ্ধির ফলে রাসেলের শারীরিক কী কী সমস্যা হতে পারে— বিশ্লেষণ কর। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে আন্তঃসম্পর্কে পারস্পরিক সহাবস্থানে দুটি জীব এক অন্যকে সহায়তা করে এবং দু'জনেই উপকৃত হয়, তাই হলো মিউচুয়ালিজম।

খ হরমোন দেহের পরিস্ফুটন, বৃদ্ধি এবং বিভিন্ন টিস্যুর কার্য নিয়ন্ত্রণ করে। ব্যক্তির আচরণ, স্বভাব এবং আবেগ প্রবণতার উপরও হরমোনের প্রভাব অপরিসীম। এগুলো রক্তের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে উৎপত্তিস্থল থেকে দেহের দূরবর্তী কোনো কোষ বা অঙ্গকে উদ্দীপিত করে। এজন্য হরমোনকে রাসায়নিক দূতও বলা হয়।

গ শামীমের গ্রহণকৃত খাদ্যগুলো হলো মাছ, মাংস ও ডিম। এগুলো মূলত আমিষ জাতীয় খাদ্য। নিচে আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো—

আমিষ জাতীয় খাদ্য মুখগহ্বরে লালারসের সাথে মিশ্রিত হয়ে ছোট ছোট টুকরায় পরিণত হয় কিন্তু মুখগহ্বরে কোনো পরিবর্তন হয় না। কারণ মুখগহ্বরে আমিষ পরিপাককারী কোনো এনজাইম নেই। পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন এনজাইম HCl এর উপস্থিতিতে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়। যখন আমিষ জাতীয় খাদ্য পাকস্থলিতে পৌঁছায় তখন সক্রিয় পেপসিন এনজাইম আমিষকে ভেঙ্গে পলিপেপটাইডে পরিণত হয়। এই পলিপেপটাইড পাকস্থলির সংকোচন-প্রসারনে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে। ক্ষুদ্রান্ত্রে অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত রসে উপস্থিত ট্রিপসিন এনজাইম পলিপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত করে। এভাবে আমিষ জাতীয় খাদ্য বিভিন্ন এনজাইমের উপস্থিতিতে ভেঙ্গে কোষের সরল ও শোষণ উপযোগী এককে পরিণত হয়। সেই সরল খাদ্য কণা ক্ষুদ্রান্ত্র দ্বারা শোষিত হয়ে রক্তের মাধ্যমে বাহিত হয়ে কোষে পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত উপাদানটি হলো LDL যা এক ধরণের কোলেস্টেরোল। রক্তে কোলেস্টেরোলের আধিক্য হলে নানাবিধ সমস্যা হতে পারে।

কোলেস্টেরোল লিপোপ্রোটিন নামক যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তে প্রবাহিত হয়। তিন প্রকার লিপোপ্রোটিনের মধ্যে একটিকে LDL বলে যা খারাপ কোলেস্টেরোল হিসেবে আখ্যায়িত। রক্তে উচ্চ কোলেস্টেরোল বলতে আসলে LDL এর উচ্চ মাত্রা বোঝায়। রক্তে কোলেস্টেরোলের মাত্রা বেশি হলে রক্তনালির আন্তঃপ্রচারীরের গাত্রে কোলেস্টেরল ও ক্যালসিয়াম জমা হয়ে রক্তনালি গহ্বর সংকুচিত হয়ে পড়ে। ফলে ধমনির প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতা কমে যায় এবং ধমনির প্রাচীর শক্ত হয়ে যায়। এর ফলে রক্ত প্রবাহ বাধার সম্মুখীন হবে। এ অবস্থায় সংশ্লিষ্ট ব্যক্তি হার্ট অ্যাটাক বা স্ট্রোকের মতো মারাত্মক ঝুঁকির মুখে পড়তে পারেন।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, রাসেলের রক্তে LDL এর মাত্রা বৃদ্ধির ফলে তার দেহে নানাবিধ সমস্যা হতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ২৯ আমাদের দেহে একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ বিদ্যমান। এই অঙ্গটি সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে কাজ করে। এই অঙ্গটি সারাদেহে এক ধরনের লালবর্ণের তরল পদার্থ সঞ্চালন করে। *[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. কৈশিক জালিকা কী? ১

খ. কোলেস্টেরোল বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালনের কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গটির সংকোচন প্রসারণ প্রক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটলে মানবদেহে কী ধরনের পরিস্থিতি সৃষ্টি হবে? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেশি তন্তুতে অবস্থিত চুলের মতো অতি সূক্ষ্ম রক্তনালিই হলো কৈশিক জালিকা।

খ কোলেস্টেরোল হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ। এটি উচ্চ শ্রেণির প্রাণিজ কোষের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। কোলেস্টেরোল লিপোপ্রোটিন নামক যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তে প্রবাহিত হয়।

গ উদ্দীপকে ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ বলতে হৃৎপিণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। নিচে হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো-

হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে আমাদের দেহে রক্ত সঞ্চালিত হতে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে দেহে রক্ত সঞ্চালিত হয়।

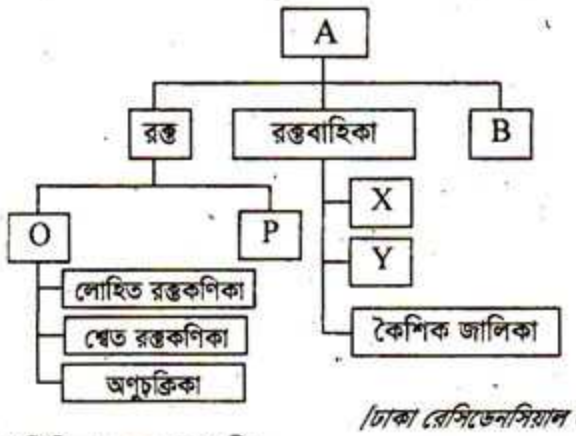
অক্সিজেনযুক্ত রক্ত পালমোনারি শিরার মাধ্যমে ফুসফুস হতে বাম অলিন্দ হয়ে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। পরে বাম নিলয় হতে রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। রক্ত হতে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন কোষে প্রবেশ করে এবং সেখানে খাদকে জারিত করে কার্বন

Teachingbd24.com

ডাইঅক্সাইড তৈরি করে। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। পরে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে ডান অলিন্দ হয়ে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এই রক্ত পরবর্তীতে পালমোনারি ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে গিয়ে পরিশোধিত হয়।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটলে সারাদেহে রক্ত পরিবাহিত হবে না। ফলে সকল কোষে পুষ্টি উপাদান ও অক্সিজেন পৌছাবে না এবং কোষের মৃত্যু ঘটবে। এছাড়া অক্সিজেনের জারণ না ঘটলে তাপ ও শক্তি উৎপন্ন হবে না। আবার কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত পরিশোধিত না হলে কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব বেড়ে যাবে। এর ফলে শরীরে বিষাক্ততার পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে। সর্বোপরি, প্রক্রিয়াটির ব্যাঘাত ঘটলে মানুষের মৃত্যু ঘটবে। তাই বলা যায় যে, হৃৎপিন্ডের সংকোচন প্রসারণ প্রক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটলে দেহে বিভিন্ন সমস্যাসহ মৃত্যু ঘটতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৩০



[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]

ক. শ্রেণিবিন্যাসের ধাপ কী? ১

খ. P এর কাজ সমূহ লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X ও Y এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও। ৩

ঘ. উপরোক্ত 'B' অংশটি মানবদেহে পাম্প যন্ত্রের ন্যায় কাজ করে-ব্যাখ্যা কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবের শ্রেণিবিন্যাসের প্রতিটি এককই শ্রেণিবিন্যাসের ধাপ।

খ উদ্দীপকে P হলো রক্তের একটি উপাদান রক্তরস। এর কাজগুলো নিম্নে দেয়া হলো—

i. পরিপাকের পর খাদ্যসার রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে ও টিস্যুতে বাহিত হয়।

ii. টিস্যু থেকে বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থ রক্তরসের মাধ্যমে বাহিত হয়ে রেচন অঙ্গ বৃক্কে পৌছায়।

iii. রক্তরসের মাধ্যমে হরমোন, এনজাইম, লিপিড, ভিটামিন, খনিজ লবণ ইত্যাদি বিভিন্ন অঙ্গে বাহিত হয়।

গ উদ্দীপকের উল্লিখিত X ও Y হলো যথাক্রমে ধমনি ও শিরা। নিম্নে ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো—

বিষয়	ধমনি	শিরা
i. উৎপত্তি ও সমাপ্তি	হৃৎপিন্ডে উৎপত্তি, কৈশিক জালিকায় সমাপ্তি।	উৎপত্তি কৈশিক জালিকায়, সমাপ্তি হৃৎপিন্ডে।
ii. রক্ত প্রবাহের দিক	হৃৎপিন্ড থেকে দেহের বিভিন্ন অংশে	দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে হৃৎপিন্ডের দিকে।
iii. রক্তের প্রকৃতি	O_2 সমৃদ্ধ	CO_2 সমৃদ্ধ।
iv. প্রাচীর	পুরু ও স্থিতিস্থাপক	কম পুরু ও স্থিতিস্থাপক
v. কপাটিকা	থাকে না	থাকে
vi. রক্তচাপ	কম	বেশি

ঘ উদ্দীপকের প্রবাহচিত্রের A হলো রক্ত সংবহনতন্ত্র আর B হলো এই তন্ত্রের পাম্পযন্ত্র হৃৎপিন্ড। নিচে এর ব্যাখ্যা দেওয়া হলো—

অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন—উর্ধ্ব মহাশিরার কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময় ফুসফুসীয় বা পালমোনারি শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে।

অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে নিলয়দ্বয়ের পেশি প্রসারিত হয়। ফলে ডান অলিন্দ-নিলয়ের ছিদ্রপথের ট্রাইকাসপিড ভালভ খুলে যায় এবং ডান অলিন্দ থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময় বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের বাইকাসপিড ভালভ খুলে যায় এবং বাম অলিন্দ থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পরপরই ছিদ্রগুলোর কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে নিলয় থেকে রক্ত পুনরায় অলিন্দে প্রবেশ করতে পারে না। যখন নিলয়দ্বয় প্রসারিত হয় তখন ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে। এখানে রক্ত পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনের রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারা দেহে পরিবাহিত হয় এবং উভয় ধমনির অর্ধচন্দ্রাকৃতির কপাটিকাগুলো বন্ধ হয়ে যায়। ফলে রক্ত পুনরায় নিলয়ে ফিরে আসতে পারে না।

এভাবে পাম্প যন্ত্রের ন্যায় কাজ করে হৃৎপিন্ড সারাদেহে রক্ত সঞ্চালন অব্যাহত রাখে।

প্রশ্ন ▶ ৩১ মানুষের বক্ষগহ্বরের বাম দিকে দুই ফুসফুসের মাঝে একটি ত্রিকোণাকার ফাঁকা অঙ্গ বিদ্যমান যা একটি পাম্পের ন্যায় কাজ করে। এর অবিরাম সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে রক্তসংবহন পদ্ধতি অব্যাহত থাকে। *[মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. অসমোরেগুলেশন কী? ১

খ. প্রো-মেটাফেজ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শেষ লাইনটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দেহাভ্যন্তরে রক্ত থেকে অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশন করার মাধ্যমে দেহের পানির সমতা রক্ষা করার বিশেষ পদ্ধতিকেই বলে অসমোরেগুলেশন।

খ প্রো-মেটাফেজ হলো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের দ্বিতীয় পর্যায়। এই পর্যায়ে দুই মেরু বিশিষ্ট স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয়। ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার আকর্ষণ তন্তুর সাথে সংযুক্ত হয়। নিউক্লিয়াসের নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে। এছাড়া সেন্ট্রিওল দুটির চারিদিক থেকে অ্যাস্টার-রে নামক রশ্মি বিচ্ছুরিত হয়।

গ উদ্দীপকে দুই ফুসফুসের মাঝে অবস্থিত ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের গঠন বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো—

হৃৎপিন্ড হৃদপেশি নামক অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত। হৃৎপিন্ডের ভেতরটা ফাঁপা এবং চারটি প্রকোষ্ঠ বিভক্ত। উপরের প্রকোষ্ঠ দুটি নিচের প্রকোষ্ঠে দুটির চেয়ে আকারে ছোট। উপরের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান ও বাম অলিন্দ বলে এবং নিচের প্রকোষ্ঠ দুটিকে ডান ও বাম নিলয় বলে। অলিন্দদ্বয়ের প্রাচীর তুলনামূলকভাবে পাতলা, আর নিলয়ের প্রাচীর পুরু। অলিন্দ ও নিলয়, যথাক্রমে আন্তঃঅলিন্দ পর্দা ও আন্তঃনিলয় পর্দা দ্বারা পরস্পর পৃথক থাকে। হৃৎপিন্ডের উভয় অলিন্দ ও নিলয়ের মাঝে যে ছিদ্রপথ আছে তা খোলা বা বন্ধ করার জন্য সেখানে কপাটিকা থাকে। ডান নিলয় ও ডান অলিন্দের ছিদ্রপথে ত্রিপত্রী বা ট্রাইকাসপিড কপাটিকা এবং বাম অলিন্দ ও বাম নিলয় ছিদ্রপথে দ্বিপত্রী বা বাইকাসপিড কপাটিকা বিদ্যমান। এছাড়াও মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের পাম্পযন্ত্র হৃৎপিন্ড। রক্ত সংবহনের ক্ষেত্রে হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন— উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ

Teachingbd24.com

করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান অলিন্দ হতে রক্ত ট্রাইকাসপিড ভালভ দিয়ে ডান নিলয়ে এবং বাম অলিন্দ হতে রক্ত বাইকাসপিড ভালভ দিয়ে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর কপাটিকা দুটি বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং এখানে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনিপথে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে, হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৩২ নিচের চিত্রটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

ক. অ্যান্টিবায়োসিস কী? ১

খ. উচ্চ ও নিম্ন রক্তচাপ বলতে কী বুঝ? ২

গ. উপরের চিত্রের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩

ঘ. উপরের চিত্রের মধ্যে রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি জীব কর্তৃক সৃষ্ট জৈব রাসায়নিক পদার্থের কারণে যদি অন্য জীবের বৃদ্ধি ও বিকাশ আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে বাধাগ্রস্ত হয় অথবা মৃত্যু ঘটে তখন সেই প্রক্রিয়াই হলো অ্যান্টিবায়োসিস।

খ একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষের ক্ষেত্রে সাধারণভাবে সিস্টোলিক চাপ ১২০ মিলিমিটার পারদ স্তম্ভ এবং ডায়াস্টোলিক চাপ ৮০ মিলিমিটার পারদ স্তম্ভ। মানুষের রক্তচাপ যখন এই স্বাভাবিক সীমার চেয়ে উপরে থাকে তখন তাকে উচ্চ রক্তচাপ বলে এবং যখন স্বাভাবিক সীমার নিচে থাকে তখন তাকে নিম্ন রক্তচাপ বলে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের পাম্পযন্ত্র হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—

চিত্র: হৃৎপিন্ডের লম্বচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়াটি বিশ্লেষণ করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- ঊর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৩৩ উদ্দীপক অনুসারে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।

[সাভার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

ক. মাইক্রোভিলাই কী? ১

খ. সেন্ট্রোসোম কীভাবে কোষ বিভাজনে সাহায্য করে ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম চিত্রের উপাদানটির গঠন আলোচনা কর। ৩

ঘ. তৃতীয় চিত্রের উপাদানটি যে অঙ্গটি গঠন করে উহার সঠিক কার্যকারিতায়ই আমরা বেঁচে থাকি– যুক্তি দাও। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষঝিল্লি বা প্লাজমালেমার ভাঁজই হলো মাইক্রোভিলাই।

খ সেন্ট্রোসোম প্রাণিকোষের বৈশিষ্ট্য, প্রধানত প্রাণিকোষে এদের পাওয়া যায়। সেন্ট্রোসোমে থাকা সেন্ট্রিওল কোষ বিভাজনের সময় অ্যাস্টার রে তৈরি করে। এছাড়া স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টিতেও সেন্ট্রোসোমের অবদান রয়েছে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম চিত্রটি হলো ঐচ্ছিক পেশি। নিচে এর গঠন বর্ণনা করা হলো–

ঐচ্ছিক পেশি টিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ডোরাযুক্ত হয়। পেশিতন্তুগুলো ত্রি-স্তরীয় আবরণে আবৃত। প্রতিটি পেশিতন্তু সারকোলেমা নামক আবরণে ঢাকা থাকে। সাইটোপ্লাজমকে সারকোপ্লাজম বলে। সারকোপ্লাজমের মধ্যে একাধিক নিউক্লিয়াস এবং অসংখ্য পেশি তন্তু বা মায়োফাইব্রিল থাকে। এই পেশি দ্রুত সংকুচিত ও প্রসারিত হতে পারে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্রে সংলগ্ন থাকে। উদাহরণ- মানুষের হাত ও পায়ের পেশি।

ঘ উদ্দীপকের তৃতীয় চিত্রের উপাদানটি হলো হৃদপেশি। হৃদপেশি দ্বারা হৃৎপিন্ড গঠিত। 'হৃৎপিন্ডের সঠিক কার্যকারিতায়ই আমরা বেঁচে থাকি' কথাটির যৌক্তিকতা নিচে আলোচনা করা হলো–

