

মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

ষষ্ঠ অধ্যায় : জীবে পরিবহন



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১



চিত্র : A

চিত্র : B

চিত্র : C

◀ শিখনফল-৯ / রা. বো. ২০১৬/

- ক. সংলগ্নতা কী? ১
খ. প্রস্বেদনকে কেন প্রয়োজনীয় অমঞ্জল 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

১ 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— শোষণের চেয়ে প্রস্বেদন বেশি ঘটলে উদ্ভিদে পানিশূন্যতা দেখা দেয়, এমনকি উদ্ভিদের মৃত্যুও ঘটতে পারে। এ বিপরীতমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে প্রস্বেদনকে “প্রয়োজনীয় অমঞ্জল” 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 ডাইঅক্সাইড সমৃদ্ধ হওয়ায় রক্ত কালচে লাল বর্ণের। ধমনির প্রাচীর পুরু ও বেশি স্থিতিস্থাপক কিন্তু শিরার প্রাচীর 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। হৃদকম্পনের 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 উদ্ভীপকের 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 পরিবহন

করে হৃৎপিণ্ডে নিয়ে যায়। এরপর ফুসফুসীয় ধমনি হৃৎপিণ্ড থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসে পৌঁছে 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 পৌঁছে দেয়। এ সকল রেচন পদার্থ দেহে সঞ্চিত হতে থাকলে তা আমাদের দেহের জন্য হুমকিস্বরূপ। সুতরাং দেহে প্রয়োজনীয় O_2 সরবরাহ, দেহ থেকে ক্ষতিকর CO_2 নির্গমন, সরল খাদ্য উপাদান সকল কোষে সরবরাহ এবং বিষাক্ত রেচন পদার্থ বৃক্কে পৌঁছে দেওয়ার মাধ্যমে A, B ও C দেহকে সুস্থ রাখে।

প্রশ্ন ২ 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।

◀ শিখনফল-৭ / ক্র. 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

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্কের গঠন ও কার্যিক এককই হলো নেফ্রন।

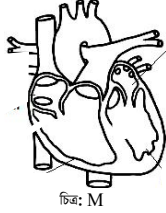
খ বৃক্ক সম্পূর্ণরূপে বিকল হলে বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নাম ডায়ালাইসিস। ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ রক্ত থেকে বাইরে বের করে নেয়া হয়। পরিশোধিত রক্ত রোগীর কজির শিরার সাথে যুক্ত টিউব দিয়ে দেহে প্রবেশ করে। ডায়ালাইসিস একটি ব্যয়বহুল ও সময় সাপেক্ষ প্রক্রিয়া।

গ স্বেচ্ছাসেবকেরা রক্ত সংগ্রহ করে ব্লাড ব্যাংকে জমা রাখেন। অনেক সময় মুমূর্ষু রোগীর বা দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির রক্তের প্রয়োজন হয়। জ্বরুরি ভিত্তিতে অনেক সময় এ ব্লাড ব্যাংকের রক্ত রোগীর দেহে সঞ্চার করা হয়। রক্ত সঞ্চারনের পূর্বে রোগীর রক্তের গ্রুপ জানা থাকা আবশ্যিক। 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 অত্যধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশঙ্কাজনকভাবে কমে যায়। রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য ঐ ব্যক্তির দেহে রক্ত সংযোজন করতে হয়। জরুরি ভিত্তিতে ঐ 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 ▶ ৩



◀ পিখনফল-৯ / 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

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ রক্ত প্রবাহের সময় ধমনি গায়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাকে রক্তচাপ বলে। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন বা সিস্টোল অবস্থায় ধমনি গায়ে রক্তচাপের মাত্রা সর্বাধিক থাকে। আবার হৃৎপিণ্ডের 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 হৃৎপিণ্ড। এই হৃৎপিণ্ডকে পাম্প যন্ত্রের সঙ্গে তুলনা করা হয়। কারণ এটি প্রতিনিয়ত সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্তকে পাম্প করে সমস্ত শরীরে প্রেরণ করে। হৃৎপিণ্ডের এই কার্যক্রমের সঙ্গে জড়িত টিস্যু হলো- হৃদপেশি টিস্যু। নিচে এর গঠন বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- হৃদপেশির টিস্যু হলো বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি টিস্যু।
- এই টিস্যুর কোষগুলো নলাকৃতির (অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো)।
- হৃদপেশির টিস্যুর কোষগুলো শাখায়িত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত।
- এ টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক থাকে। এদের সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।
- হৃদপেশির টিস্যুর কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে।
- এই টিস্যু সৃষ্টির পর থেকে মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত একটা নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে হৃৎপিণ্ডকে 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 হৃৎপিণ্ডের গভীর সম্পর্ক রয়েছে। জীবের দৈহিক বৃদ্ধি, বিকাশ ও সুস্থতার জন্য পরিমিত পুষ্টি তথা সুস্থ খাদ্যের প্রয়োজন। সুস্থ খাদ্য পরিপাকের পর শোষণযোগ্য পুষ্টি উপাদান রক্তের মাধ্যমে দেহের সকল কোষে পৌঁছে 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 আবশ্যিক। বিভিন্ন ধরনের তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রমকে ব্যাহত করে। অধিক মাত্রায় তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করলে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরল জমা হয়ে রক্ত প্রবাহে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে হৃৎপিণ্ডের ক্ষতি করে। প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম ও হাঁটা-চলা করলে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে কোলেস্টেরল জমাতে 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 O₂ পেয়ে থাকে। সুতরাং মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন- তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা পরিহার ও সুস্থ খাদ্য গ্রহণ, প্রতিদিন পরিমিত ব্যায়াম এবং হাঁটা-চলার মাধ্যমে সুস্থ জীবন লাভ করা সম্ভব, যেখানে চিত্র-M তথা হৃৎপিণ্ডের গতিশীল পাম্প ক্রিয়া ওতপ্রোতভাবে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ৪ হাবীব সাহেব হঠাৎ বুকে অসহনীয় ব্যথা অনুভব করেন এবং প্রচণ্ডভাবে 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।