হৃৎপিন্ডের অবিরাম সংকোচন এবং প্রসারণের মাধ্যমে সারা দেহে রক্ত সংবহন পদ্ধতি অব্যাহত থাকে। হৃৎপিন্ডের সংকোচনকে বলা হয় সিস্টোল এবং প্রসারণকে বলা হয় ডায়াস্টোল। অলিন্দ দুটি প্রসারিত হলে শরীরের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। ঊর্ধ্ব মহাশিরার ভেতর দিয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ফুসফুসীয় বা পালমোনারি শিরার ভেতর দিয়ে অক্সিজেন যুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দ দুটির সংকোচন হলে নিলয় দুটি প্রসারিত হয় এবং রক্ত অলিন্দ হতে নিলয়ে প্রবেশ করে। এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন এবং প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই দেহ থেকে দূষিত কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস বাইরে নির্গত হয় এবং প্রয়োজনীয় অক্সিজেন দেহের প্রতিটি অংশে প্রবাহিত হয়।

সুতরাং উপর্যুক্ত আলোচনা হতে বোঝা যায়, হৃৎপিন্ডের সঠিক কার্যকারিতায়ই আমরা বেঁচে থাকি অন্যথায় রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া ব্যাহত হলে বেঁচে থাকা সম্ভব নয়।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৩৪ রাফা একটি বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষার্থী। সে বিশ্ববিদ্যালয়ের একটি স্বনামধন্য সংস্থা 'বাঁধন'-এর একজন সদস্য। যখনই কারো রক্ত দরকার হয় সে তার সাধ্যমত চেষ্টা করে তা পৌছানো বা দাতা সংগ্রহ করে দেবার। মানবিক মূল্যবোধ এবং সামাজিক দায়বদ্ধতার কারণে রাফা এ কাজটি দায়িত্ব নিয়ে পালন করে।

[রাজেন্দ্রপুর ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর]

ক. ব্যাপন চাপ ঘাটতি কী? ১

খ. প্রস্বেদনের ক্ষেত্রে আপেক্ষিক আর্দ্রতার প্রভাব কীরূপ? ২

গ. রাফা যে বস্তুটি পৌছানোর দায়িত্ব পালন করে তার শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শেষ উক্তিটি প্রতিটি দায়িত্বশীল মানুষের জন্য প্রযোজ্য— উক্তিটির স্বপক্ষে তোমার যুক্তি দাও। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই বায়ু চাপে কোনো একটি দ্রবণ ও দ্রাবকের ব্যাপন চাপের পার্থক্যই হলো ব্যাপন চাপ ঘাটতি।

খ আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বায়ু অসম্পৃক্ত থাকে ও জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে পারে কিন্তু অধিক হলে বায়ু সম্পৃক্ত হওয়ার ফলে জলীয়বাষ্প ধারনক্ষমতা হারিয়ে ফেলে। আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম থাকলে প্রস্বেদনের হার বেড়ে যায় এবং বেশি থাকলে হার কমে যায়।

গ উদ্দীপক অনুসারে, রাফা রক্ত পৌছানোর দায়িত্ব পালন করে। নিচে রক্তের শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা করা হলো–

বিভিন্ন ব্যক্তির লোহিত রক্তকণিকায় A ও B নামক দুই ধরনের অ্যান্টিজেন থাকে এবং রক্ত রসে a ও b দুই ধরনের অ্যান্টিবডি থাকে। এই অ্যান্টিজেন এবং অ্যান্টিবডির উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তকে বিভিন্ন গ্রুপে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। যথা:

গ্রুপ A: এ শ্রেণির রক্তে A অ্যান্টিজেন ও b অ্যান্টিবডি থাকে।

গ্রুপ B: এ শ্রেণির রক্তে B অ্যান্টিজেন ও a অ্যান্টিবডি থাকে।

গ্রুপ AB: এ শ্রেণির রক্তে A ও B অ্যান্টিজেন থাকে এবং কোনো অ্যান্টিবডি থাকে না।

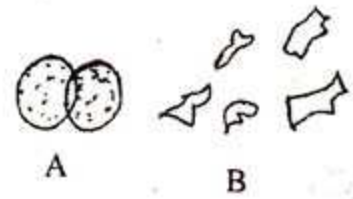
গ্রুপ O: এ শ্রেণির রক্তে কোনো অ্যান্টিজেন থাকে না কিন্তু a ও b অ্যান্টিবডি থাকে।

ঘ উদ্দীপকে রাফাকে রক্তদানে অথবা জরুরি মুহূর্তে রক্ত সরবরাহে উৎসাহিত হতে দেখা গেছে, যা একটি মহৎ কাজ।

আকস্মিক দূর্ঘটনায় শল্য চিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোন কারণে অত্যাধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশঙ্কাজনকভাবে কমে যায়। রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য ঐ ব্যক্তির দেহে রক্ত সংযোজন করতে হয়। জরুরি ভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য মানুষের রক্ত দিতে হয়। তবে কোন অবস্থাতেই রোগীর রক্তের গ্রুপ ও প্রকৃতি পরীক্ষা না করে রোগীর দেহে অন্য কোন ব্যক্তির রক্ত প্রবেশ করানো উচিৎ নয়। ব্যতিক্রম হলে নানা জটিলতা হয়ে রোগী মারা যেতে পারে। এ সকল কারণে জরুরি ও মুমূর্ষু রোগীকে রক্তদান করে তার জীবন বাঁচানো সত্যিই মহৎ কাজ। আমাদের সকলকে মনে রাখতে হবে রক্তদানে রক্ত দাতার কোন ক্ষতি হয় না। একজন সুস্থ মানুষের দেহে প্রতি সেকেন্ডে ২০ লক্ষ লোহিত রক্তকণিকা তৈরি হয়। এছাড়া দেখা গেছে একজন সুস্থ ব্যক্তি চার মাস অন্তর রক্তদান করলে দাতার দেহে সামান্যতম কোনো অসুবিধা সৃষ্টি হয় না। আবার যেহেতু রক্তের কোন বিকল্প নেই এবং জরুরি অবস্থায় অনেক মুমূর্ষু রোগীর প্রচুর রক্তের প্রয়োজন হয় তাই এমন অবস্থায় রক্তদান করে অথবা প্রয়োজনীয় গ্রুপের রক্ত সরবরাহের ব্যবস্থা করে তাদের জীবন বাঁচানো যেমন মহৎ কাজ, তেমনি এটি আমাদের সকলের জন্য একটি সামাজিক দায়বদ্ধতাও বটে।

তাই বলা যায়, মানবিক মূল্যবোধ এবং সামাজিক দায়বদ্ধতার কারণে রাফার এ কাজটি প্রতিটি দায়িত্বশীল মানুষের জন্য প্রযোজ্য –উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৩৫ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[সৃষ্টি একাডেমি স্কুল, টাঙ্গাইল]

ক. পেরিকার্ডিয়াম কী? ১

খ. Rh ফ্যাক্টর বলতে কী বুঝ? ২

গ. মানবদেহের কাটা স্থানে এর কোন ভূমিকা আছে কী? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. দেহে A এর সংখ্যা কমে গেলে কি সমস্যা হবে— বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

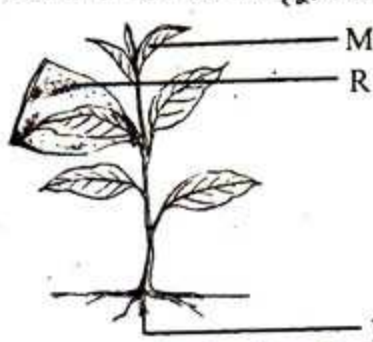
ক হৃৎপিণ্ড যে পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে সেই পাতলা পর্দাই হলো পেরিকার্ডিয়াম।

খ বিজ্ঞানীরা মানুষের রক্তের লোহিত কণিকার এক ধরনের বিশেষ অ্যান্টিজেন আবিষ্কার করেন যা রেসাস বানর এবং অধিকাংশ মানুষের রক্তের লোহিত কণিকায় পাওয়া যায়। এজন্য একে রেসাস ফ্যাক্টর বা Rh ফ্যাক্টর বলে। মানুষের ক্ষেত্রে যাদের লোহিত কণিকার Rh ফ্যাক্টর বিদ্যমান, তাদেরকে Rh positive (Rh^+) এবং যাদের Rh ফ্যাক্টর অনুপস্থিত তাদের Rh negative (Rh^-) বলে। Rh^+ ও Rh^- রক্তের মিশ্রণ ঘটলে বিভিন্ন ধরনের জটিলতা সৃষ্টি হয় এমনকি মানুষ বা গর্ভের সন্তান মারাও যেতে পারে।

গ চিত্র-B হলো রক্তের অণুচক্রিকা। মানবদেহের কোনো স্থান কেটে গেলে সে স্থানে রক্ত জমাট বাঁধতে উক্ত অণুচক্রিকা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মানবদেহের কোনো স্থান কেটে গেলে সে স্থান থেকে রক্ত বের হতে থাকে। এ রক্তের সাথে অণুচক্রিকাও বের হয়। এ সময় অণুচক্রিকা থ্রোম্বোপ্লাস্টিন নামক এক প্রকার রাসায়নিক দ্রব্য নিঃসরন করে। এই থ্রোম্বোপ্লাস্টিন ক্যালসিয়াম আয়নের উপস্থিতিতে নিষ্ক্রিয় প্রোথ্রম্বিনকে সক্রিয় থ্রোম্বিনে পরিণত করে। পরবর্তীতে থ্রোম্বিন কেঁটে যাওয়া স্থানে ফাইব্রিন নামক জালের মতো গঠন সৃষ্টি করে। এই জালের মতো গঠনে লোহিত ও শ্বেতকণিকা এবং রক্তের অন্যান্য উপাদান আটকে জমাট বেধে যায়। রক্তে উপযুক্ত পরিমাণ অণুচক্রিকা না থাকলে রক্ত সহজে জমাট বাঁধে না এবং রক্ত পড়া বন্ধ হয় না। এভাবে চিত্রের B উপাদান মানবদেহের কাঁটা স্থানে রক্ত জমাট বাঁধতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

ঘ মানবদেহে উদ্দীপকের A অর্থাৎ লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে রক্তের ক্যান্সার বা লিউকেমিয়া সৃষ্টি হয়। শিশু জন্মের পর থেকে লাল অস্থিমজ্জা থেকে লোহিত রক্তকণিকা তৈরি শুরু হয়। এগুলো প্রধানত দেহে O_2 সরবরাহ করে। যদি কোনো কারণে লোহিত অস্থিমজ্জা লোহিত কণিকা উৎপাদনে ব্যর্থ হয় এবং পক্ষান্তরে অস্বাভাবিক শ্বেত কণিকার বৃদ্ধি ঘটে তাহলে রক্তের ক্যান্সার তথা লিউকেমিয়া রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায়। এটি রক্তের একটি অস্বাভাবিকতাজনিত রোগ। সাধারণত অল্পবয়স্ক ছেলেমেয়েরা এ রোগে আক্রান্ত হয়। দীর্ঘমেয়াদী জ্বর, শ্বাসকষ্ট, বুকে ব্যথা, নাক দিয়ে রক্ত পড়া, পায়ের গিটে ব্যথা হয়ে ফুলে ওঠা, লসিকা গ্রন্থি ফুলে যাওয়া, রোগীর দুর্বল বোধ হওয়া, হাত বা পা কাঁপতে থাকা, দেহত্বকে ছোট ছোট লাল বর্ণের দাগ হওয়া ইত্যাদি এ রোগের লক্ষণ। দ্রুত সময়ে এ রোগের সঠিক চিকিৎসা না হলে রোগীর মৃত্যু ঘটে।

প্রশ্ন ▶ ৩৬



[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]

https://teachingbd24.com

ক. প্লাজমোলাইসিস কী? ১
খ. ব্যাপন চাপ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পানি কীভাবে 'N' থেকে 'M' অংশে পরিবাহিত হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভিদে 'R' প্রক্রিয়াটির উপকারী এবং অপকারী দুই ভূমিকাই রয়েছে- বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বহিঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কোষের পানি বেরিয়ে যাওয়ার ফলে প্রোটোপ্লাজমের সংকোচনই হলো প্লাজমোলাইসিস।

খ একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের বেশি ঘনত্ববিশিষ্ট দ্রবণ হতে কম ঘনত্বের দ্রবণের দিকে দ্রাবকের ব্যাপিত হওয়ার প্রচ্ছন্ন ক্ষমতাকে ব্যাপন চাপ বলে। ব্যাপন চাপ উদ্ভিদের পানি শোষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

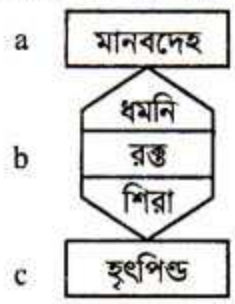
গ উদ্দীপকের চিত্রে 'N' ও 'M' দ্বারা যথাক্রমে মূল ও পাতাকে চিহ্নিত করা হয়েছে। প্রস্বেদন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পানি মূল থেকে পাতায় পরিবাহিত হয়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

সাধারণভাবে উদ্ভিদ মাটির কৈশিক পানি তার মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। এর ফলে পাশের কোষ থেকে পানি এই কোষের দিকে ধাবিত হয়। একইভাবে ঐ দ্বিতীয় কোষটিতে আবার ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় এবং তার পাশের বা নিচের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে। মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। এ কাজটিকে কোষ থেকে কোষান্তরে অভিস্রবণ পদ্ধতি বলে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক ও পরিচক্র হয়ে পরিবহন কলা গুচ্ছ পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি বিভিন্ন শাখা প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত R প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন প্রক্রিয়া। উদ্ভিদ জীবনে প্রস্বেদন প্রক্রিয়া অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এ প্রক্রিয়ার উপর সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এ টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হয়ে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিলে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে। তবে গুরুত্বপূর্ণ এ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বহু ধরনের উপকার করলেও এর কিছু অপকারী ভূমিকাও রয়েছে। যেমন পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার অধিক হলে উদ্ভিদের জন্য পানি ও খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। এর ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যু ও হতে পারে। মাটিতে পানির ঘাটতি হলে শোষণ কম ঘটবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের মতো চলতে থাকবে। এতে উদ্ভিদ ক্ষতির সম্মুখীন হবে।

উপর্যুক্ত আলোচনায় স্পষ্ট যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রস্বেদন প্রক্রিয়াটির উদ্ভিদের ক্ষেত্রে উপকারী ও অপকারী উভয় ভূমিকাই রাখে।

প্রশ্ন ▶ ৩৭ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-P

[ইউনাইটেড ইসলামী সরকারী উচ্চ বিদ্যালয়, মাদারীপুর]

ক. রক্তচাপ পরিমাপক যন্ত্রের নাম কী? ১
খ. পালমোনারি ধমনি ও পালমোনারি শিরার দুইটি পার্থক্য লেখ। ২
গ. মানবদেহে চিত্র 'P' হতে 'b' এর গুরুত্ব উল্লেখ কর। ৩
ঘ. 'C' অংশের রক্তসংবহন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ফিগমোম্যানোমিটার যন্ত্রের সাহায্যে রক্তচাপ মাপা হয়।

খ পালমোনারি ধমনি ও পারমোনারি শিরা দুটি পার্থক্য হলো–

i. পালমোনারি ধমনি দিয়ে কার্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় কিন্তু পালমোনারি শিরা অক্সিজেনযুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়।
ii. পালমোনারি ধমনি দিয়ে রক্ত ফুসফুসে প্রবেশ করে; অথচ পালমোনারি শিরা দিয়ে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র 'P' এর 'b' হলো ধমনি, রক্ত ও শিরা। শিরা ও ধমনির মাধ্যমে রক্ত সারাদেহে প্রবাহিত হয়। মানবদেহে রক্ত, ধমনি ও শিরার গুরুত্ব অপরিসীম।

রক্ত মানবদেহের অভ্যন্তরস্থ সকল ধরনের পরিবহনে অংশ নেয়। লোহিত রক্তকণিকা কোষে অক্সিজেন সরবরাহ করে। রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে কোষগুলোতে যে বিষাক্ত CO_2 উৎপন্ন হয়, রক্তরস তা সংগ্রহ করে ফুসফুসের মাধ্যমে দেহের বাইরে বের করে দেয়। বিভিন্ন খাদ্যসার রক্তরসের মাধ্যমে কোষে পৌঁছায়। মানবদেহে উৎপন্ন তাপের সাম্যতা রক্ষায় রক্ত বিশেষ ভূমিকা পালন করে। রক্ত দেহের জন্য ক্ষতিকারক বর্জ্য পদার্থ বহন করে রেচন অঙ্গে নিয়ে আসে। দেহের বিভিন্ন ধরনের শারীরবৃত্তীয় কাজে অংশগ্রহণকারী সকল হরমোন পরিবাহিত হয় রক্তের মাধ্যমে। কয়েক প্রকার শ্বেতকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় মানবদেহকে জীবাণুর আক্রমণ থেকে রক্ষা করে। এন্টিজেন ও এন্টিবডি উৎপাদনের মাধ্যমে রক্ত দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

ধমনি ও শিরার মাধ্যমে হৃৎপিন্ড থেকে দেহে ও দেহ থেকে হৃৎপিন্ডে রক্ত সরবরাহ হয়। ফুসফসীয় ধমনি ব্যাতীত অনান্য ধমনি অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত হৃৎপিন্ড থেকে সারাদেহে বহন করে নিয়ে যায়। ফুসফুসীয় ধমনি হৃৎপিন্ড থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত ফুসফুসে নিয়ে যায়। ফুসফুসীয় শিরা ব্যতীত অন্যান্য শিরা কার্বন ডাই অক্সাইড যুক্ত রক্ত সারাদেহ থেকে হৃৎপিন্ডে নিয়ে যায়। ফুসফুসীয় শিরা ফুসফুস থেকে অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত হৃৎপিন্ডে নিয়ে যায়।