◀ পিখনফল-৯ ও ১০ / সি. 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

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ কোলেস্টেরোল হলো হাইড্রোকার্বন কোলেস্টেরিন 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 উদ্ভীপকে উল্লিখিত লক্ষণগুলো দেখে বোঝা যায়, হাবীব সাহেবের হাট অ্যাটাক হয়েছে। বিভিন্ন কারণে হাট অ্যাটাক হয়ে থাকে। যখন কারও হৃদযন্ত্রের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় কিংবা বাঁধাগ্রস্ত হয়, তখন হাট 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 সর্বাঙ্গ হতাশা, দুশ্চিন্তাগ্রস্ত ও বিমর্ষ থাকায় যে কোনো বয়সে এ রোগের ঝুঁকি বেড়ে যায়।

ঘ মানুষ পৃথিবীতে ভূমিষ্ঠ হবার আগে থেকেই তার হৃদযন্ত্র কাজ করা শুরু করে এবং মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত নিরন্তর 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 হৃদপিণ্ডের ক্ষতি করে থাকে। সঠিক খাদ্য নির্বাচনের মাধ্যমে হৃদযন্ত্রকে সুস্থ রাখা যায়। মেদ সৃষ্টিকারী খাদ্য যেমন- তেল, চর্বি, অতিরিক্ত শর্করা খাদ্য পরিহার ও সুস্থ 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 ৫ রিপা তার বাগান থেকে কিছু পালং শাক তুলে পলিথিন ব্যাগে ভরে রেখে দিল। পরে দুপুরের সময় বের করে দেখে পলিথিনের গায়ে ফোটা ফোটা পানি জমেছে।

- ক. ইমবাইবিশন কাকে বলে? ১
খ. ব্যাপন চাপ বলতে কী বোঝ? ২
গ. যে কারণে পলিথিনের গায়ে ঐরূপ অবস্থা সৃষ্টি হয়েছে সেটি উদ্ভিদের কোন অঙ্গের মাধ্যমে হয়ে থাকে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উক্ত প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য অতীব প্রয়োজনীয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কলয়েড জাতীয় শুকনা বা আধা শুকনা পদার্থের তরল পদার্থ শুষে নেওয়ার প্রক্রিয়াকে ইমবাইবিশন বলে।

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 উদ্ভীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। এটি উদ্ভিদের যেসব বায়বীয় অঙ্গের মধ্যে দিয়ে হয়ে থাকে তা হচ্ছে- পাতার পত্ররন্ধ্র, পত্রত্বকের কিউটিকল এবং কাণ্ডের লেন্টিসেল। সাধারণত দিনের বেলায় মূলরোম দিয়ে শোষিত অতিরিক্ত পানি পত্ররন্ধ্রীয় প্রকোষ্ঠে জমা হয় এবং সূর্যালোকের প্রভাবে বাষ্পাকারে পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে বাইরে নির্গত হয়। উদ্ভিদের ত্বকীয় কিউটিকল পাতলা হলে তা ভেদ করে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায়। অত্যধিক শুষ্কাবস্থায় যখন সকল পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়, তখনও ত্বকীয় প্রস্বেদন চলতে পারে। এছাড়াও, উদ্ভিদের সেকেন্ডারী বৃন্দ্র ফলে সৃষ্টি লেন্টিসেলের মধ্য দিয়ে কিছু পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে প্রস্বেদন সম্পন্ন করে।

ঘ উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি হলো প্রস্বেদন। উক্ত প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য অতীব প্রয়োজনীয়। যেমন—

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

তাই বলা যায়, উক্ত প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ প্রস্বেদন উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য অতীব প্রয়োজনীয়।

প্রশ্ন ৬ চল্লিশোর্ধ আরিফ সাহেবের রক্তের কোলেস্টেরল পরীক্ষার ফলাফল নিম্নরূপ:

ক্রমিক নং	কোলেস্টেরলের প্রকার	পরিমাণ (গ্রাম/ডেসি লিটার)
১	LDL	7.53
২	HDL	1.45

◀ শিখনফল-১০/কৃ. বো. ২০১৫/

- ক. ফ্যাগোসাইটোসিস কী? ১
খ. রক্তচাপ বলতে কী বোঝ? ২
গ. ১নং ফলাফলের কারণে তার কী ধরনের শারীরিক সমস্যা হবে—ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. আরিফ সাহেবের দেহে ২নং ফলাফলটির কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফ্যাগোসাইটোসিস এক প্রকার জীবাণুভক্ষণ প্রক্রিয়া, এ প্রক্রিয়ায় কোন একটি কোষ, যেমন শ্বেতরক্ত কণিকা কোন কোষ বা জীবানুকে ভক্ষণ করে।

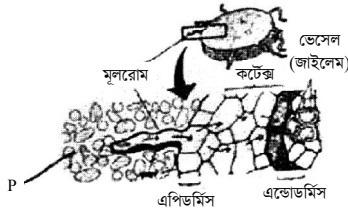
খ রক্ত প্রবাহের সময় ধমনিগাড়ে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাকে রক্তচাপ বলে। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন অবস্থায় ধমনিগাড়ে রক্তচাপের মাত্রা সর্বাধিক থাকে। একে সিস্টোলিক চাপ বলে। হৃৎপিণ্ডের প্রসারণ

অবস্থায় রক্তচাপ কম থাকে, একে ডায়াস্টোলিক চাপ বলে। পরিণত বয়সে একজন মানুষের আদর্শ রক্তচাপ সাধারণত ১২০/৮০ mm.Hg. মানের কাছাকাছি থাকে।

গ ১নং ফলাফলে দেখা গেছে, আরিফ সাহেবের LDL-এর পরিমাণ ৭.৫৩। একজন পুরুষের LDL এর আদর্শ মান হলো ১.৬৮–৪.৫৩। LDL এক ধরনের খারাপ কোলেস্টেরল। আমাদের রক্তে সাধারণত ৭০% LDL থাকে। রক্তে কোলেস্টেরল বেশি থাকলেই রক্তের LDL বেড়ে যায়। আরিফ সাহেবের রক্তে কোলেস্টেরল বেশি হওয়ায় তার রক্তনালির অন্তঃপ্রাচীরেরগায়ে কোলেস্টেরল ও ক্যালসিয়াম জমা হয়ে রক্তনালি গহ্বর সংকুচিত হয়ে যাবে। ফলে তার ধমনির প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতা কমে শক্ত হয়ে যাবে। এতে তার রক্ত প্রবাহে বাধার সৃষ্টি হবে। এ অবস্থায় তিনি হাট অ্যাটাক বা স্ট্রোকের মতো মারাত্মক ঝুঁকির মুখে পড়তে পারেন।

ঘ আরিফ সাহেবের দেহে ২নং ফলাফলটি হলো-HDL এর মাত্রা ১.৪৫ গ্রাম/ডেসিলিটার। একজন আদর্শ মানুষের HDL এর মাত্রা হয় ০.৪৫–১.৮১ গ্রাম/ডেসিলিটার। এতে দেখা যায়, আরিফ সাহেবের HDL এর মাত্রা আদর্শ। HDL হল শরীরের উপকারী কোলেস্টেরল। এর পূর্ণ রূপ হল High Density Lipo-protein। বিশেষজ্ঞরা বলেন, HDL হৃদরোগের ঝুঁকি কমায়। শারীরিক বৃদ্ধিতে HDL, LDL এর বিপরীত কাজ করে। তার এ আদর্শ HDL রক্তের প্রবাহ স্বাভাবিক রাখবে, এতে হৃৎপিণ্ডের কার্যকলাপ স্বাভাবিক থাকবে। ধমনিতে স্বাভাবিকভাবে রক্ত চলাচল করতে পারবে। এতে তার স্নায়ুিক কার্যকলাপ স্বাভাবিক থাকবে, ফলে মস্তিষ্কের স্বাভাবিক কাজ ভালভাবে সম্পন্ন হবে। এছাড়াও HDL বিভিন্ন কাজ করে থাকে, যেমন—কোষপ্রাচীর তৈরি ও রক্ষা করে, কোষের ভেদ্যতা নির্ণয় করে, মানবদেহের জনন হরমোন এনড্রোজেন ও ইস্ট্রোজেন তৈরিতে সাহায্য করে এবং দেহের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তোলে।