এভাবে ধমনি, রক্ত ও শিরা মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ চিত্রে 'c' অংশ হলো হৃৎপিন্ড। হৃৎপিন্ডে রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃদপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৩৮ নীলু একটি টিভি চ্যানেলে বিভিন্ন উন্নত উদ্ভিদ এবং বাঘ সহ এ জাতীয় প্রাণী দেখছিল। সে একজন অলস ও আয়েশী তরুণ। এবং সে সর্বদা বিরানি, বার্গার ইত্যাদি খেতে পছন্দ করে। তার রক্তে LDL এর পরিমাণ ৫.৬৮ গ্রাম/ডেসিলিটার।

[রাজশাহী কে. কে. এম. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নরসিংদী]

ক. ধমনি কী? ১
খ. নিষ্ক্রিয় ও সক্রিয় শোষণ বলতে কী বুঝায়? ২
গ. নিলু সম্ভাব্য যে রোগে আক্রান্ত হতে পারে তার লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উদ্ভিদ ও প্রাণীগুলো একই সুপার কিংডমের অন্তর্ভুক্ত হলেও এদের রাজ্য আলাদা। বিশ্লেষণ কর। ৪

https://teachingbd24.com

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব রক্তনালির মাধ্যমে রক্ত হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের বিভিন্ন অঞ্চলে প্রবাহিত হয় সেগুলোই হলো ধমনি।

খ নিষ্ক্রিয় শোষণ হলো উদ্ভিদের লবণ শোষণ প্রক্রিয়া, যেখানে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না। উদ্ভিদ নিষ্ক্রিয় শোষণে মূলরোম দিয়ে ইমবাইবিশন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে খনিজ লবণ শোষণ করে। অপরদিকে, সক্রিয় শোষণ প্রক্রিয়া হলো উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোষণ প্রক্রিয়া, যেখানে কোষে উৎপন্ন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত নিলুর শারীরিক বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, তার উচ্চ রক্তচাপজনিত হার্ট অ্যাটাক হওয়ার সম্ভাবনা আছে। যেহেতু সে সর্বদা বিরানি, বার্গার খেতে পছন্দ করে এবং তার রক্তে LDL এর পরিমাণ ৫.৬৮ গ্রাম/ডেসিলিটার। ফলে তার দেহের রক্ত পরিবাহী ধমনিতে চর্বি জমে রক্ত চলাচল বিঘ্নিত হওয়ার কারণে উচ্চ রক্তচাপে আক্রান্ত হবে। যার ফলে তার মাথা ব্যথা, বিশেষ করে মাথার পিছনের দিকে ব্যথা করবে, ঘাড় ব্যথা করবে, বুক ধড়ফড় করবে ও দুর্বল বোধ করবে। তার ঘুমের সমস্যা হবে এবং সে অল্প পরিশ্রমে হাঁপিয়ে যাবে। অনেক সময় উচ্চ রক্তচাপের ফলে নাক দিয়ে রক্ত পড়তে পারে। ধমনিতে চর্বি জমে হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল বিঘ্নিত হতে পারে। এতে হার্ট অ্যাটাকের সম্ভাবনা থাকে। তখন বুকে অসহ্য ব্যথা অনুভূত হতে পারে। এই ব্যথা বাঁ দিক থেকে সারা শরীরে ছড়িয়ে পড়তে পারে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত উন্নত উদ্ভিদ এবং বাঘ যথাক্রমে প্লান্টি এবং অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্গত। উন্নত উদ্ভিদ ও বাঘ উভয়ই সুপার কিংডম ইউক্যারিওটার সদস্য। কারণ এরা উভয়ই সুকেন্দ্রিক কোষের (সুগঠিত নিউক্লিয়াস) অধিকারী। কিন্তু রাজ্যগত ভাবে এরা ভিন্ন রাজ্যভুক্ত। কারণ এদের শারীরিক গঠনের অনেক ভিন্নতা বিদ্যমান। যেমন- উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে, কিন্তু বাঘ, অর্থাৎ প্রাণী তা পারে না। বাঘ বা প্রাণিদেহে, উদ্ভিদদেহের মতো কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। তাই প্রাণী হেটারোট্রফিক বা পরভোজী, এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে ও হজম করে (হলোজোয়িক)। প্রাণীরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে এবং এদের ভ্রূণ বিকাশকালীন সময়ে ভ্রূণীয় স্তর সৃষ্টি হয়। কিন্তু উদ্ভিদে যৌন, অযৌন এবং অজাজ এই তিন প্রক্রিয়াতেই বংশবৃদ্ধি ঘটে এবং এদের কোন ভ্রূণীয় স্তর তৈরী হয় না। তাই, উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার জন্য উদ্ভিদ ও প্রাণী একই সুপার কিংডমের অন্তর্ভুক্ত হওয়া সত্ত্বেও ভিন্ন ভিন্ন রাজ্যে অবস্থান করছে।

প্রশ্ন ▶ ৩৯ সকাল বেলা আফীফ বাজার থেকে পলিথিন ব্যাগে করে কিছু পালং শাক কিনে নিয়ে আসে। দুপুরের দিকে লক্ষ করলে দেখে ব্যাগের ভিতরের গায়ে পানির ফোঁটা জমে আছে। *[সরকারি মাদ্রাসা হাই স্কুল, রাজশাহী]*

ক. ব্যাপন কাকে বলে? ১

খ. পানিকে ফ্লুইড অফ লাইফ বলা হয় কেন? ২

গ. আফীফ যে বিষয়টি লক্ষ্য করল তা সংঘটিত হওয়ার প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়া সচল রাখতে প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অণুর অধিকতর ঘন স্থান হতে কম ঘন স্থানে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াই হলো ব্যাপন।

খ পানির অপর নাম জীবন। পানি ছাড়া জীবন বাঁচতে পারে না। জীবদেহের ভৌত ভিত্তি প্রোটোপ্লাজমের শতকরা ৯০ ভাগই পানি। এ কারণেই পানিকে 'ফ্লুইড অফ লাইফ' বলা হয়।

গ উদ্দীপকে আফীফ যে বিষয়টি লক্ষ করল তা হলো প্রস্বেদন। সাধারণত স্থলজ উদ্ভিদ যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় তার বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে পানি বের করে দেয় তাই প্রস্বেদন। প্রক্রিয়াটি বায়বীয় অঙ্গের কোন অংশের মাধ্যমে ঘটে তার ভিত্তিতে প্রস্বেদনকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন, কিউটিকুলার প্রস্বেদন ও লেন্টিকুলার প্রস্বেদন।

i. পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন : পাতায়, কচি কান্ডে, ফুলের বৃতি ও পাঁপড়িতে দুটি রক্ষীকোষ বিশিষ্ট পত্ররন্ধ্র থাকে। উদ্ভিদের ৯০-৯৫% প্রস্বেদন পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে হয়।

ii. কিউটিকুলার প্রস্বেদন : উদ্ভিদের বহিঃত্বকে বিশেষ করে পাতায় কিউটিনের আবরণ থাকে। এ আবরণকে কিউটিকল বলে। কিউটিকল ভেদ করে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়। এ প্রক্রিয়াকে কিউটিকুলার প্রস্বেদন বলে।

iii. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন : উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধির ফলে কান্ড ফেটে লেন্টিসেল সৃষ্টি হয়। লেন্টিসেলের মাধ্যমে যে প্রস্বেদন হয় তাকে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। এ প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল।

প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদের জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে। সুতরাং উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়া সচল রাখতে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রস্বেদনের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৪০ সুকণার প্রায় ১০ বছর ধরে ডায়াবেটিস হয়েছে। তিনি নিয়মমাফিক জীবন যাপন করেন না। যার কারণে ঔষধ গ্রহণ সত্ত্বেও তার রক্তের গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণে থাকে না। ইদানিং তার রক্তচাপ পরীক্ষার মাধ্যমে সিস্টোলিক চাপ ১৫০ এবং ডায়াস্টোলিক চাপ ৯৫ পাওয়া গিয়েছে। *[পাবনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. রক্তচাপ মাপার যন্ত্রের নাম কী? ১

খ. সর্বজনীন দাতা বলতে কী বুঝ? ২

গ. উক্ত রক্তচাপের কারণে সুকণার কী কী লক্ষণ দেখা যাবে এবং উক্ত রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণের জন্য সুকণাকে কী কী করতে হবে, লিখ। ৩

ঘ. সুকণার রক্তের গ্লুকোজ স্বাভাবিক না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তচাপ মাপার যন্ত্রের নাম হলো স্ফিগমোম্যানোমিটার

খ যে গ্রুপের রক্ত অন্য সকল গ্রুপে দেওয়া যায় তাকে সর্বজনীন রক্ত দাতা বলে। 'O' গ্রুপকে সর্বজনীন রক্ত দাতা বলা হয়। এ গ্রুপধারী ব্যক্তির রক্তকণিকায় A ও B উভয় ধরনের অ্যান্টিজেন অনুপস্থিত। তাই অ্যান্টিবডির সাথে এ গ্রুপের রক্ত কোনো প্রকার বিক্রিয়া করে না। ফলে সহজেই সব গ্রুপে এ রক্ত দেওয়া যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত সুকণা উচ্চরক্তচাপে আক্রান্ত। নিচে এর লক্ষণ ও প্রতিকারের বা নিয়ন্ত্রণের উপায়সমূহ লেখা হলো—

লক্ষণ: মাথাব্যথা ও মাথার পেছন দিকে ব্যথা করা উচ্চ রক্তচাপের প্রাথমিক লক্ষণ। এছাড়াও এর ফলে রোগীর মাথা ঘোরে, ঘাড় ব্যথা করে, বুক ধড়ফড় ও দূর্বল বোধ করে। অনেক সময় রোগীর নাক দিকে রক্তপাত হয়। উচ্চ রক্তচাপের রোগীর সুনিদ্রা হয় না ও অল্প পরিশ্রমে হাঁপিয়ে ওঠে।

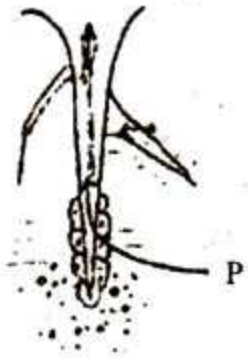
নিয়ন্ত্রণের উপায়সমূহ: টাটকা ফল ও শাকসবজি খাওয়ার অভ্যাস করতে হবে। শারীরিক পরিশ্রম বা ব্যায়াম করতে হবে, চর্বি জাতীয় খাদ্য ও কাঁচা লবণ খাওয়া থেকে বিরত থাকতে হবে। ধূমপান পরিহার করা অতীব জরুরি। সর্বোপরি শরীরের ওজন অনুযায়ী চর্বিজাতীয় খাদ্য, বর্জন, খাবারে লবণ কম দেয়া ইত্যাদি নিয়ম মেনে চলা ও নিয়মিত ডাক্তারের পরামর্শমত ঔষধ সেবন করে সুকণা উচ্চরক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে রাখতে পারে।

https://teachingbd24.com

ঘ উদ্দীপকে সুকণা ১০ বছর যাবৎ ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত। সে ঔষধ গ্রহণ করছে। কিন্তু তার ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণে নেই। এই কারণে তার রক্তে গ্লুকোজে মাত্রা কমে না বা স্বাভাবিক হয় না।

ডায়াবেটিস রোগটি অগ্ন্যাশয় গ্রন্থির অস্বাভাবিকতার কারণে হয়ে থাকে। অগ্ন্যাশয়ের ভিতর আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস নামক গ্রন্থি থেকে ইনসুলিন হরমোন নিঃসৃত হয়। এই হরমোন রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। যদি পর্যাপ্ত পরিমাণে এই হরমোন উৎপন্ন না হয় তখন রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়তে থাকে এবং ডায়াবেটিস রোগের সৃষ্টি হয়। এই রোগ কখনো পুরোপুরি সারে না। একে নিয়ন্ত্রণে রাখতে হয়। তার জন্য নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপন করতে হয়, শর্করা ও মিষ্টিজাতীয় খাদ্য কম গ্রহণ করতে হয়। এছাড়া প্রয়োজন অনুযায়ী ডাক্তারের পরামর্শে ঔষধ সেবন করতে হয়। কিন্তু সুকণা অনিয়ন্ত্রিত জীবনযাপন করে। তাই তার দেহে গ্লুকোজে মাত্রার ক্রমেই বাড়তে থাকে, যা ঔষধ সেবনের স্বাভাবিক পর্যায়ে আসে না। যেহেতু সুকণা অনেক দিন ধরে ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত সেহেতু ঔষধ এর চেয়ে সুশৃঙ্খল জীবন যাপন তাকে বেশি সুস্থ্য রাখতে পারবে। সুকণার জীবন যাপনে শর্করা বা মিষ্টি জাতীয় খাবার গ্রহণের পরিমাণ যদি বেশি হয় এবং যদি সে পর্যাপ্ত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলা না করে তবে তার রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বেশি থাকবে। এছাড়া তার অগ্ন্যাশয়েও পর্যাপ্ত ইনসুলিন তৈরি করতে পারে না। এই কারণে ঔষধ সেবন সত্ত্বেও তার রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা স্বাভাবিক হয় না।

প্রশ্ন ▶ ৪১



[বগুড়া জিলা স্কুল]

ক. ধানের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ১
খ. কোষপ্রাচীর ও কোষঝিল্লির পার্থক্য বুঝিয়ে দাও। ২
গ. P কীভাবে শোষিত হয় ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. P এর শোষণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ-বিশ্লেষণ কর। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ধানের বৈজ্ঞানিক নাম- *Oryza sativa*।

খ কোষপ্রাচীর ও কোষঝিল্লির পার্থক্য নিম্নরূপ–

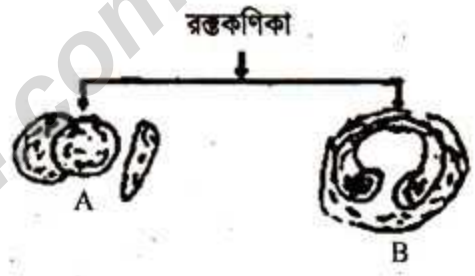
কোষপ্রাচীর	কোষঝিল্লি
i. কোষপ্রাচীর নির্জীব বা জড়।	i. কোষঝিল্লি সজীব।
ii. প্রধানত সেলুলোজ নির্মিত।	iii. প্রধানত প্রোটিন ও লিপিড নির্মিত।
iii. শক্ত, কখনও ভেদ্য আবার কখনও অভেদ্য।	iii. স্থিতিস্থাপক, বৈষম্য ভেদ্য।
iv. কোষের আকার-আকৃতি নিয়ন্ত্রণ করে।	iv. কোষের ভেতর-বাইরে প্রয়োজনীয় বস্তুর চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' উপাদানগুলো হলো খনিজ লবণ। এই খনিজ লবণগুলো উদ্ভিদ আয়নিত অবস্থায় কৈশিক পানির সাথে শোষণ করে। অন্তঃঅভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান খনিজ লবণ শোষণ ও পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ লবণ অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে মূলের কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত ভিতরের কোষ থেকে কোষে গমন করে। এভাবে পানির সাথে খনিজ অ্যানায়নগুলো এসে এক সময় মূলের জাইলেম ভেসেলে পৌছে। ক্যাটায়নগুলোও এনজাইমের মাধ্যমে মূলরোম হয়ে এর সাথে মিলিত হয়। সেখান থেকে মূলজ চাপের মাধ্যমে এ পানি ধীরে ধীরে কাণ্ডের পরিবহন টিস্যু বেয়ে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে পৌঁছায়। সেখান থেকে পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে প্রস্বেদন ঘটে। তবে এক্ষেত্রে শুধুমাত্র পানিরই প্রস্বেদন হয়, খনিজ লবণ দেহে থেকে যায়।

এভাবে P উপাদানগুলো পাতায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকে P হলো খনিজ লবণ অর্থাৎ এখানে উদ্ভিদের খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়াকে দেখানো হয়েছে। খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়ার সাথে পানি শোষণও সম্পর্কিত। কারণ খনিজ লবণ আয়নিত অবস্থায় পানির সঙ্গে শোষিত হয়। এ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যক। উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণের প্রয়োজন হয়। খনিজ লবণের (Macro and Micro-molecules) অভাবে উদ্ভিদে বিভিন্ন ধরনের রোগের লক্ষণ দেখা দেয়। তীব্র অভাবে অনেক সময় উদ্ভিদের মৃত্যুও ঘটে। যেমন– ফসফরাসের অভাবে পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়, উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়। ক্যালসিয়ামের অভাবে উদ্ভিদের শীর্ষ অঞ্চল মরে যায়। ম্যাগনেসিয়ামের অভাবে ক্লোরোফিল তৈরি বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সালোকসংশ্লেষণের হার কমে যায় এবং ক্লোরোসিস ঘটে। খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদদেহে এমন আরো অনেক সমস্যা দেখা দেয়। এছাড়া খনিজ লবণ শোষণের পাশাপাশি পানি শোষণের কারণে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ ও অন্যান্য জৈবিক ক্রিয়া স্বাভাবিকভাবে চলতে পারে। এ সকল কারণেই উদ্দীপকের খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যক।

প্রশ্ন ▶ ৪২



[বগুড়া জিলা স্কুল]

ক. সর্বজনীন গ্রহীতা কী? ১
খ. ভালো কোলেস্টেরোল বলতে কী বুঝ? ২
গ. চিত্র A ও B কণিকার মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ কর। ৩
ঘ. মানুষের দেহে চিত্র A এর অভাব দেখা দিলে কী হতে পারে- বিশ্লেষণ কর ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে গ্রুপের রক্তধারী ব্যক্তিরা সকল গ্রুপের রক্ত গ্রহণ করতে পারেন তাদের সর্বজনীন রক্ত গ্রহীতা বলে।