প্রশ্ন ▶ ৭



- ◀ **শিখনফল- ২ ও ৩** [দি বাডস্ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, শ্রীমঙ্গলা]
- ক. ফাইটোহরমোন কী? ১
- খ. সক্রিয় পরিশোষণ ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'p' উপাদানগুলো কীভাবে মাটি হতে গাছের পাতায় পৌঁছায়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ব্যাপন এবং অভিস্রবণ উভয় পদ্ধতিই উল্লিখিত প্রক্রিয়াটির সাথে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 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 প্রক্রিয়ায় শ্বসন হার বৃদ্ধি পায় না।
iii. সক্রিয় পরিশোষণে বাহক অণু বা আয়ন প্রয়োজন।	iii. বাহক আয়ন বা অণুর প্রয়োজন হয় না।

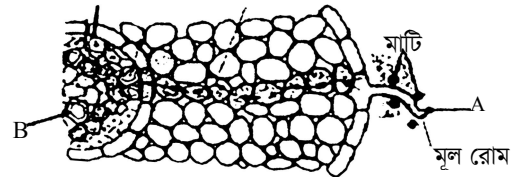
গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত "p" উপাদানগুলো হলো মাটির কণার ফাঁকে ফাঁকে অবস্থিত পানি ও বিভিন্ন খনিজ লবণ।

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 কটেজ্ঞে 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 প্রস্রবণ টান, কৈশিক শক্তি ও মূলজ চাপের ফলে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে যায়।

ঘ উদ্ভীপকে 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। প্রস্রবনের ফলে পাতার কোষে ব্যাপন চাপ ঘাটতির সৃষ্টি হয়। এই ব্যাপন চাপ ঘাটতি মূলরোমে একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি করে। এই চোষক শক্তির টানে 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 ▶ ৮



◀ **শিখনফল- ২ ও ৩** [বরিশাল জিলা স্কুল]

- ক. ব্যাপন কাকে বলে? ১
- খ. অভিস্রবণের শর্তগুলো কী কী? ২
- গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং খনিজ লবণ A থেকে B পর্যন্ত কীভাবে পৌঁছায় তা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রের আলোকে উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৪

৮ 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।

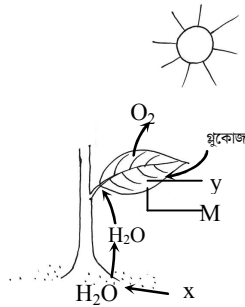
গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রে 'A' হলো মূলরোম এবং B হলো জাইলেম। নিচে মূলরোম হতে জাইলেমে খনিজ লবণ পৌঁছানোর প্রক্রিয়াটি দেওয়া হলো—

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। ক্যাম্বিয়ামগুলোও 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 উদ্ভীপকে 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 কটেক্সে 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-প্রাশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

প্রশ্ন ▶ ৯



◀ শিখনফল- ৩ [আশুগঞ্জ সার কারখানা কলেজ, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]

ক. রক্তচাপ কী? ১

খ. রক্তে উচ্চ কোলেস্টেরলের সমস্যাগুলো লেখো। ২

গ. উদ্ভীপকে y কীভাবে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছায় তা ব্যাখ্যা করো। ৩

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

৯ 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 বজ্য পদার্থ এবং যকৃতের মাধ্যমে দেহ থেকে অপসারিত হয়। পিত্তরসে কোলেস্টেরলের মাত্রা বেড়ে গেলে তা তলানির মতো পিত্তথলিতে জমা হয়। কোলেস্টেরলের এ তলানিই শক্ত হয়ে পিত্তথলির পাথর নামে পরিচিত।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'y' হলো পাতায় তৈরি গ্লুকোজ। উদ্ভিদ পাতায় সূর্যালোক, CO₂, H₂O ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় গ্লুকোজ জাতীয় খাদ্য ও CO₂ তৈরি করে। O₂ পত্ররন্ধ্র দিয়ে বাইরে বের হয়ে যায় এবং গ্লুকোজ পরিবহন টিস্যু ফ্লোয়েমের মাধ্যমে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছায়। ফ্লোয়েম মূলত সিভনল, সঞ্জীকোষ, 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 উদ্ভীপকের 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 উদ্ভিদেহের 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 অঙ্কলে (পাতায়) না পৌঁছলে উদ্ভিদে উপরে বর্ণিত সমস্যাগুলো দেখা দিবে।

প্রশ্ন ▶ ১০ 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।

◀ শিখনফল- ৫ [বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

- ক. অভিস্রবণ কী? ১
খ. ব্যাপন ও প্রস্বেদনের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো। ২
গ. পানি যে অঙ্গের মাধ্যমে বাষ্পাকারে বের হয়ে যায় তার চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের শেষ প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদ জীবনে কীভাবে প্রভাব ফেলে— বিশ্লেষণ করো। ৪

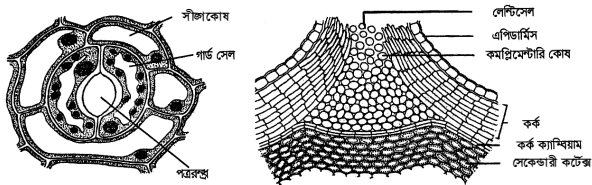
১০ নং প্রশ্নের উত্তর

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 দ্রবণের 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—



চিত্র: (ক) একটি পত্ররন্ধ্র

চিত্র: (খ) একটি লেন্টিসেল

ঘ উদ্ভীপকের 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 পৌঁছায়। পানি পাতায় না পৌঁছালে 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 পৌঁছাতে পারে।
iii. প্রস্বেদন পাতাকে অত্যধিক 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 ▶ ১১



চিত্র: M



চিত্র: N (লাল বর্ণ)

◀ শিখনফল- ৮ [বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

- ক. ফেরোমন কী? ১
খ. ছত্রাক খাদ্যের জন্য অন্যের উপর নির্ভরশীল কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. M- চিত্রে P-চিহ্নিত অঙ্গ কোন পেশি দ্বারা গঠিত? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র-N মানবদেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয় উপাদান— বিশ্লেষণ করো। ৪

১১ 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 উদ্ভীপকের 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 সঞ্চারনে অংশ নেয়।

ঘ উদ্ভীপকের চিত্র-N হলো রক্ত। রক্তে লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা এবং অণুচক্রিকা থাকে। প্রাণিদেহে তথা মানবদেহে উল্লিখিত রক্তকণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। লোহিত রক্তকণিকা অক্সিজেনমোহোবিনরূপে কোষে O₂ পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO₂ 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 ▶ ১২ বক্ষ গহ্বরের বাম দিকে দুই ফুসফুসের মাঝখানে একটি ফাঁপা ত্রিকোণাকার অঙ্গ যা পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত।

◀ **শিখনফল- ৮ ও ৯** [লায়ঙ্গ স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

- ক. Heart beat কী? ১
খ. ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্দীপকের অঙ্গটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের অঙ্গটির মধ্যে কীভাবে রক্ত সঞ্চারন সম্পন্ন হয় বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হৃৎপিণ্ডের একবার সিস্টোল-ডায়াস্টোলকে একত্রে বলা হয় হার্ট বিট।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য—

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 রক্ত হৃৎপিণ্ডের 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 হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

হৃৎপিণ্ড দুই ফুসফুসের মাঝে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার ফাঁপা অঙ্গ। 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 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 হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ডের রক্ত সঞ্চারন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো—

হৃৎপিণ্ডের ডান বা বাম অলিন্দে 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। অলিন্দে প্রবেশের 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 সঞ্চারন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

প্রশ্ন ▶ ১৩ মস্তন ঘর সাজানোর জন্য ফুলদানীতে কিছু রজনীগন্ধা রাখল। পরদিন সকালে সে অনুভব করল পুরো ঘর ফুলের গন্ধে ভরে গেছে।

◀ **শিখনফল- ১**

- ক. অভিস্রবণ কী? ১
খ. প্রস্বেদনের দুইটি গুরুত্ব লেখো। ২
গ. উদ্দীপকে সংঘটিত ঘটনাটির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. “উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি জীবের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ”-বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দ্রাবকের বৈষম্য ভেদ্য পর্দা ভেদ করে তার নিম্ন ঘনত্বের দিক থেকে উচ্চ ঘনত্বের দিকে প্রবাহিত হওয়াই অভিস্রবণ।

খ প্রস্বেদনের দুইটি গুরুত্ব হলো-

- i. এই প্রক্রিয়ার ফলে বাহ্যিক নালিতে পানির যে টান পড়ে তার ফলে মূলরোম কর্তৃক পানি ও লবণ সহজে উদ্ভিদে পরিশোধিত হয়।
ii. কোষের বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়ার জন্য প্রচুর পানি প্রয়োজন। প্রস্বেদনের ফলে এই পানি সহজে কোষে পৌঁছাতে পারে।

গ উদ্দীপকের বর্ণনা থেকে বুঝা যায় যে, ব্যাপন প্রক্রিয়ার কারণে মস্তনের ঘর ফুলের সুবাসে ভরে গিয়েছিল। নিম্নে ব্যাপন প্রক্রিয়া আলোচনা করা হলো-