খ মানবদেহে দুই ধরনের কোলেস্টেরল থাকে। যেমন– HDL (High Density Lipoprotein) এবং LDL (Low Density Liporpotein) এদের মধ্যে HDL- কে ভালো কোলেস্টেরল বলা হয় কারণ এটি হৃদরোগের ঝুঁকি কমায়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-A ও চিত্র B যথাক্রমে লোহিত রক্তকণিকা ও শ্বেত রক্তকণিকা। নিচে এদের পার্থক্য নিরূপণ করা হলো–

লোহিত রক্ত কণিকা	শ্বেত রক্তকণিকা
গোলাকার, দ্বিঅবতল	নির্দিষ্ট আকারহীন
নিউক্লিয়াসবিহীন	নিউক্লিয়াসযুক্ত
পূর্ণবয়স্ক পুরুষের প্রতি ঘন মিলিলিটারে ৫০ লাখ থাকে	প্রতি ঘন মিলিলিটারে ৫-৮ হাজার থাকে
হিম (লৌহ রঞ্জক) ও গ্লোবিন (প্রোটিন) নিয়ে গঠিত	নিউক্লিওপ্রোটিন, লিপিড, গ্লাইকোজেন, কোলেস্টরল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত
O_2, CO_2 ও খাদ্যসার ইত্যাদি পরিবহন করা	জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধ করা
গড় ব্যাস ৭.৩ μm	গড় ব্যাস ৭.৫-২০ μm

Teachingbd24.com

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-A হলো লোহিত রক্তকণিকা। মানুষের দেহে লোহিত কণিকার অভাব দেখা দিলে লিউকেমিয়া নামক রোগ হয়।

ভ্রূণ অবস্থায় যকৃত ও প্লীহায় লোহিত রক্ত কণিকা উৎপন্ন হয়। শিশুদের জন্মের পর থেকে লাল অস্থিমজ্জা হতে লোহিত রক্ত কণিকা উৎপন্ন শুরু হয়। এগুলো প্রধানত দেহে O_2 সরবরাহের কাজ করে। যদি কোনো কারণে লোহিত অস্থিমজ্জা লোহিত কণিকা উৎপাদনে ব্যর্থ হয় এবং অস্বাভাবিক বৃদ্ধি ঘটে তাহলে রোগের লক্ষণগুলো প্রকাশ পায়। রক্তের ক্যান্সার বা লিউকোমিয়া রক্তের অস্বাভাবিকজনিত রোগ। দীর্ঘ মেয়াদী জ্বর, শ্বাসকষ্ট, বুকে ব্যথা, নাক দিয়ে রক্ত পড়া, পায়ের গিটে ব্যাথা হয়ে ফুলে উঠা, লসিকা গ্রন্থি ফুলে যাওয়া, রোগের দূর্বল বোধ করা, হাত বা পা কাঁপতে থাকা, দেহত্বকে ছোট ছোট লালবর্ণের দাগ হওয়া ইত্যাদি সমস্যা দেখা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৪৩

ডান	বাম
A	B

ফুসফুস

X	Y
M	N

হৃৎপিণ্ড

[আর্মড পুলিশ ব্যাটালিয়ান পাবলিক স্কুল এ কলেজ, বগুড়া]

ক. উৎপাদক কী? ১

খ. ডিএনএ টেস্ট কেন করা হয়? ২

গ. X হতে A ও B অংশে রক্ত প্রবাহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. O_2 ও CO_2 যুক্ত রক্ত পৃথক রাখতে X, Y, M ও N নির্দেশিত অঙ্গটির কার্যক্রম বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সবুজ বর্ণকণিকাযুক্ত যেকোনো উদ্ভিদ ও উদ্ভিদকণা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে তারাই হলো উৎপাদক।

খ বিভিন্ন জৈবিক নমুনা থেকে ডিএনএ (DNA) সংগ্রহ করে তা বিশ্লেষণ পূর্বক বিশেষ কোনো কাজে ব্যবহারের বিজ্ঞানভিত্তিক পদ্ধতিকে বলা হয় ডিএনএ (DNA) টেস্ট। সঠিকভাবে অপরাধী শনাক্তকরণের জন্য DNA টেস্ট করা হয়। এছাড়া বংশগত রোগের চিকিৎসায়, অনাকাঙ্ক্ষিত সন্তানের পিতৃত্ব নির্ণয়ের জন্যও DNA টেস্ট করা হয়।

গ উদ্দীপকের X অংশ হলো হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ এবং A হলো ফুসফুসীয় ধমনি এবং B ফুসফুসীয় শিরা। হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ (M) প্রসারণের ফলে CO_2 যুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার (ভেনা-ক্যাভা) মাধ্যমে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে ডান অলিন্দ সংকুচিত হলে ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র পথে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ডান নিলয় সংকুচিত হলে ঐ রক্ত ফুসফুসীয় (পালমোনারি) ধমনির (A) মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং সেখানে রক্ত পরিশোধিত হয়ে O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় (পালমোনারি) শিরার (B) মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। এভাবে উদ্দীপকের X অংশ হতে A ও B অংশে রক্ত প্রবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকে X, Y, M, N নির্দেশিত অঙ্গটি দ্বারা হৃৎপিণ্ড ও এর চারটি প্রকোষ্ঠকে বুঝানো হয়েছে। অক্সিজেনযুক্ত ও কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত পৃথক রাখতে হৃৎপিন্ড বিশেষভাবে কাজ করে থাকে। হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ প্রসারিত হলে CO_2 যুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ডান অলিন্দ সংকুচিত হলে CO_2 যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র পথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ডান নিলয় সংকুচিত করে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রেরণ করে। ফুসফুসে এ রক্ত পরিশোধিত হয়ে O_2 যুক্ত রক্তে পরিণত হয়। পরবর্তীতে এই O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দের প্রসারণের ফলে সেখানে প্রবেশ করে। বাম অলিন্দ সংকুচিত হলে O_2 যুক্ত রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে এবং বাম নিলয় সংকুচিত হলে তা অ্যাওর্টার মাধ্যমে সমস্ত দেহে ছড়িয়ে পড়ে। হৃৎপিণ্ডের বাম ও ডান অলিন্দ-নিলয় প্রাচীরের কারণে O_2 যুক্ত ও CO_2 যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডের মধ্যে একত্রে মিশতে পারে না। হৃৎপিন্ডের পাম্প ক্রিয়ার কারণে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসে পরিশোধিত হয় এবং O_2 যুক্ত রক্ত বাম অলিন্দ-নিলয় হয়ে অ্যাওর্টার মাধ্যমে সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে।

প্রশ্ন ▶ ৪৪ নিচের চিত্র দুইটি লক্ষ কর-

চিত্র: A

চিত্র: B

[কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]

ক. ভিলাস কী? ১

খ. মৌলবিপাক বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র A ও B এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও। ৩

ঘ. মানবদেহে চিত্র A এর সংখ্যা কমে গেলে কী ধরনের সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত রক্তজালক সম্পৃক্ত আঙ্গুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশই হলো ভিলাস।

খ যে প্রক্রিয়ায় কোষস্থ জৈব অণু ভেঙ্গে শক্তি উৎপন্ন করে তাই মৌল বিপাক। আমাদের দেহে প্রতিনিয়ত শক্তির প্রয়োজন। একজন ব্যক্তি বিশ্রামরত অবস্থায় থাকুক বা চলন্ত অবস্থায় থাকুক, দেহের জৈবিক কাজ সম্পন্ন করার জন্য তার শক্তি প্রয়োজন। মৌল বিপাক প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই দেহ এই শক্তি পায়।

গ উদ্দীপকের চিত্র A ও B দ্বারা যথাক্রমে লোহিত রক্তকণিকা ও শ্বেত রক্তকণিকাকে বোঝানো হয়েছে। নিচে এদের মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো–

লোহিত রক্তকণিকা	শ্বেত রক্তকণিকা
i. গোলাকার, দ্বিঅবতল	নির্দিষ্ট আকারহীন
ii. নিউক্লিয়াসবিহীন	নিউক্লিয়াসযুক্ত
iii. পূর্ণবয়স্ক পুরুষে প্রতি ঘন মিলিলিটারে ৫০ লাখ থাকে	প্রতি ঘন মিলিলিটারে ৫-৮ হাজার থাকে
iv. হিম (লৌহ রঞ্জক) ও গ্লোবিন (প্রোটিন) নিয়ে গঠিত	নিউক্লিওপ্রোটিন, লিপিড, গ্লাইকোজেন, কোলেস্টেরোল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত
v. O_2, CO_2 ও খাদ্যসার ইত্যাদি পরিবহন করা	জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধ করা
vi. গড় ব্যাস ৭.৩ μm	গড় ব্যাস ৭.৫-২০ μm

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র A দ্বারা লোহিত রক্তকণিকাকে নির্দেশ করা হয়েছে। মানবদেহের তিন প্রকার রক্ত কণিকার মধ্যে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা সবচেয়ে বেশি এবং শ্বাসকার্যে অক্সিজেন পরিবহনে এ রক্তকণিকা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। লোহিত রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিনের উপস্থিতির কারণে রক্ত লাল দেখায়। রক্তে উপযুক্ত পরিমাণ হিমোগ্লোবিন না থাকলে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়। আমাদের দেশে শিশু ও মহিলাদের রক্তশূন্যতা একটি সাধারণ রোগ। এটি মূলত লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে হয়। বাংলাদেশের প্রায় দু-তৃতীয়াংশ জনগোষ্ঠী এ রোগে ভোগে। লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে নিম্নোক্ত সমস্যা দেখা দিতে পারে—

— রক্তস্বল্পতার জন্য দেহের শক্তি কমে যাবে।

— এর ফলে জ্বর, মাথাব্যথা দেখা দিতে পারে।

— কোষ বিভাজনের হার কম হবে, ফলে দৈহিক বৃদ্ধি কমে যাবে। ওজন হ্রাস পেতে পারে।

— দ্রুত এর চিকিৎসা করা সম্ভব না হলে তা থেকে পরবর্তীতে রাতকানা রোগের সৃষ্টি হতে পরে।

— রক্তের স্বাভাবিক গাঢ়ত্ব হারাবে এবং রক্তের অম্ল-ক্ষারের সাম্যাবস্থা বিনষ্ট হবে।

সুতরাং, উপরের আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, মানবদেহে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে নানাবিধ সমস্যার সৃষ্টি হবে।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৪৫ লিমা ও রিমা রক্তদান সংস্থাতে রক্তদান করতে চায়। এ কারণে তারা তাদের রক্তের গ্রুপ জানার জন্য প্যাথলজিতে যান। পরীক্ষার পর তারা জানতে পারল তাদের রক্তের গ্রুপ যথাক্রমে AB এবং O।

[জয়পুরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. এন্টিজেন কী? ১

খ. ভার্নালাইজেশন বলতে কী বোঝ? ২

গ. লিমা সকল রক্তের গ্রুপকে রক্তদান করতে পারবে কী? - ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. 'রিমার রক্তের গ্রুপকে কেন সর্বজনীন দাতা বলা হয়' - বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

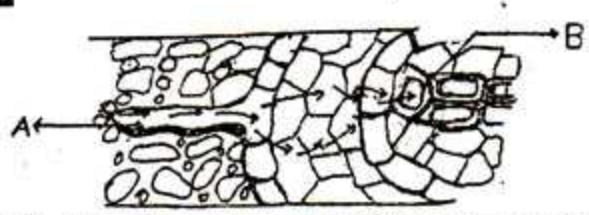
ক দেহের ভেতরে যেসব পদার্থ বহিরাগত বলে চিহ্নিত হয় এবং যাদের অনুপ্রবেশের ফলে দেহ অনাক্রমজনিত সাড়া দেয়, তারাই হলো এন্টিজেন।

খ উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও পুষ্পায়নে তাপ ও শৈত্যের প্রভাব রয়েছে। অনেক উদ্ভিদের অঙ্কুরিত বীজকে শৈত্য প্রদান করা হলে তাদের ফুল ধারণের সময় এগিয়ে আসে। শৈত্য প্রদানের মাধ্যমে উদ্ভিদের ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার প্রক্রিয়াকে বলা হয় ভার্নালাইজেশন।

গ উদ্দীপকে লিমার রক্তের গ্রুপ হলো AB। লিমা সকল রক্তের গ্রুপকে রক্তদান করতে পারবে না। কারণ লিমার রক্তের A ও B উভয় এন্টিজেন আছে কিন্তু কোনো এন্টিবডি নেই। এন্টিজেনগুলো রক্তের লোহিত রক্তকণিকায় অবস্থান করে এবং AB ব্লাডগ্রুপের প্লাজমাতে কোনো এন্টিবডি নেই। কিন্তু অন্যান্য ব্লাডগ্রুপে যেমন: ব্লাডগ্রুপ A-তে এন্টিজেন A এবং এন্টিবডি b উপস্থিত। যদি A ব্লাডগ্রুপ, AB ব্লাডগ্রুপের রক্ত গ্রহণ করে তখন এর B এন্টিবডি AB ব্লাডগ্রুপের এন্টিজেন A-কে জমিয়ে দিবে। ফলে গ্রহীতা রক্ত জমাট বাঁধতে শুরু করবে এবং সে শারীরিক জটিলতার সম্মুখীন হবে। অনুরূপভাবে ব্লাডগ্রুপ B-তে যেহেতু এন্টিবডি A এবং ব্লাডগ্রুপ O তে এন্টিবডি a ও b উভয়ই আছে, তাই যদি এরা AB ব্লাড গ্রহণ করে তবে একই রকম জটিলতার সম্মুখীন হবে। কিন্তু যদি কোনো AB ব্লাডগ্রুপধারী AB ব্লাড গ্রহণ করে তবে কোনো সমস্যা হবে না। তাই লিমা AB ব্লাডগ্রুপধারী হওয়ায় সে শুধু অপর AB ব্লাডগ্রুপধারীকেই রক্ত দিতে পারবে, সকল ব্লাডগ্রুপকে পারবে না।

ঘ উদ্দীপকের রিমা হলো O ব্লাডগ্রুপধারী। অর্থাৎ তার রক্তে কোনো এন্টিজেন নেই, কিন্তু a ও b উভয় এন্টিবডি বিদ্যমান। O ব্লাডগ্রুপধারী অন্য সকল ব্লাডগ্রুপকে রক্ত দান করতে পারবে। যেহেতু O গ্রুপে কোনো এন্টিজেন নেই, তাই যদি A ব্লাডগ্রুপ, O গ্রুপের রক্ত গ্রহণ করে তাহলে A গ্রুপের এন্টিজেনের সাথে O গ্রুপের এন্টিবডির কোনো বিক্রিয়া হবে না। ফলে গ্রহীতার দেহে কোনো ধরনের জটিলতা তৈরি হবে না। তেমনিভাবে গ্রহীতা যদি B বা O বা AB ব্লাডগ্রুপের অধিকারী হয়, তবুও এদের এন্টিজেনের সাথে O ব্লাডের এন্টিবডির কোনো বিক্রিয়া হবে না। ফলে কোনোরূপ জটিলতা ছাড়া সকল ব্লাডগ্রুপর ব্যক্তিগণ O ব্লাডগ্রুপের রক্ত গ্রহণ করতে পারবে। এই কারণে O ব্লাডগ্রুপে বা রিমার ব্লাডগ্রুপকে সর্বজনীন দাতা বলা হয় ।

প্রশ্ন ▶ ৪৬



[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বিইউএসএমএস, পার্বতীপুর, দিনাজপুর]

ক. ব্রংকাইটিস কী? ১

খ. প্রস্বেদনকে 'Necessary evil' বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রে A হতে B পর্যন্ত পানি পৌছানোর প্রক্রিয়াটি কীভাবে সংঘটিত হয় বর্ণনা কর। ৩

ঘ. চিত্রের A ক্ষতিগ্রস্থ হলে উদ্ভিদের কী ধরনের সমস্যা হবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণজনিত রোগই হলো ব্রংকাইটিস।

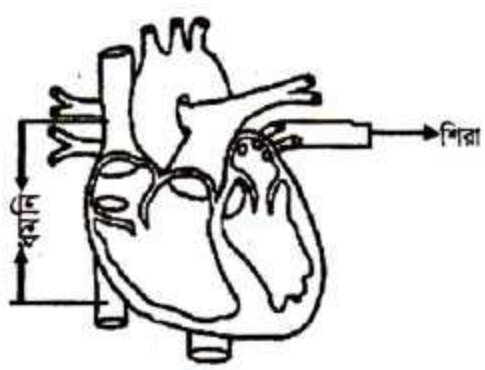
খ প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ তার দেহের অতিরিক্ত পানি বাইরে বের করে দেয়। অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদের দেহের নানা ক্ষতি সাধন করতে পারে। অপরদিকে, প্রস্বেদন বেশি হারে হলে উদ্ভিদে পানি ঘাটতিসহ নানা প্রকার জৈবিক কার্যাবলি ব্যাহত হয়। এ বিপরীতমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে বিজ্ঞানী কার্টিস প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বা 'Necessary evil' বলে অভিহিত করেছেন।

গ উদ্দীপকে A চিহ্নিত অংশটি হলো মূলরোম এবং B চিহ্নিত অংশটি হলো পরিবহন কলার জাইলেম। নিচে মূলরোম থেকে জাইলেম কলা পর্যন্ত পানি পৌছানোর কৌশল আলোচনা করা হলো–