ব্যাপন একটি ভৌত প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রব্যের অণু বেশি ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকায় ছড়িয়ে পড়ে। সাধারণত একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এই ব্যাপন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। আরমান তার ঘরে যখন ফুলগুলো রেখেছিল তখন শুধুমাত্র ফুলের কাছেই সুবাস পাওয়া যাচ্ছিল। কিন্তু সময়ের ব্যবধানে ফুলের সুবাসের অনুগলো তার বেশি ঘনত্বের দিক অর্থাৎ ফুলের কাছের বায়ু থেকে অল্প ঘনত্বের বাতাসের দিকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ধাবিত হয়। যার কারণে পরদিন সকালে মস্তন তার পুরো ঘরে এই ফুলের সুবাস অনুভব করে।

ঘ আলোচিত উদ্দীপকে ব্যাপনের কথা বলা হয়েছে। একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের বেশি ঘনত্ববিশিষ্ট দ্রবণ হতে কম ঘনত্বের দ্রবণের দিকে দ্রাবকের ব্যাপিত হওয়ার প্রচ্ছন্ন ক্ষমতাকে ব্যাপন চাপ বলে। এই প্রক্রিয়া উদ্ভিদের মূলরোম দ্বারা পানি ও খনিজ লবণ পরিশোধণে ভূমিকা রাখে। উদ্ভিদের পাতায় পানির ঘাটতি হলে এই ব্যাপন প্রক্রিয়ায় পাশের কোষ থেকে পানি টেনে নেয়। আবার উদ্ভিদের লবণ শোষণ অঞ্জলের কোষেরসে কোনো আয়নের ঘনত্ব মাটিতে অবস্থিত ঐ আয়নের ঘনত্ব হতে কম হলে আয়নটি মাটি হতে কোষেরসে প্রবেশ করে। শোষণকৃত এই খনিজ লবণ ও পানি উদ্ভিদের বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয় যার মাধ্যমে উদ্ভিদ বেচে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খাদ্য ও শক্তি উৎপন্ন করে। আবার উদ্ভিদের উপর সমগ্র

জীবজগত প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে খাদ্য ও শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় O₂ এর জন্য নির্ভরশীল।

সূত্রাং আলোচনার পরিশেষে বলা যায়, উদ্ভীপকে উল্লিখিত ব্যাপন প্রক্রিয়াটি জীবের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ▶ ১৪ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের দুটি বিষয়ের ওপর আলোকপাত করলেন। প্রথম বিষয়টিতে তিনি বললেন, একটি ডিপ্লয়েড জাইগোট কোষ বারবার বিভাজিত হয়ে বৃহৎ উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়। দ্বিতীয় বিষয়টি হলো— এদের পূর্ণ বিকাশ ও বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজন হয় খাদ্যের। উদ্ভিদ সালাকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে থাকে। এক্ষেত্রে উদ্ভিদ ক্লোরোফিলের সহায়তায় সুর্যালোকের উপস্থিতিতে পানি ও CO₂ এর রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে শর্করা খাদ্য তৈরি করে থাকে। উদ্ভিদ CO₂ বায়ুমণ্ডল থেকে পেয়ে থাকলেও এক বিশেষ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে পানি শোষণ করে থাকে।

◀ **শিখনফল- ২**

- | | |
|--|---|
| ক. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন কী? | ১ |
| খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত প্রথম বিষয়টির সঙ্গে যে প্রক্রিয়াটি সম্পর্কিত তার প্রধান কয়েকটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভিদ জীবনে উদ্ভীপকের বিশেষ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক লেন্টিসেলের মাধ্যমে সংঘটিত প্রস্বেদনই লেন্টিকুলার প্রস্বেদন।

খ মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি প্রকৃত কোষ বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভক্ত হয়ে চারটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ায় কোষের নিউক্লিয়াস দুবার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। এ বিভাজনে ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হ্রাস পায় বলে এ প্রক্রিয়াকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে।

গ উদ্ভীপকে বর্ণিত প্রথম বিষয়টির সঙ্গে মাইটোসিস কোষ বিভাজন সম্পর্কিত। কারণ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমেই ডিপ্লয়েড জাইগোট কোষ বার বার বিভাজিত হয়ে বৃহৎ উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়। নিচে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রধান কয়েকটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

মাতৃকোষটি বিভাজিত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।

অপত্য কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার সমান থাকে।

এ প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়।

এ প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট অপত্য কোষগুলো জীবের দেহ গঠন তথা বৃদ্ধির ও বিকাশে ভূমিকা রাখে।

ঘ উদ্ভীপকে বলা হয়েছে উদ্ভিদ বিশেষ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে পানি শোষণ করে থাকে। এখানে বিশেষ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি হলো অভিস্রবণ। উদ্ভিদ জীবনে এ অভিস্রবণ প্রক্রিয়া বিশেষ গুরুত্ব বহন করে থাকে। নিচে তা বিশ্লেষণপূর্বক উল্লেখ করা হলো—