উদ্ভিদ মাটিস্থ সব পানিই শোষণ করতে পারে না। সাধারণভাবে উদ্ভিদ মাটির কৈশিক পানি তার মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপক চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। এর ফলে পাশের কোষ থেকে পানি পূর্বোক্ত কোষের দিকে ধাবিত হয়। একইভাবে ঐ দ্বিতীয় কোষটিতে আবার ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় এবং তার পাশের বা নিচের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে। মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক হয়ে পরিবহন নালিকা গুচ্ছে পৌছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌছায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রের A চিহ্নিত অংশটি হলো মূলরোম। মূলরোম উদ্ভিদের অপরিহার্য একটি অঙ্গ। এর মাধ্যমে উদ্ভিদ পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে। পানি ও খনিজ লবণ পরিশোষণ উদ্ভিদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্রথমত উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরির জন্য যে পানির প্রয়োজন হয় উদ্ভিদ তা মাটি থেকে শোষণ করে থাকে। এ পানির অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করতে পারবে না। আর খাদ্য তৈরি করতে না পারলে উদ্ভিদ বেঁচে থাকতে পারে না। সুতরাং উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জীবনের সঙ্গে জড়িত। শুধু তাই নয়, কোষের প্রোটোপ্লাজমকে সজীব রাখতে পানির বিকল্প নেই। অন্যদিকে উদ্ভিদ পানির সাথে কিছু গুরুত্বপূর্ণ খনিজ লবণ শোষণ করে। খনিজ লবণগুলো আয়ন হিসেবে শোষিত হয়। এগুলো উদ্ভিদের দৈহিক বৃদ্ধি, বিকাশ এমনকি ফুল-ও ফল ধারণে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। তাই উদ্ভিদের মূলরোম (A) ক্ষতিগ্রস্থ হলে উপরে বর্ণিত সকল প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত হবে এবং উদ্ভিদ মারা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৪৭



চিত্র: M

[আমেনা-বাকী রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, দিনাজপুর]

ক. রক্তচাপ কী? ১

খ. ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের বিভিন্ন প্রকোষ্ঠের কাজের বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গাণুটির ক্রিয়া কৌশল আলোচনা কর। ৪

https://teachingbd24.com

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তপ্রবাহের সময় ধমনির গায়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাই হলো রক্তচাপ।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ধমনি	শিরা
i. হৃৎপিণ্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিকনালিতে সমাপ্ত হয়।	i. কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে সমাপ্ত হয়।
ii. হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	ii. দেহ থেকে হৃৎপিণ্ডের রক্ত দিকে পরিবহন করে।
iii. পালমোনারি ধমনি ছাড়া অন্য ধমনিগুলো O_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত উজ্জ্বল লাল বর্ণের।	iii. পালমোনারি শিরা ছাড়া অন্য শিরাগুলো CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত কাল্‌চে বর্ণের।
iv. প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	iv. প্রাচীর কম পুরু ও অস্থিতিস্থাপক।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের হৃৎপিণ্ড যাতে চারটি প্রকোষ্ঠ বিদ্যমান। প্রকোষ্ঠগুলো হল ডান অলিন্দ, ডান নিলয়, বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়। নিচে প্রকোষ্ঠগুলোর কাজের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেওয়া হলো–

ডান অলিন্দ: হৃৎপিণ্ডের ডায়াস্টোলের সময় ডান অলিন্দ প্রসারিত হয়ে উর্ধ্ব মহাশিরা থেকে আগত CO_2 যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দ ধারণ করে আবার সিস্টোলের সময়ে ডান অলিন্দ সংকুচিত হয়ে CO_2 যুক্ত অলিন্দ নিলয় ছিদ্র পথের মাধ্যমে তা বাম নিলয়ে পরিবাহিত হয়।

ডান নিলয়: হৃৎপিণ্ডে ডান নিলয় প্রসারিত হলে ডান অলিন্দ থেকে আগত CO_2 যুক্ত রক্ত ডান নিলয় ধারণ করে। আবার সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে।

বাম অলিন্দ: ডায়াস্টোলে বাম অলিন্দের পেশি প্রসারিত হলে O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। আবার সংকুচিত হলে তা বাই কাসপিড কপাটিকার মাধ্যমে তা বাম নিলয়ে চালিত হয়।

বাম নিলয়: পেশি প্রসারিত হলে বাম নিলয় বাম অলিন্দ থেকে O_2 যুক্ত রক্ত ধারণ করে আবার সিস্টেম তথা সংকোচনে O_2 যুক্ত রক্ত বাম নিলয় থেকে মহা ধমনীর মাধ্যমে সারা দেহে ছড়িয়ে পরে।

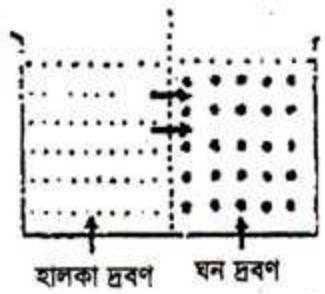
এভাবে হৃৎপিণ্ড থেকে সারা দেহে রক্ত পরিবহনে প্রকোষ্ঠগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৪৮ নিচের চিত্র ২টি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র: ১

চিত্র: ২

[পুলিশ লাইন্স স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. উদ্ভিদ খনিজ লবণ শোষণ করে কোন প্রক্রিয়ায়? ১

খ. প্রস্বেদনকে কেন প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলা হয়? ২

গ. চিত্র-১ এর প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদ খনিজ লবণ শোষণ করে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায়।

খ প্রস্বেদনের মাধ্যমে উদ্ভিদ তার দেহের অতিরিক্ত পানি বাইরে বের করে দেয়। অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদের দেহের নানা ক্ষতি সাধন করতে পারে। অপরদিকে, প্রস্বেদন বেশি হারে হলে উদ্ভিদে পানি ঘাটতিসহ নানা প্রকার জৈবিক কার্যাবলি ব্যাহত হয়। এ বিপরীতমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে বিজ্ঞানী কার্টিস প্রস্বেদনকে প্রয়োজনীয় অমঙ্গল বলে অভিহিত করেছেন।

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো অভিস্রবণ প্রক্রিয়া। নিম্নে ইহা ব্যাখ্যা করা হলো-

দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ একটি বৈষম্য ভেদ্য পর্দা দ্বারা আলাদা করা হলে দ্রাবক তার নিম্ন ঘনত্বের দিক থেকে উচ্চ ঘনত্বের দিকে প্রবাহিত হয়। এই প্রবাহিত হওয়াকে অভিস্রবণ প্রক্রিয়া বলে। যখন কিছু শুকনা কিসমিসকে পানিতে ভিজিয়ে রাখা হয়, তখন অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি হালকা থেকে ঘন দ্রবণ অর্থাৎ কিসমিসের ভিতর প্রবেশ করে। উদ্দীপকের চিত্র-১-এ হালকা দ্রবণ থেকে দ্রাবক বৈষম্যভেদ্য পর্দা ভেদ করে ঘন দ্রবণের দিকে যাচ্ছে। ইহা অভিস্রবনের জন্যই হয়। এ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ মাটি থেকে মূলের সাহায্যে পানি শোষণ করে। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার জন্য বৈষম্যভেদ্য পর্দা অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। কারণ এই পর্দা দিয়ে শুধু দ্রাবক চলাচল করতে পারে, কিন্তু কোনো দ্রব্যবস্তু চলাচল করতে পারে না।।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-২ প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। এ প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। নিম্নে এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো–

প্রস্বেদনের ফলে উদ্ভিদের জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম শ্লথ হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে। সুতরাং উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়া সচল রাখতে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রস্বেদনের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৪৯ বক্ষ গহ্বরের বাম দিকে দুই ফুসফুসের মাঝখানে একটি ফাঁপা ত্রিকোনাকার অঙ্গ যা পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত। *[লায়ন্স স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

ক. Heart beat কী? ১

খ. ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গটির মধ্যে কীভাবে রক্ত সঞ্চালন সম্পন্ন হয় বিশ্লেষণ করো। ৪

https://teachingbd24.com

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হৃৎপিন্ডের একবার সিস্টোল-ডায়াস্টোলকে একত্রে বলা হয় হার্ট বীট।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য—

ধমনি	শিরা
i. হৃৎপিন্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিকনালিতে সমাপ্ত হয়।	i. কৈশিকনালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিন্ডে সমাপ্ত হয়।
ii. হৃৎপিন্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	ii. দেহ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডের দিকে পরিবহন করে।
iii. পালমোনারি ধমনি ছাড়া অন্য ধমনিগুলো O_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত উজ্জ্বল লাল বর্ণের।	iii. পালমোনারি শিরা ছাড়া অন্য শিরাগুলো CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত কালচে বর্ণের।
iv. প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	iv. প্রাচীর কম পুরু ও অস্থিতিস্থাপক।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ত্রিকোণাকার অঙ্গটি হলো একটি হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

হৃৎপিন্ড দুই ফুসফুসের মাঝে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ। হৃৎপিন্ড হৃদপেশি নামক একটি বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত। এটি পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর প্রাচীরে তিনটি স্তর রয়েছে- বহিঃস্তর বা এপিকার্ডিয়াম, মধ্যস্তর বা মায়োকার্ডিয়াম এবং অন্তঃস্তর বা এন্ডোকার্ডিয়াম। হৃৎপিন্ডের ভেতরে চারটি প্রকোষ্ঠ রয়েছে দুটি অলিন্দ-ডান ও বাম অলিন্দ এবং দুটি নিলয়-ডান ও বাম নিলয়। এরা পরস্পর যথাক্রমে আন্তঃঅলিন্দ ও আন্তঃনিলয় পর্দা দ্বারা পৃথক থাকে। ডান অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্রপথে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা এবং বাম অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্রপথে বাইকাসপিড কপাটিকা থাকে এবং মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে। এরা রক্তের বিপরীতমুখী প্রবাহকে প্রতিরোধ করে।

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো—

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৫০ হাসান ল্যাবরেটরিতে এক কাপ পানিতে কিছু শুষ্ক কিসমিস রাখল। কিছুক্ষণ পর সে দেখল, কিসমিসগুলো পানি গ্রহণ করে ফুলে উঠেছে। তারপর সে ফুলে উঠা কিসমিসগুলো অন্য একটি দ্রবণে রেখে দিল এবং কিছুক্ষণ পর কিসমিসগুলোকে পানি হারিয়ে সংকুচিত অবস্থায় পেল। *[কুমিল্লা মডার্ন হাই স্কুল]*

ক. পত্ররন্ধ্র কী? ১

খ. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত যে পদ্ধতিতে কিসমিস পানি গ্রহণে ফুলে উঠল এবং গোলাকার ধারণ করল তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় দ্রবণ হতে প্রাপ্ত বিক্রিয়া উদ্ভিদ জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে— ব্যাখ্যা কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের পাতায়, কচিকান্ডে, ফুলের বৃতি ও পাপড়িতে দুটি রক্ষীকোষ বিশিষ্ট যে ক্ষুদ্র রন্ধ্র দেখা যায় তাই হলো পত্ররন্ধ্র।

খ উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধির ফলে কান্ডের বাকল ফেটে লেন্টিসেল নামক ছিদ্র তৈরি হয়। লেন্টিসেলের ভেতরের কোষগুলো আলগাভাবে সজ্জিত থাকে এবং এর মাধ্যমে কিছু পানি বাইরে বেরিয়ে যায়। একে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন বলে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত কিসমিস পানি গ্রহণ করে ফুলে গোলাকার ধারণ করে অভিস্রবণ পদ্ধতিতে।

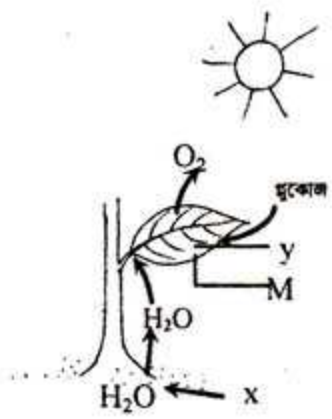
অভিস্রবণ উদ্ভিদে একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া। যদি দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণকে যাদের দ্রব এবং দ্রাবক একই, একটি বৈষম্যভেদ্য পর্দা দিয়ে আলাদা করা হয় তাহলে কিছুক্ষণের মধ্যেই দুটি দ্রবণের ঘনত্ব সমান হয়ে যাবে। একই দ্রব ও দ্রাবকযুক্ত দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ একটি বৈষম্যভেদ্য পর্দা দ্বারা আলাদা করা হলে, দ্রাবক নিম্ন ঘনত্বের দ্রবণ থেকে উচ্চ ঘনত্বের দ্রবণের দিকে প্রবাহিত হয়। এখানে কিসমিস যখন পানিতে ডুবানো হয় তখন কিসমিসের ভেতরে দ্রবণের ঘনত্ব বাইরের ঘনত্ব থেকে বেশি। ফলে দ্রবক পানি কিসমিসের পর্দা ভেদ করে ভিতরে প্রবেশ করবে। এভাবে পানি ততক্ষন পর্যন্তই প্রবাহিত হতে থাকবে যতক্ষণ না কিসমিসের ভিতর এবং বাইরের পানির ঘনত্ব সমান হয়। এখানে কিসমিসের পর্দা বৈষম্যভেদ্য পর্দা হিসেবে কাজ করে। এভাবে অভিস্রবণের মাধ্যমে একসময় কিসমিস টসটসে হয়ে গোলাকার ধারণ করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় দ্রবণে বহিঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কিসমিসগুলো পানি হারিয়ে সংকুচিত হয়ে যায়।

বহিঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কখনো কখনো সজীব কোষস্থ পানি কোষের বাইরে বেরিয়ে আসে। ফলে কোষের প্রোটোপ্লাজম সংকুচিত হয়ে পড়ে। এতে কোষের অভ্যন্তরে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া সঠিকভাবে ঘটতে পারে না। খুব বেশি পরিমাণ কোষে বহিঃঅভিস্রবণ ঘটলে উদ্ভিদদেহে উইল্টিং ঘটে এবং উদ্ভিদ মারা যায়। অন্যদিকে বহিঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়া পত্ররন্ধ্র বন্ধ হওয়ায় ভূমিকা রাখে। বহিঃঅভিস্রবণের কারণে পত্ররন্ধ্রের রক্ষীকোষদ্বয় স্ফীতি হারিয়ে শিথিল হয়ে পড়লে পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়। উদ্ভিদদেহে পানির ভারসাম্য রক্ষায় প্রস্বেদনে পত্ররন্ধ্রের খোলা ও বন্ধ হওয়া জরুরী। সুতরাং, বহিঃঅভিস্রবণ পত্ররন্ধ্রের বন্ধে ভূমিকা রেখে উদ্ভিদজীবনের গুরুত্বপূর্ণ শারীরবৃত্তীয় কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করে। অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদদেহে পানি ও খনিজ লবণ মূলরোম অঞ্চল দিয়ে শোষিত হয়। এর ফলেই উদ্ভিদদেহে শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য পানি ও খনিজ লবণ সরবরাহ নিশ্চিত হয়। পরবর্তীতে এসব কাজে ব্যবহার শেষে অতিরিক্ত পানি প্রস্বেদনের মাধ্যমে বের হয়ে যায় যা নিয়ন্ত্রণ করে পত্ররন্ধ্র। উদ্ভিদদেহে পানি গ্রহণ ও বর্জনের মধ্যে ভারসাম্য জরুরি। এটিই নিয়ন্ত্রিত হয় পত্ররন্ধ্রের খোলা ও বন্ধ হওয়া দ্বারা। এখানে বহিঃঅভিস্রবণের ভূমিকা আছে।

এভাবেই উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় দ্রবণ হতে প্রাপ্ত বিক্রিয়া উদ্ভিদ জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ৫১



[আশুগঞ্জ সার কারখানা কলেজ, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]

ক. রক্তচাপ কী? ১

খ. রক্তে উচ্চ কোলেস্টেরোলের সমস্যাগুলো লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে y কীভাবে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌছায় তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্রে x উপাদানটি যদি M অঞ্চলে না পৌছায় তাহলে উদ্ভিদের ক্ষেত্রে কী সমস্যা দেখা দিবে বিশ্লেষণ কর। ৪

https://teachingbd24.com

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তপ্রবাহের সময় ধমনির গায়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাই হলো রক্তচাপ।

খ রক্তে উচ্চমাত্রার কোলেস্টেরোল হৃৎপিণ্ড ও রক্ত সংবহনের বিশৃঙ্খলার সাথে জড়িত। কোলেস্টেরোল পিত্তরসের অন্যতম উপাদান হলেও এটি একটি বর্জ্য পদার্থ এবং যকৃতের মাধ্যমে দেহ থেকে অপসারিত হয়। পিত্তরসে কোলেস্টেরোলের মাত্রা বেড়ে গেলে তা তলানির মতো পিত্তথলিতে জমা হয়। কোলেস্টেরোলের এ তলানিই শক্ত হয়ে পিত্তথলির পাথর নামে পরিচিত।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'y' হলো পাতায় তৈরি গ্লুকোজ। উদ্ভিদ পাতায় সূর্যালোক, CO_2, H_2O ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় গ্লুকোজ জাতীয় খাদ্য ও CO_2 তৈরি করে। O_2 পত্ররন্ধ্র দিয়ে বাইরে বের হয়ে যায় এবং গ্লুকোজ পরিবহন টিস্যু ফ্লোয়েমের মাধ্যমে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছায়। ফ্লোয়েম মূলত সিভনল, সঙ্গীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম ফাইবার নিয়ে গঠিত। সিভকোষ দীর্ঘ, পাতলা কোষপ্রাচীরযুক্ত ও জীবিত কোষ। এগুলো লম্বালম্বিভাবে একটি উপর একটি পরপর সজ্জিত হয়ে সিভনল গঠন করে। এই সিভনলের ভিতর দিয়ে পাতায় তৈরি খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে যায়। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা হলো পাতলা কোষপ্রাচীরযুক্ত কোষ এবং ফ্লোয়েম ফাইবার হলো স্ক্লেরেনকাইমা জাতীয় দীর্ঘ কোষ যাদের প্রান্তদেশ পরস্পর যুক্ত হয়ে নলের সৃষ্টি করে। এই উভয় ধরনের কোষও পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহন করে উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পরিবহন করে। এভাবে পরিবহন টিস্যু ফ্লোয়েমের মাধ্যমে পাতায় তৈরি খাদ্য অর্থাৎ গ্লুকোজ উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়।

ঘ উদ্দীপকের x উপাদানটি হলো পানি এবং M অঞ্চলটি হলো পাতা। উদ্ভিদ তার সবুজ পাতায় আলো ও ক্লোরোফিলের উপস্থিতিতে পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। এই সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় পানি উদ্ভিদ মাটি থেকে শোষণ করে এবং তা পাতায় পৌঁছায়। পানির অনুপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ অসম্ভব। সুতরাং x উপাদানটি (পানি) M অঞ্চলে (পাতায়) না পৌঁছলে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ ঘটবে না, ফলে উদ্ভিদে কোন খাদ্য তৈরি হবে না। খাদ্য তৈরি না হলে উদ্ভিদ খাদ্যাভাবে মারা যাবে। আবার, খাদ্য তৈরি না হলে প্রয়োজনীয় শক্তির অভাবে উদ্ভিদদেহের বিভিন্ন ধরনের জৈবিক কাজেও ব্যাঘাত ঘটবে। এর ফলে উদ্ভিদ বিভিন্ন ধরনের জটিল রোগে আক্রান্ত হবে এবং এক সময় উদ্ভিদের মৃত্যু ঘটবে।

আবার x উপাদানটি (পানি) M অঞ্চলে (পাতায়) না পৌঁছলে উদ্ভিদে প্রস্বেদন ঘটবে না। কারণ প্রস্বেদনের প্রধান অঙ্গই হলো পাতা। মাটি থেকে পানি পাতায় পৌঁছলে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমেই প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় বের হয়ে যায়। প্রস্বেদন উদ্ভিদের গুরুত্বপূর্ণ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া। এছাড়া পানি (x) উদ্ভিদের পাতায় (M) না পৌঁছলে উদ্ভিদ দেহে খনিজ লবণও পৌঁছবে না। ফলে ঐ সকল খনিজ উপাদানের অভাবে উদ্ভিদ দেহে বিভিন্ন ধরনের রোগের লক্ষণ দেখা দিবে এবং এক সময়ে তাদের মৃত্যু ঘটবে।

সুতরাং x উপাদানটি (পানি) M অঞ্চলে (পাতায়) না পৌঁছলে উদ্ভিদে উপরে বর্ণিত সমস্যাগুলো দেখা দিবে।

প্রশ্ন ▶ ৫২ স্যার রক্তের প্রকারভেদ ও গ্রুপ আলোচনা করতে গিয়ে বললেন, 'রক্ত দান একটি সামাজিক দায়বদ্ধতা'।

[ফেনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. রক্ত কী? ১

খ. রক্তের গ্রুপ জানা প্রয়োজন কেন? ২

গ. স্যারের আলোচনাটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. স্যারের উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত হলো এক প্রকার অস্বচ্ছ, মৃদু ক্ষারীয় এবং লবণাক্ত তরল যোজক কলা।

খ আঘাত, দুর্ঘটনা, শল্যচিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোনো কারণে অত্যধিক রক্তক্ষরণ হলে রোগীর দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দিতে পারে। জরুরি ভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য ব্যক্তির রক্ত দিতে হয়। এক্ষেত্রে রোগী এবং দাতার রক্তের গ্রুপ ও প্রকৃতি না জানা থাকলে রক্তকণিকা জমাট বাঁধা, বিশ্লিষ্ট হওয়া, জন্ডিসের প্রাদুর্ভাব ও প্রস্রাবের সাথে হিমোগ্লোবিন নির্গত হওয়া ইত্যাদি নানা জটিলতায় রোগীর জীবন বিপন্ন হতে পারে। তাই রক্তের গ্রুপ জানা প্রয়োজন।

গ উদ্দীপক অনুসারে স্যারের আলোচনাটি ছিলো রক্তের প্রকারভেদ ও রক্তের গ্রুপ সম্পর্কিত। রক্ত হচ্ছে ঈষৎ ক্ষারীয়, তরল যোজক কলা যা সাধারণত রক্তরস ও রক্তকণিকা নামক দুটি অংশে বিভক্ত। রক্তের হলুদ বর্ণের তরল অংশ হলো রক্তরস এবং রক্তকোষগুলো হলো রক্তকণিকা। রক্তকণিকা মূলত তিন প্রকারের হয়ে থাকে। যেমন– লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা এবং অণুচক্রিকা। শ্বেত রক্তকণিকা আবার দুই ধরনের, যথা– অদানাদার কণিকা এবং দানাদার কণিকা। অদানাদার শ্বেত রক্তকণিকাগুলো হলো লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট এবং দানাদার শ্বেত রক্তকণিকাগুলো হলো নিউট্রোফিল, ইউসিনোফিল ও বেসোফিল। এছাড়া রক্তে এন্টিজেন ও এন্টিবডির উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তকে বিভিন্ন গ্রুপে ভাগ করা যায়, একে রক্তগ্রুপ বলে। বিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে মানুষের রক্তকে A, B, O এবং AB এই চারটি গ্রুপে বিভক্ত করেন। 'গ্রুপ-A' শ্রেণির রক্তে A এন্টিজেন ও b এন্টিবডি থাকে। অপরপক্ষে, 'গ্রুপ-B' শ্রেণির রক্তে B এন্টিজেন ও a এন্টিবডি থাকে। আবার, 'গ্রুপ-AB' শ্রেণির রক্তে A ও B উভয় এন্টিজেন থাকে কিন্তু কোনো এন্টিবডি থাকে না এবং 'গ্রুপ-O' শ্রেণির রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না কিন্তু a ও b উভয় এন্টিবডি থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত স্যারের উক্তিটি হলো– 'রক্তদান একটি সামাজিক দায়বদ্ধতা'। নিচে তা মূল্যায়ন করা হলো–

আকস্মিক দুর্ঘটনা, শল্য চিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোনো কারণে অত্যাধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশঙ্কাজনকভাবে কমে যায়। রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য ঐ ব্যক্তির দেহে রক্ত সংযোজন করতে হয়। জরুরি ভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য মানুষের রক্ত দিতে হয়। তবে কোন অবস্থাতেই রোগীর রক্তের গ্রুপ ও প্রকৃতি পরীক্ষা না করে রোগীর দেহে অন্য কোন ব্যক্তির রক্ত প্রবেশ করানো উচিত নয়। ব্যতিক্রম হলে নানা জটিলতা হয়ে রোগী মারা যেতে পারে। এ সকল কারণে জরুরি ও মুমূর্ষু রোগীকে রক্তদান করে তার জীবন বাঁচানো সত্যিই মহৎ কাজ। আমাদের সকলকে মনে রাখতে হবে রক্তদানে রক্ত দাতার কোন ক্ষতি হয় না। একজন সুস্থ মানুষের দেহে প্রতি সেকেন্ডে ২০ লক্ষ লোহিত রক্তকণিকা তৈরি হয়। এছাড়া দেখা গেছে একজন সুস্থ ব্যক্তি চার মাস অন্তর রক্তদান করলে দাতার দেহে সামান্যতম কোনো অসুবিধা সৃষ্টি হয় না। আবার যেহেতু রক্তের কোন বিকল্প নেই এবং জরুরি অবস্থায় অনেক মুমূর্ষু রোগীর প্রচুর রক্তের প্রয়োজন হয় তাই এমন অবস্থায় রক্তদান করে তাদের জীবন বাঁচানো যেমন মহৎ কাজ, তেমনি এটি আমাদের সকলের জন্য একটি সামাজিক দায়বদ্ধতাও বটে।

তাই বলা যায়, 'রক্তদান একটি সামাজিক দায়বদ্ধতা'– উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৫৩ আমাদের শরীরের কোন অংশ কেটে গেলে লাল রংয়ের যে তরল পদার্থ বের হয় তা রক্ত। এটি এক ধরনের তরল যোজক কলা। এর উপাদান ২টি, রক্তরস ও রক্তকণিকা। শিরা, ধমনি, কৈশিক নালি এবং হৃৎপিণ্ড নিয়ে রক্ত সংবহন গঠিত। *[নোয়াখালী জিলা স্কুল]*

ক. রক্তচাপ কী? ১

খ. ধমনি ও শিরার পার্থক্য তুলে ধর। ২

গ. উদ্দীপকের যে তন্ত্রের নাম বলা হয়েছে তার প্রধান অঙ্গের গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উপাদানটি প্রাণিদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে- বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তপ্রবাহের সময় ধমনির গায়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাই হলো রক্তচাপ।

https://teachingbd24.com

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য

ধমনি	শিরা
i. হৃৎপিণ্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিক নালিতে সমাপ্ত হয়।	i. কৈশিক নালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে সমাপ্ত হয়।
ii. হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	ii. দেহ থেকে হৃৎপিণ্ডের দিকে রক্ত পরিবহন করে।
iii. পালমোনারি ধমনি ছাড়া অন্য ধমনিগুলো O_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত উজ্জ্বল লাল বর্ণের।	iii. পালমোনারি শিরা ছাড়া অন্য শিরাগুলো CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। রক্ত কালচে বর্ণের।
iv. প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	iv. প্রাচীর কম পুরু ও অস্থিতিস্থাপক।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্ত্রটির নাম রক্ত সংবহনতন্ত্র এবং এর প্রধান অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের গঠন বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো—

হৃৎপিণ্ড হৃদপেশি নামক একটি বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত। এটি পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর প্রাচীরে তিনটি স্তর রয়েছে- বহিঃস্তর বা এপিকার্ডিয়াম, মধ্যস্তর বা মায়োকার্ডিয়াম এবং অন্তঃস্তর বা এন্ডোকার্ডিয়াম। হৃৎপিণ্ডের ভেতরে চারটি প্রকোষ্ঠ রয়েছে। দুটি অলিন্দ-ডান ও বাম অলিন্দ এবং দুটি নিলয়-ডান ও বাম নিলয়। এরা যথাক্রমে আন্তঃঅলিন্দ ও আন্তঃনিলয় পর্দা দ্বারা পৃথক থাকে। ডান অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্রপথে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা এবং বাম অলিন্দ ও নিলয়ের ছিদ্রপথে বাইকাসপিড কপাটিকা থাকে এবং মহাধমনি ও ফুসফুসীয় ধমনির মুখে অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে। এরা রক্তের বিপরীতমুখী প্রবাহকে প্রতিরোধ করে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত লাল রংয়ের তরল পদার্থটি হলো রক্ত। রক্ত মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। রক্তের লোহিত কণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে O_2 পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO_2 তৈরি হয়, লোহিত রক্তকণিকা তা সোডিয়াম বাইকার্বনেটরূপে বহন করে নিয়ে আসে এবং নিঃশ্বাসের মাধ্যমে তা বাইরে বের করে দেয়। শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণুকে ধ্বংস করে দেহকে সুস্থ রাখে। এটি এন্টিজেন ও এন্টিবডি তৈরির মাধ্যমে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। অন্যদিকে, দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে এবং দেহের রক্তক্ষরণ বন্ধ করে। এছাড়া রক্ত দেহে তাপের সাম্যতা রক্ষা করে এবং নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ বহন করে বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নিষ্কাশনে ভূমিকা রাখে। খাদ্যসার এবং বিভিন্ন ধরনের হরমোন পরিবহনেও রক্ত মানবদেহে বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৫৪

[চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল]

ক. Blood transfusion কাকে বলে? ১

খ. অস্টিওপোরেসিস এর কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালন কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উক্ত অঙ্গে চর্বি জমলে কী প্রভাব পড়তে পারে? মতামত দাও। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ব্যক্তির শিরার মধ্যে দিয়ে বাইরে থেকে অন্যের রক্ত প্রবেশ করানোর প্রক্রিয়াকে Blood transfusion বলে।

খ দেহে খনিজ লবণ বিশেষ করে ক্যালসিয়ামের ঘাটতির কারণে এ রোগটি হয়। মহিলাদের মেনোপজ হওয়ার পর অস্থির ঘনত্ব, পুরুত্ব কমতে থাকে। এসবের ফলে অস্টিওপোরেসিস হয়।

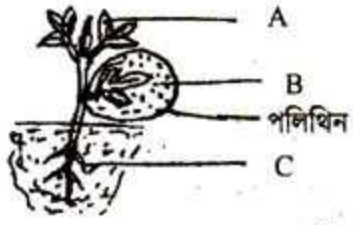
গ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো—

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের ধমনিতে চর্বি জমলে এর উপর ক্ষতিকর প্রভাব পড়বে।

কোলেস্টেরোল লিপোপ্রোটিন নামক যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তে পরিবাহিত হয়। রক্তে তিন প্রকার লিপোপ্রোটিন দেখা যায়। ট্রাই গ্লিসারাইড এক প্রকার লিপোপ্রোটিন। এই কোলেস্টেরোল চর্বি হিসেবে রক্তের প্লাজমায় অবস্থান করে। ট্রাই গ্লিসারাইড আমাদের খাদ্যের প্রাণিজ চর্বি অথবা কার্বোহাইড্রেট থেকে তৈরি হয়ে থাকে। দেহের অন্যান্য অঙ্গের মতো হৃৎপিণ্ডে অক্সিজেন ও খাদ্যসার সরবরাহের প্রয়োজন হয়। অনেক সময় হৃৎপিণ্ডের ধমনি গাত্রে চর্বি জমা হয়। ফলে ধমনিতে পর্যাপ্ত রক্ত প্রবাহে বিঘ্ন ঘটে। এ কারণে হৃৎপিণ্ড পর্যাপ্ত অক্সিজেন ও খাদ্যসার না পাওয়ায় ক্ষতিগ্রস্থ হয়। রক্ত চলাচল কমে যাওয়ার কারণে বুকে ব্যথা অনুভূত হয়। এই অবস্থাকে বলা হয় অ্যানজিনা। এছাড়া ধমনিগাত্রে অধিক চর্বি জমা হলে রক্তপ্রবাহ বাধাগ্রস্থ হয়। এর ফলে করোনারি হৃদরোগের সম্ভাবনা অনেকাংশে বেড়ে যায়।

প্রশ্ন ▶ ৫৫



[চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. কোষরস কী? ১

খ. শীতকালে উদ্ভিদের পাতা বেশি ঝরে যায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে কীভাবে পানি C থেকে A অংশে পরিবাহিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের B প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য উপকারী হলেও ক্ষতিকরও বটে-বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষস্থ পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ একত্রে হলো কোষরস।

খ উদ্ভিদ প্রধানত মূল দ্বারা তার প্রয়োজনীয় পানি শোষণ করে এবং প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি পাতার স্টোমাটা ও কাণ্ডের লেন্টিসেল দ্বারা প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় বের করে দেয়। কিন্তু প্রস্বেদন বেশি হলে উদ্ভিদে প্রয়োজনীয় পানি ও খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। প্রস্বেদনের অতিরিক্ত হার এর ক্ষতিকর প্রভাব এড়ানোর জন্যই উদ্ভিদের শীতকালে পাতা ঝরে যায়।

https://teachingbd24.com

গ উদ্দীপকের 'A' উপাদানটি হলো পাতা এবং 'C' অঞ্চলটি হলো মূলরোম। পানি উদ্ভিদের মূলরোম দিয়ে পরিবহন ও পরিশোষণ পদ্ধতিতে পাতায় পৌঁছায়।

আমরা জানি, জাইলেম ভেসেলের মাধ্যমে পানি উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়। মূলত মূলরোম দিয়ে পানি শোষিত হয়ে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কর্টেক্সের মধ্য দিয়ে জাইলেম ভেসেলে পৌঁছায় এবং সেখান থেকে ধীরে ধীরে পাতায় গিয়ে পৌঁছে। মূলরোম হতে পাতায় পানির এই পরিবহনকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১. মাটিস্থ পানি মূলরোম থেকে মূলের পরিবহন কলায় পৌঁছানো ও ২. মূলের পরিবহন কলা থেকে পাতায় পরিবহন। প্রথম ধাপে অভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান ইত্যাদি পানি পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে পাশের কোষে গমন করে। ঐ কোষ থেকে তা পুনরায় পাশের কোষে যায়। এভাবে কোষ থেকে কোষে পানি চলতে চলতে একসময় মূলের পরিবহন টিস্যু হয়ে এবং কাণ্ডের পরিবহন কলা বেয়ে পাতার মেসোফিল কলায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'B' প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার উপরে সজীব উদ্ভিদ কোষের বিপাকীয় কার্যক্রম অনেকাংশে নির্ভরশীল। প্রস্বেদনের ফলে জাইলেম বাহিকায় টান পড়ে। এই টানের ফলে উদ্ভিদের মূলরোম কর্তৃক শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবাহিত হয়। এ টানের ঘাটতি হলে পানি শোষণ কমে যাবে এবং খাদ্য প্রস্তুতসহ অনেক বিপাকীয় কার্যক্রম ধির হয়ে যাবে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার মেসোফিল ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় যা পানি শোষণে সাহায্য করে। উদ্ভিদ প্রস্বেদনের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত পত্রফলক কর্তৃক শোষিত তাপশক্তি হ্রাস করে পাতার কোষগুলোর তাপমাত্রা সহনশীল পর্যায়ে রাখে।