- পানি পরিশোধন** : উদ্ভিদ মাটি থেকে মূলরোমের মাধ্যমে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে।
- পানি চলাচল** : পানির এক কোষ থেকে অন্য কোষে চলাচল অভিস্রবণ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- 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 সমবন্টন** : মূল থেকে পাতা পর্যন্ত বিভিন্ন কোষে পানির সমবন্টন 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. **রসোত্তোলন** : অভিস্রবণের ফলে মূলজ চাপের সৃষ্টি হয় যা উদ্ভিদে রসোত্তোলনে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ▶ ১৫ উদ্ভিদ মূল দ্বারা সাধারণত মাটি হতে কৈশিক পানি শোষণ করে। এ প্রক্রিয়াটিকে পানি শোষণ প্রক্রিয়া বলে। উদ্ভিদে পানি ও খনিজ লবণের চলাচলকে পরিবহন বলা হয়। খাদ্য তৈরিকৃত অঙ্গ থেকে উদ্ভিদের অন্যান্য অঙ্গে পরিবাহিত হয়।

◀ **শিখনফল- ৪**

- | | |
|--|---|
| ক. স্ট্রোক কী? | ১ |
| খ. হৃৎপিণ্ডের কাজ কী কী? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভিদের উপরোক্ত তিন প্রকার উপাদান পরিবহনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। | ৪ |

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মস্তিস্কের কোনো অংশের শিরা বা ধমনি ছিঁড়ে যাওয়ার ফলে রক্ত চলাচল বন্ধ হওয়াই স্ট্রোক।

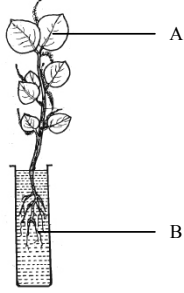
খ রক্ত সংবহনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ হৃৎপিণ্ড। এর সাহায্যে সংবহন তন্ত্রের রক্ত প্রবাহ সচল থাকে। হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলো সম্পূর্ণ বিভক্ত থাকায় এখানে অক্সিজেনযুক্ত ও অক্সিজেনবিহীন রক্তের সংমিশ্রণ ঘটে না।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রক্রিয়াটি হলো উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়া। 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 কটেক্সে প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তর্গতক হয়ে পরিবহন নালিকা গুচ্ছে পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কণার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্ভীপকে মূলত পানি, খনিজ লবণ এবং উদ্ভিদের দেহে তৈরিকৃত খাদ্য উপাদান পরিবহনের কথা বলা হয়েছে। এ তিন প্রকার উপাদানের পরিবহন উদ্ভিদ দেহে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখে থাকে।

উদ্ভিদ মূলরোমের মাধ্যমে কৈশিক পানি শোষণ করে থাকে। সালোকসংশ্লেষণে এ পানি অংশ নেয়। পানির অনুপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ অসম্ভব। সালোকসংশ্লেষণ না ঘটলে উদ্ভিদ দেহে কোন খাদ্য তৈরি হয় না ফলে উদ্ভিদ তথা সকল জীব জগতে খাদ্যাভাব দেখা দিবে। শুধু তাই নয় সকল শরীরবৃত্তীয় কাজ সম্পন্ন করতে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তা পানির অনুপস্থিতিতে ঘটতে পারে না। অন্যদিকে উদ্ভিদের সুস্থ-সবল বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণ আবশ্যিক। এসকল খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদ দেহে বিভিন্ন ধরনের রোগ লক্ষণ দেখা দেয়। যেমন—পটাসিয়ামের অভাবে পাতার কিনার ও শীর্ষ হলুদ ও মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। আবার সালফারের অভাব ঘটলে কান্ডের শীর্ষ মরে যায় এবং ভাইব্যাক রোগ সৃষ্টি হয়। আবার সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে খাদ্য তৈরি করে তা দেহের অন্যান্য অঙ্গে পরিবাহিত হয়। এই খাদ্য শ্বসন ক্রিয়ায় অংশ নিয়ে শক্তি তৈরি করে যা সকল জৈবিক কাজ সম্পন্ন করতে প্রয়োজন হয়। শক্তি ছাড়া কোন জৈবিক বা শারীরবৃত্তীয় কাজই সম্ভব নয়। সুতরাং আলোচনায় উপসংহারে এসে একথা বলা যায় যে, উদ্ভিদপকের তিনটি উপাদানের পরিবহনই উদ্ভিদ জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ১৬



◀ শিখনফল-৫

- ক. পত্ররশ্মির মাধ্যমে কতভাগ প্রস্বেদন হয়? ১
খ. ভার্নালাইজেশন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. পানি কীভাবে B থেকে A অংশে পরিবাহিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদে উক্ত পরিবহনের প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পত্ররশ্মির মাধ্যমে ৯০-৯৫% প্রস্বেদন হয়।