অন্যদিকে, গুরুত্বপূর্ণ এই প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বহু ধরনের উপকার করলেও এর কিছু ক্ষতিকর দিকও রয়েছে। যদি পানি শোষণের চেয়ে প্রস্বেদনে পানি হারানোর হার অধিক হয় তবে উদ্ভিদের জন্য পানি খনিজের ঘাটতি দেখা দেবে। এর ফলে উদ্ভিদটির মৃত্যুও হতে পারে। মাটিতে পানির ঘাটতি থাকলে শোষণ কম হবে কিন্তু প্রস্বেদন পূর্বের মতো চলতে থাকবে। এ অবস্থাকে ঠেকাতে প্রকৃতি শীত মৌসুমে বহু উদ্ভিদের পাতা ঝরিয়ে দেয়। প্রস্বেদনের অভাবে প্রয়োজনীয় ব্যাপন চাপের ঘাটতি হয় না, ফলে অভিস্রবণ কম হয়।

তাই উপরের আলোচনা থেকে এটা প্রতীয়মান হয় যে, প্রস্বেদন প্রক্রিয়াটির উপকারি ও ক্ষতিকর উভয় ভূমিকা বিদ্যমান।

প্রশ্ন ▶ ৫৬

চিত্র-A

[হাজী মুহম্মদ মহসিন সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

ক. Universal donor কে? ১

খ. রক্তে কোলেস্টেরোলের আদর্শ মানের চার্টটি দেখাও। ২

গ. চিত্র A এর কার্যক্রমের সাথে জড়িত টিস্যুর গঠন বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩

ঘ. চিত্র A-র রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার গতিপথ চিহ্নিত চিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 'O' গ্রুপের রক্তবিশিষ্ট ব্যক্তিই হলো Universal donor বা সর্বজনীন দাতা।

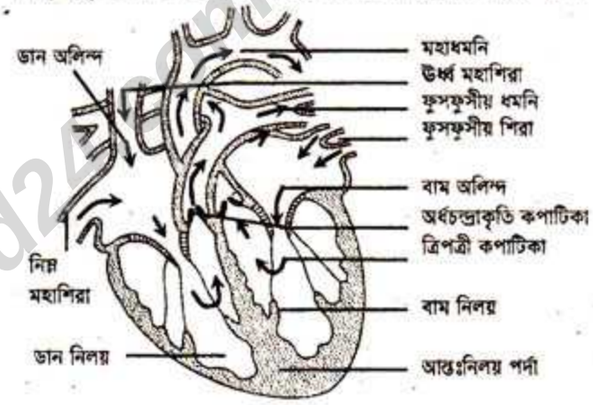
খ রক্তে কোলেস্টেরোলের আদর্শ মানের চার্টটি নিচে দেয়া হলো–

কোলেস্টেরোলের প্রকার	পুরুষের মান মিলিমোল / লিটার	মহিলাদের মান মিলিমোল / লিটার
LDL	১.৬৮ – ৪.৫৩	১.৬৮ – ৪.৫৩
HDL	০.৯০ – ১.৪৫	০.৯০ – ১.৬৮
ট্রাই-গ্লিসারাইড	০.৪৫ – ১.৮১	০.৪০ – ১.৫৩

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত A হলো মানবদেহের পাম্পযন্ত্র হৃৎপিণ্ড এবং এর কার্যক্রমের সাথে জড়িত টিস্যুটি হলো কার্ডিয়াক পেশি টিস্যু বা হৃদপেশি টিস্যু।

হৃদপেশি হলো মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। এ টিস্যুর কোষগুলো অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো নলাকৃতি ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এছাড়াও এ টিস্যুর কোষগুলো শাখান্বিত হয়। কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। হৃদপেশির কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে। হৃৎপিণ্ডের সকল হৃদপেশি সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। মানব ভ্রূণ সৃষ্টির একটি বিশেষ পর্যায় থেকে মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের হৃদপেশি একটি নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচলের প্রক্রিয়া সচল রাখে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র 'A' অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার গতিপথ (→) চিহ্নিত চিত্রের মাধ্যমে নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–



চিত্র : হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন গতিপথ (→)

রক্ত সংবহনের ক্ষেত্রে হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন– ঊর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দ নিলয় ছিদ্রপথে ডান অলিন্দ হতে রক্ত ট্রাইকাসপিড ভালব দিয়ে ডান নিলয়ে এবং বাম অলিন্দ হতে রক্ত বাইকাসপিড ভালব দিয়ে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর কপাটিকা দুটি বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং এখানে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনিপথে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ আমাদের বক্ষগহ্বরের বাম দিকে অবস্থিত ত্রিকোণাকার একটি ফাঁপা অঙ্গের সাহায্যে আমাদের দেহে রক্তসঞ্চালন হয়। রক্তে ৩ প্রকার রক্তকণিকা আছে যারা গঠন ও কাজে ভিন্নরূপ।

[কক্সবাজার সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. রক্তচাপ কাকে বলে? ১

খ. উদ্ভিদের ডাইব্যাক রোগ বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে রক্তকণিকাগুলোকে গঠন ও কাজে ভিন্নরূপ বলার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাঁপা অঙ্গটির সাহায্যে কীভাবে আমাদের দেহে রক্ত সঞ্চালিত হয় বর্ণনা কর। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তপ্রবাহের সময় ধমনির গায়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাই হলো রক্তচাপ।

Teachingbd24.com

খ উদ্ভিদের কান্ডের শীর্ষ মরে যাওয়ার ঘটনাকে উদ্ভিদের ডাইব্যাক রোগ বলে। সালফার (S) নামক পুষ্টি উপাদানের অভাবে উদ্ভিদের এ রোগ হয়। এ রোগ হলে কান্ডের মধ্যপর্ব ছোট হয়, আক্রান্ত পাতা মরে যায়। উদ্ভিদ ফ্যাকাসে ও খর্বাকৃতির হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত রক্ত কণিকাগুলো হলো যথাক্রমে লোহিত রক্ত কণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা, যাদের গঠন ও কাজে ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়, নিম্নে এরূপ ভিন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করা হলো–

লোহিত রক্তকণিকা সাধারণত গোলাকার দ্বিঅবতল ও নিউক্লিয়াসবিহীন; অন্যদিকে শ্বেত রক্তকণিকার নির্দিষ্ট আকার নেই তবে নিউক্লিয়াস বিদ্যমান, আবার অণুচক্রিকা গোলাকার বা ডিম্বাকার ও নিউক্লিয়াসবিহীন। লোহিত রক্তকণিকা লৌহ ঘটিত রঞ্জক পদার্থ হিম ও গ্লোবিন প্রোটিন দিয়ে গঠিত; পক্ষান্তরে শ্বেত রক্তকণিকা নিউক্লিওপ্রোটিন, লিপিড, গ্লাইকোজেন, কোলেস্টেরল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত হলেও অণুচক্রিকা প্রোটিন ও সেফালিন নামক ফসফোলিপিড নিয়ে গঠিত। আবার লোহিত রক্তকণিকা লাল বর্ণের হলেও শ্বেতরক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা বর্ণহীন। লোহিত রক্তকণিকা O_2, CO_2 ও খাদ্যসার ইত্যাদি পরিবহন করে। তবে শ্বেতরক্তকণিকা জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধে সহায়তা করে এবং অনুচক্রিকা ক্ষতস্থানে রক্ত জমাট বাঁধতে সহায়তা করে।

ঘ উদ্দীপকে ফাঁপা অঙ্গটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- ঊর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। এভাবে হৃৎপিন্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৫৮

P Q R

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. রক্ত কী? ১

খ. কেন মূলরোমের শোষণকে নিষ্ক্রিয় শোষণ বলে? ২

গ. চিত্রের 'P' এর কাজ কীভাবে Q এবং R এর অনুরূপ-ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্রের Q এবং R-এর তুলনায় 'P' তে সংঘটিত কার্যক্রম অধিক গুরুত্বপূর্ণ-বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত হলো এক প্রকার অস্বচ্ছ, মৃদু ক্ষারীয় এবং লবণাক্ত তরল যোজক কলা।

খ উদ্ভিদ মূলরোমের দ্বারা খনিজ লবণ শোষণ করে। নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ বলতে খনিজ লবণ শোষণের সেই প্রক্রিয়া বোঝানো হয় যাতে কোন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না। নিষ্ক্রিয় পরিশোষণে উদ্ভিদের মূলরোম ইমবাইবিশন ও অভিস্রবণ প্রক্রিয়া অনুসরণ করে। এসব প্রক্রিয়া উদ্ভিদে স্বতস্ফূর্তভাবে ঘটে, কোন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না বলেই মূররোমের শোষণকে নিষ্ক্রিয় শোষণ বলে।

গ উদ্দীপকে চিত্র 'P' হলো উদ্ভিদের পাতায় অবস্থিত পত্ররন্ধ্র, চিত্র 'Q' এবং চিত্র 'R' হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের পরিবহন কাজে নিয়োজিত জাইলেম টিস্যুর কোষ ভেসেল ও জাইলেম ফাইবার।

জাইলেম টিস্যুর কোষগুলো উদ্ভিদের মূল দিয়ে শোষিত পানি পরিবহন করে পাতায় পৌঁছে দেয়। এই পানি দিয়ে পাতার ক্লোরোফিলে সূর্যালোক ও CO_2 এর সহায়তায় শর্করা জাতীয় খাদ্য ও অক্সিজেন তৈরি হয়। ভেসেল ও জাইলেম ফাইবার যেমন সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য পানি পরিবহন করে পাতায় আনে, তেমনি পত্ররন্ধ্রও সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য কার্বন ডাইঅক্সাইডকে পাতায় প্রবেশে সহায়তা করে। তাই উদ্ভিদের শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরির উপকরণ পরিবহনের দিক থেকে পত্ররন্ধ্র বা চিত্র-P এর কাজ, ভেসেল (চিত্র-Q) এবং জাইলেম ফাইবার (চিত্র-R) এর অনুরূপ।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-P হলো উদ্ভিদের পাতায় অবস্থিত পত্ররন্ধ্র, চিত্র-Q এবং চিত্র-'R' হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের পরিবহন কাজে নিয়োজিত জাইলেম টিস্যুর কোষ ভেসেল ও জাইলেম ফাইবার।

উদ্ভিদের পত্ররন্ধ্রের কাজ হলো সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় কার্বন ডাই অক্সাইড এবং অক্সিজেন আদান-প্রদান করা। এছাড়া প্রস্বেদন প্রক্রিয়া পাতায় বিদ্যমান অতিরিক্ত পানি উদ্ভিদদেহ থেকে বাইরে বের করে দেয়। অপরদিকে ভেসেল ও জাইলেম ফাইবার উদ্ভিদের মূল দিয়ে শোষিত পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবহন করে, উদ্ভিদের অঙ্গকে দৃঢ়তা দান করে। তাই দেখা যায়, পত্ররন্ধ্রের কাজ, ভেসেল ও জাইলেম ফাইবারের কাজে চেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ। কারণ পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে গৃহীত উপাদান সালোকসংশ্লেষণের জন্য অতীব প্রয়োজনীয়। আর প্রস্বেদন প্রক্রিয়া সম্পন্ন না হলে উদ্ভিদ অতিরিক্ত পানির চাপে মৃত্যুর সম্মুখীন হতো। এই কারণে চিত্র-Q এবং চিত্র-R এর তুলনায় চিত্র-'P' বেশি গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ▶ ৫৯ কয়েকটি অংশ নিয়ে রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠিত। রক্ত সংবহনতন্ত্রের মধ্যে একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ আছে যা পাম্পযন্ত্র নামে পরিচিত। বিভিন্ন ধরনের রক্তনালির মাধ্যমে O_2 যুক্ত এবং CO_2 যুক্ত রক্ত এই পাম্পযন্ত্রের মাধ্যমে সঞ্চালিত হয়।

[সিলেট সরকারি মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]

ক. উদ্ভিদের ম্যাক্রো খনিজ পুষ্টি উপাদানগুলির নাম লিখ। ১

খ. ব্যাপন চাপ বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটির মধ্যে দিয়ে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়াটি সংক্ষেপে বর্ণনা কর। ৩

ঘ. যন্ত্রটিতে যে দুই ধরনের রক্তবাহী নালি রয়েছে তাদের পার্থক্য নিরূপণ কর। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের ম্যাক্রো খনিজ পুষ্টি উপাদানগুলি হলো-নাইট্রোজেন, পটাশিয়াম, ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, সালফার এবং লৌহ।

খ একই তাপমাত্রা ও বায়ুমন্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের বেশি ঘনত্ববিশিষ্ট দ্রবণ হতে কম ঘনত্বের দ্রবণের দিকে দ্রাবকের ব্যাপিত হওয়ার প্রচ্ছন্ন ক্ষমতাকে ব্যাপন চাপ বলে। ব্যাপন চাপ উদ্ভিদের পানি শোষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

গ উদ্দীপকের উল্লিখিত যন্ত্রটি হলো হৃৎপিন্ড। নিচে হৃৎপিন্ডের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো–

হৃৎপিন্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিন্ডে প্রবেশ করে। যেমন- ঊর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে

https://teachingbd24.com

ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়। এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

ঘ উদ্দীপকের যন্ত্রটি অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডে দুই ধরনের রক্তবাহী নালি ধমনি ও শিরা রয়েছে। উৎপত্তি এবং কাজের দিক থেকে এদের মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। নিচে এদের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করা হলো–

ধমনি হৃৎপিণ্ড থেকে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিক নালিতে রক্ত সরবরাহ করে। অপরদিকে, শিরা কৈশিক নালি থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে রক্ত সরবরাহ করে। ধমনির রক্ত অক্সিজেন সমৃদ্ধ থাকে বলে রক্ত গাঢ় লাল বর্ণের হয়। অপরপক্ষে, শিরার রক্ত কার্বন-ডাই-অক্সাইড সমৃদ্ধ হওয়ায় রং কালচে লাল বর্ণের। ধমনির প্রাচীর পুরু ও বেশী স্থিতিস্থাপক কিন্তু শিরার প্রচীর কম পুরু ও কম স্থিতিস্থাপক। ধমনিতে কোনো কপাটিকা থাকে না, কিন্তু শিরায় তা থাকে। ধমনি দেহের কেন্দ্রের দিকে এবং শিরা দেহের পরিধির দিকে অবস্থান করে। হৃদ কম্পনের সাথে সাথে ধমনিতে রক্ত ঝাঁকি দিয়ে প্রবাহিত হয়, যা বাহির থেকে অনুভূত হয় এবং যাকে আমরা নাড়ী-দেখা বলে থাকি; কিন্তু শিরায় রক্ত ঝাঁকি দিয়ে চলে না।

প্রশ্ন ▶ ৬০ আমাদের হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক পেশি (X) সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। ফলে সারাদেহে সুষ্ঠুভাবে রক্ত চলাচল সচল থাকে। *[ব্লু বার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

ক. কোলেস্টেরোল কী? ১
খ. Blood Group বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পেশির বৈশিষ্ট্য চিত্রসহ আলোচনা কর। ৩
ঘ. উক্ত অঙ্গটির সাহায্যে সারাদেহে রক্ত পরিবহন ব্যাখ্যা কর। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোলেস্টেরোল হলো হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেইন থেকে উৎপন্ন একটি যৌগ।

খ এন্টিজেন ও এন্টিবডির উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তকে বিভিন্ন গ্রুপে বিভক্ত করা যায়। এই শ্রেণিবিভাগই হলো ব্লাড গ্রুপ। ১৯০১ সালে বিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার মানুষের রক্তকে চারটি গ্রুপে ভাগ করেন এবং 'A', 'B', 'AB' ও 'O' গ্রুপ নামে নামকরণ করেন।

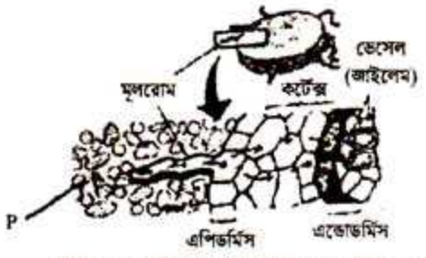
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত পেশিটি হলো কার্ডিয়াক পেশি বা হৃদপেশি যা হৃৎপিণ্ড গঠন করে। নিচে পেশিটির বৈশিষ্ট্য চিত্রসহ দেওয়া হলো–

হৃদপেশি হলো মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। এ টিস্যুর কোষগুলো অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো নলাকৃতি ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এছাড়াও এ টিস্যুর কোষগুলো শাখান্বিত হয়। কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। হৃদপেশির কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে। হৃৎপিণ্ডের সকল হৃদপেশি সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। মানব ভ্রূণ সৃষ্টির একটি বিশেষ পর্যায় থেকে মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের হৃদপেশি একটি নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচলের প্রক্রিয়া সচল রাখে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র অর্থাৎ হৃদপেশির সাহায্যে গঠিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের পাম্পযন্ত্র হৃৎপিণ্ড। রক্ত সংবহনের ক্ষেত্রে হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন– উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দ নিলয় ছিদ্রপথে ডান অলিন্দ হতে রক্ত ট্রাইকাসপিড ভালব দিয়ে ডান নিলয়ে এবং বাম অলিন্দ হতে রক্ত বাইকাসপিড ভালব দিয়ে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর কপাটিকা দুটি বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং এখানে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময়ে বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনি পথে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে, হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৬১



[দি বাডস্ রেসিডেনসিয়্যাল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. ফাইটোহরমোন কী? ১
খ. সক্রিয় পরিশোষন ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষন এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'P' উপাদানগুলো কীভাবে মাটি হতে গাছের পাতায় পৌঁছায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ব্যাপন এবং অভিস্রবণ উভয় পদ্ধতিই উল্লিখিত প্রক্রিয়াটির সাথে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা কর। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফটোপিরিয়ড হলো উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ, বিভিন্ন অঙ্গ সৃষ্টি ইত্যাদি যে বিশেষ ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে হয়ে থাকে, তাই ফাইটোহরমোন।

খ সক্রিয় পরিশোষণ ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ–

সক্রিয় পরিশোষণ	নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ
i. বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রভাবে ঘটে।	i. বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন নেই।
ii. এ প্রক্রিয়ায় শ্বসন হার বৃদ্ধি পায়।	ii. এ প্রক্রিয়া শ্বসন হার বৃদ্ধি পায় না।
iii. সক্রিয় পরিশোষণে - বাহক অণু বা আয়ন প্রয়োজন।	iii. বাহক আয়ন বা অণুর প্রয়োজন হয় না।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত "P" উপাদানগুলো হলো মাটির কণার ফাঁকে ফাঁকে অবস্থিত পানি ও বিভিন্ন খনিজ লবণ।

পানি ও খনিজ লবণ মাটি হতে উদ্ভিদের মূলের দ্বারা শোষিত হয়। মূলরোম দ্বারা মাটির কৈশিক পানি ও মূলের অগ্রভাগ দ্বারা খনিজ লবণ শোষিত হয়। মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। এরপর অন্তঃচক্র ও পরিচক্র পার হয়ে পানি পরিবহন কলগুচ্ছে প্রবেশ করে। সেখান থেকে জাইলেমের ভেসেলের সাহায্যে পানি ও খনিজ লবণ উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়। পানি নিষ্ক্রিয়ভাবে পরিশোষিত হয় কিন্তু খনিজ লবণ সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় উভয় ভাবেই শোষিত হয়। পানি অণু হিসেবে আর লবণ আয়ন হিসেবে শোষিত হয়। পানি ও খনিজ লবণ মূল থেকে প্রস্বেদন টান, কৈশিক শক্তি ও মূলজ চাপের ফলে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে যায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো উদ্ভিদের পানি ও খনিজ লবণ পরিশোষণ প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় ব্যাপন ও অভিস্রবণ উভয় পদ্ধতিই জড়িত থাকে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

মাটির কৈশিক পানি মূলরোমের সাহায্যে শোষিত হয়। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। এই ব্যাপন চাপ ঘাটতি মূলরোমে একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি করে। এই চোষক শক্তির টানে

Teachingbd24.com

মূলরোমে কৈশিক পানি ঢুকে। মূলরোম পার হয়ে পানি ধীরে ধীরে উপরের কোষে প্রবেশ করে। কোষ থেকে কোষান্তরে পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় প্রবেশ করে। ফলে ব্যাপন ও অভিস্রবণ উভয় প্রক্রিয়ায় পানি উদ্ভিদে প্রবেশ করে। আবার খনিজ লবণ এই দুই পদ্ধতিতে পানির সাথে মূলে প্রবেশ করে। মূলরোম দিয়ে কিছু লবণ শোষিত হলেও মূলত মূলের অগ্রভাগের কোষ বিভাজন অঞ্চলই লবণ শোষণ অঞ্চল হিসেবে কাজ করে। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় লবণ শোষণের জন্য কোনো বিপাকীয় শক্তি প্রয়োজন পড়ে না। খনিজ লবণ মূলত আয়ন হিসেবে মূল দ্বারা শোষিত হয়। কোনো কোনো লবণের আয়ন শোষণে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয়। তাই উদ্ভিদে পানি ও খনিজ লবণ শোষণে ব্যাপন ও অভিস্রবণ উভয় প্রক্রিয়ারই ভূমিকা রয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৬২

চিত্র : P

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

ক. বাষ্পমোচন প্রক্রিয়া কী? ১

খ. বর্ষাকালে কাঠের দরজা লাগাতে সমস্যা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'P' অঙ্গটির রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'P' ও 'Q' অঙ্গ দুইটি সুস্থ রাখার উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদ যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ায় এর বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে দেহ থেকে বাষ্পাকারে পানি বের করে তাই বাষ্পমোচন বা প্রস্বেদন।

খ কলয়েড জাতীয় শুকনা বা আধাশুকনা পদার্থ তরল জাতীয় পদার্থ শুষে নেয় যা ইমবাইবিশন নামে পরিচিত। কাঠের দরজা হলো কলয়েড জাতীয় পদার্থ যা বর্ষাকালে পরিবেশ থেকে ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় তরল পদার্থ শুষে নেয়। ফলে কাঠের দরজা স্বাভাবিকের চেয়ে স্ফীত হয়ে ওঠে। তাই বর্ষাকালে কাঠের দরজা লাগাতে সমস্যা হয়।

গ উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো—

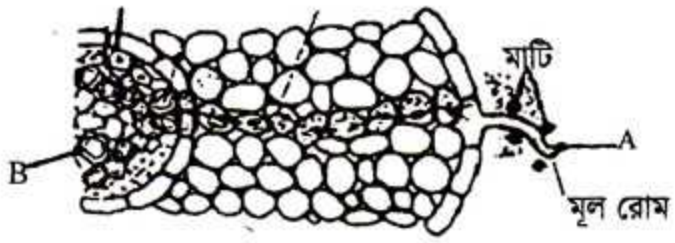
হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃদপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন- উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে। ঠিক একই সময়ে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের সংকোচের ফলে ডান অলিন্দের রক্ত ডান অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এরপর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-P হলো হৃৎপিণ্ড এবং চিত্র-Q হলো পাকস্থলি। এই অঙ্গ দুটি সুস্থ রাখার উপায় নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—

মানুষের হৃৎপিণ্ড হলো দেহে রক্ত সংবহনের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। এর মাধ্যমে সারাদেহে বিভিন্ন ধরনের খাদ্য উপাদানসহ রক্ত পরিবাহিত হয়। হৃৎপিণ্ড সুস্থ রাখার জন্য সঠিক জীবনধারা ও খাদ্য নির্বাচনের প্রয়োজন রয়েছে। বিভিন্ন ধরনের চর্বি, কোলেস্টেরোল রক্তনালিতে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রম ব্যাহত করে। এছাড়া বিভিন্ন ধরনের মাদক ও নেশা দ্রব্যও এর জন্য ক্ষতিকর। তাই এগুলো পরিহার করে সুষম খাদ্য গ্রহণ, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা যায়। পাকস্থলিকে সুস্থ রাখতে নিয়মিত সহজপাচ্য খাদ্য গ্রহণ করা উচিত। অধিক তেল ও মশলাযুক্ত গুরুপাক খাবার কম খাওয়া উচিত। এছাড়া কফি, সিগারেট ও মাদক জাতীয় দ্রব্য গ্রহণ করা উচিত নয়। অনিয়ম করলে পাকস্থলিতে আলসার বা ক্ষতের সৃষ্টি হতে পারে। এতে পেট ব্যথা ও বমি হয় এবং বমি ও মলের সাথে রক্ত পড়ে। তাই দেহকে সুস্থ রাখতে হৃৎপিণ্ড ও পাকস্থলির প্রতি যত্নশীল হওয়া উচিত।

প্রশ্ন ▶ ৬৩



[বরিশাল জিলা স্কুল]

ক. ব্যাপন কাকে বলে? ১

খ. অভিস্রবণের শর্তগুলো কী কী? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রটি লক্ষ কর এবং খনিজ লবণ A থেকে B পর্যন্ত কীভাবে পৌঁছায় তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের আলোকে উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে কম ঘন স্থানে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াই হলো ব্যাপন।

খ অভিস্রবণের শর্তগুলো হলো:

- দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ নিতে হবে যাদের দ্রব ও দ্রাবক একই
- দ্রবণ দুটির মধ্যে একটি বৈষম্যভেদ্য পর্দা থাকতে হবে ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রে 'A' হলো মূলরোম এবং B হলো জাইলেম। নিচে মূলরোম হতে জাইলেমে খনিজ লবণ পৌঁছানোর প্রক্রিয়াটি দেওয়া হলো—

খনিজ লবণগুলো উদ্ভিদ আয়নিত অবস্থায় কৈশিক পানির সাথে শোষণ করে। অন্তঃঅভিস্রবণ, ব্যাপন ও প্রস্বেদন টান খনিজ লবণ শোষণ ও পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মূলরোম দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ লবণ অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোম থেকে মূলের কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত ভিতরের কোষ থেকে কোষে গমন করে। এভাবে পানির সাথে খনিজ অ্যানায়নগুলো এসে এক সময় মূলের জাইলেম ভেসেলে পৌঁছে। ক্যাটায়নগুলোও এনজাইমের মাধ্যমে মূলরোম হয়ে এর সাথে মিলিত হয়। সেখান থেকে মূলজ চাপের মাধ্যমে এ পানি ধীরে ধীরে কাণ্ডের পরিবহন টিস্যু বেয়ে পাতার মেসোফিল টিস্যুতে পৌঁছায়। সেখান থেকে পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে প্রস্বেদন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। তবে এক্ষেত্রে শুধুমাত্র পানিরই প্রস্বেদন হয়, খনিজ লবণ দেহে থেকে যায়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রটির মাধ্যমে উদ্ভিদের মূলরোম হতে জাইলেম পর্যন্ত পানি শোষণ প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। নিচে উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো—

উদ্ভিদ মাটিস্থ সব পানিই শোষণ করতে পারে না। সাধারণভাবে উদ্ভিদ মাটির কৈশিক পানি তার মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করে। প্রস্বেদনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপক চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। এর ফলে পাশের কোষ থেকে পানি পূর্বোক্ত কোষের দিকে ধাবিত হয়। একইভাবে ঐ দ্বিতীয় কোষটিতে আবার ব্যাপন চাপ ঘাটতি সৃষ্টি হয় এবং তার পাশের বা নিচের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে। মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবণ ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কর্টেক্সে প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তঃত্বক হয়ে পরিবহন নালিকা গুচ্ছে পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৬৪ কলেজ ছাত্র মামুনের বয়স ২১ বছর। মোটা গড়ন। সারাদিন পড়াশুনা ছাড়া অন্য কোনো কাজ করে না। বাইরের খাবার যেমন বিরিয়ানি, তেহারি, বার্গার, ফাস্টফুড খেতেই বেশি পছন্দ। হঠাৎ একদিন বুকে অসহনীয় ব্যথা অনুভূত হয়। এন্টাসিড খেয়েও ব্যাথা কমেনি। সারা বুকে ব্যথা ছড়িয়ে পড়ছে। সে দ্রুত ডাক্তারের শরণাপন্ন হয়ে চিকিৎসা নিল। *[বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. স্ট্রোক কী? ১

খ. অ্যানজিনা কোনো রোগ কী না? ব্যখ্যা কর। ২

গ. মামুনের আক্রান্ত অঙ্গটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. মামুন সুস্থ জীবনযাপন করতে পারবে কী না? ব্যাখ্যা কর। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণজনিত সমস্যাই হলো স্ট্রোক।

খ দেহের অন্যান্য অঙ্গের মতো হৃৎপিণ্ডে অক্সিজেন ও খাদ্যসার সরবরাহের প্রয়োজন হয়। হৃৎপিণ্ডের করোনারি ধমনি গাত্রে চর্বি জমা হলে ধমনিতে স্বাভাবিক রক্ত প্রবাহে বিঘ্ন ঘটে। ফলে হৃৎপিণ্ড পর্যাপ্ত অক্সিজেন ও খাদ্যসার না পাওয়ায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়। রক্ত চলাচল কমে যাওয়ার কারণে বুকে ব্যথা অনুভূত হয়। এই অবস্থাকে অ্যানজিনা বলে। সুতরাং অ্যানজিনা কোনো রোগ নয় বরং এটি রক্তে উচ্চ কোলেস্টেরোলের সমস্যাজনিত বিশেষ অবস্থা।

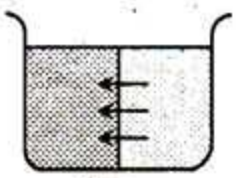
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত দুই ফুসফুসের মাঝে ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—

চিত্র: হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদ

ঘ সুস্থ-স্বাভাবিক জীবনধারা বজায় রাখতে সঠিক ও পরিমিত খাদ্য গ্রহণ, পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলার গুরুত্ব অপরিসীম। এগুলোর সাথে উদ্দীপকের মামুনের গভীর সম্পর্ক রয়েছে।

জীবের দৈহিক বৃদ্ধি, বিকাশ ও সুস্থতার জন্য পরিমিত পুষ্টি তথা সুষম খাদ্যের প্রয়োজন। সুষম খাদ্য পরিপাকের পর শোষণযোগ্য পুষ্টি উপাদান রক্তের মাধ্যমে দেহের সকল কোষে পৌছে থাকে। আবার, বিরামহীন এবং গতিশীল সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ড সমস্ত শরীরে এ রক্ত সঞ্চালন করে থাকে। কোনো কারণে হৃৎপিণ্ডের এ গতিশীল সংকোচন-প্রসারণ বন্ধ হলে জীবের স্বাভাবিক জীবন ধারা ব্যাহত হয় এমনকি মৃত্যু ঘটে। তাই সুস্থ জীবন ধারা বজায় রাখতে হৃৎপিণ্ডের সুস্থতা আবশ্যক। বিভিন্ন ধরনের তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রমকে ব্যাহত করে। অধিক মাত্রায় তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করলে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরোল জমা হয়ে রক্ত প্রবাহে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃৎপিণ্ডের ক্ষতি করে। প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলা করলে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরোল জমতে পারে না এবং হৃৎপিণ্ডের সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। এতে সমস্ত শরীরে স্বাভাবিক ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। এতে সমস্ত শরীরে স্বাভাবিক রক্ত সঞ্চালন ঘটে, ফলে সকল কোষ পর্যাপ্ত পুষ্টি ও O_2 পেয়ে থাকে। সুতরাং মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন- তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা পরিহার ও সুষম খাদ্য গ্রহণ, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম এবং হাঁটা-চলার মাধ্যমে উদ্দীপকের মামুনের পক্ষে সুস্থ জীবন লাভ করা সম্ভব ।

প্রশ্ন ▶ ৬৫



চিত্র-A

[বরিশাল সরকারি মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]

ক. কোষরস কী? ১

খ. "ফ্লুইড অফ লাইফ" বলতে কী বুঝ? ২

গ. চিত্র A এর প্রক্রিয়াটি একটি বিশেষ ধরনের ব্যাপন-কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র A এর প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ-বিশ্লেষণ কর। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষস্থ পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ একত্রে হলো কোষরস।

খ "ফ্লুইড অব লাইফ" বলতে পানিকে বুঝায়। পানির অপর নাম জীবন। পানি ছাড়া জীবন বাঁচতে পারে না। জীবদেহের ভৌত ভিত্তি প্রোটোপ্লাজমের শতকরা ৯০ ভাগই পানি। এ কারণে পানিকে 'ফ্লুইড অব লাইফ' বলা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি প্রকৃতপক্ষে অভিস্রবণ। কারণ এখানে দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণের মাঝে একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি রয়েছে এবং দ্রাবক পদার্থ বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি ভেদ করে বেশি ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকার দিকে ধাবিত হচ্ছে। একে বিশেষ ধরনের ব্যাপন ক্রিয়া বলা যুক্তিযুক্ত। কারণ, ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ থেকে দ্রাবক উচ্চ ঘনত্বের এলাকা থেকে নিম্ন ঘনত্বের এলাকায় প্রবেশ করে। এখানে ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ দুটির মাঝে কোনো বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি থাকে না। কিন্তু অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণের মাঝে একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি থাকে এবং এ ঝিল্লি ভেদ করে দ্রাবক তার অধিকতর ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকার দিকে ধাবিত হয়।

উভয়ক্ষেত্রেই দ্রাবক পদার্থ তার অধিক ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকার দিকে ধাবিত হয়, কিন্তু অভিস্রবণের ক্ষেত্রে কেবলমাত্র ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ দুটির মাঝে একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি থাকে। এ কারণেই উদ্দীপকে উল্লিখিত অভিস্রবণ প্রক্রিয়াটিকে বিশেষ ধরনের ব্যাপন বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-A দ্বারা অভিস্রবণ প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করা হয়েছে।

অভিস্রবণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এ প্রক্রিয়ার উপর উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া নির্ভর করে। উদ্ভিদের জীবনধারণের জন্য এমনকি সালোকসংশ্লেষণের জন্যও পানি অপরিহার্য। মাটির কৈশিক পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় মূলরোমে প্রবেশ করে এবং কর্টেক্সের মাধ্যমে একপর্যায়ে উদ্ভিদের বিভিন্ন শাখা ও পাতায় পৌছায়। পানি পাতায় পৌছলে CO_2 ও পানির উপস্থিতিতে দিনের বেলায় সেখানে সালোকসংশ্লেষণ ঘটে এবং শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি হয়। খাদ্য তৈরি না হলে উদ্ভিদ প্রকৃতিতে বেঁচে থাকতে পারত না। আর উদ্ভিদদেহে খাদ্য তৈরির জন্য পানি পৌছানোর মুখ্য ভূমিকা পালন করে অভিস্রবণ। আবার, উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ মাটি থেকে আয়নিত অবস্থায় পানির সঙ্গে উদ্ভিদদেহে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কর্টেক্সের মধ্যদিয়ে জাইলেম ভেসেলে পৌছায় এবং ধীরে ধীরে উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে স্থানান্তরিত হয়। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এই স্থানান্তর না ঘটলে খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদের বিভিন্ন ধরনের রোগের লক্ষণ দেখা দেয় এবং একসময় উদ্ভিদের মৃত্যু ঘটে।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্ট বুঝা যায় যে, উদ্ভিদ জীবনে উদ্দীপকের A প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ অভিস্রবণ প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব অপরিসীম।

Teachingbd24.com