খ শৈত্য প্রদান করে উদ্ভিদে ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার প্রক্রিয়াকে ভার্নালাইজেশন বলা হয়। অঙ্কুরীত বীজ বা ছোট চারাগাছকে শৈত্য প্রদান করে ভার্নালাইজেশন করা হয়। এদের কয়েকদিন কম তাপমাত্রায় রাখলেই শৈত্য প্রদান করা হয়। ভূগ মুকুল বা চারা গাছের শীর্ষস্থ ভাজক কোষগুলোই ভার্নালাইজেশন এর উত্তেজনা গ্রহণ করে।

গ উদ্ভিদপকের B থেকে A অর্থাৎ মূলরোম থেকে পাতায় পানি পরিবহনের প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

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 কটেজ প্রবেশ করে। একইভাবে পানি অন্তঃস্থক হয়ে পরিবহন নালিকা গুচ্ছে পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কণার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এভাবে পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছায়।

ঘ উদ্ভিদজীবনে পানি একটি অপরিহার্য উপাদান। উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজে পানির প্রয়োজন। জীবের জন্য তথা উদ্ভিদের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়া সালোকসংশ্লেষণের একটি প্রধান উপাদান হলো পানি। পরিবহন অর্থ একস্থান থেকে অন্য স্থানে কোনো পদার্থের স্থানান্তর। পানি ও খনিজ লবণের চলাচলকে উদ্ভিদে পরিবহন বলা হয়। উদ্ভিদে পানি ও খনিজ দ্রব্যের প্রয়োজনীয়তার কথা সব বিজ্ঞানীই স্বীকার করেছেন। এজন্য পানি ও খনিজের পরিবহন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মূলরোম দিয়ে পানি ও খনিজ লবণ শোষিত হয়ে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কটেজের মধ্য দিয়ে জাইলেম ভেসেলে পৌঁছায় এবং প্রস্বেদন স্রোতের সাথে ধীরে ধীরে পাতায় গিয়ে পৌঁছে। সেখানে খাদ্য তৈরি হয়। পাতা থেকে তৈরি খাদ্য ফ্লোয়েমের সিভনল দিয়ে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে যায়। কখনও জাইলেম ভেসেলে বা ফ্লোয়েমের সিভনল কোনো কারণে বন্ধ হয়ে গেলে উদ্ভিদের মৃত্যু অবধারিত। এজন্য বলা যায় উদ্ভিদের পরিবহন উদ্ভিদ জীবনে একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম।

প্রশ্ন ▶ ১৭ শিক্ষক শ্রেণিতে নিম্নের ছকটি শিক্ষার্থীদের পূরণ করে দেখাতে বললেন।

◀ শিখনফল- ৬

বৈশিষ্ট্য লোহিত রক্তকণিকা (A) শ্বেত রক্তকণিকা (B)

- নিউক্লিয়াস
 - আকার
 - হিমোগ্লোবিন
 - সংখ্যা
 - কাজ
- ক. লিউকেমিয়া কী? ১
খ. রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. শিক্ষার্থীরা কীভাবে ছকটি পূরণ করেছিল তা লেখো। ৩
ঘ. মানবদেহে A-এর সংখ্যা কমে গেলে দেহে কী ধরনের সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্তকোষের ক্যান্সারই হলো লিউকেমিয়া।

খ রক্ত প্রবাহের সময় ধমনীগাত্রে যে চাপ সৃষ্টি হয় তাকে রক্তচাপ বলে। রক্তচাপ দুই প্রকার। যথা: (১) সিস্টোলিক চাপ এবং (২) ডায়াস্টোলিক চাপ।

গ শিক্ষার্থী যেভাবে ছকটি পূরণ করেছিল তা নিম্নে দেয়া হল—

বৈশিষ্ট্য লোহিত রক্তকণিকা শ্বেত রক্তকণিকা

- নিউক্লিয়াস থাকে না থাকে
- আকার বৃত্তের মতো দ্বি-অবতল অনিয়মিত, বড়
- হিমোগ্লোবিন থাকে থাকে না
- সংখ্যা প্রতি কিউবিক মিলিমিটারে প্রায় ৫০ লক্ষ প্রতি কিউবিক মিলিমিটারে প্রায় ৫-১০ হাজার
- কাজ অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিবহন করা ও অ্যান্টিবডি তৈরি করা

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত A হলো লোহিত রক্ত কণিকা। এই লোহিত রক্ত কণিকা হিমোগ্লোবিনযুক্ত এবং লাল বর্ণের। হিমোগ্লোবিনের সাথে অক্সিজেন মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে এবং শরীরের বিভিন্ন স্থানে অক্সিজেন পরিবহন করে। লোহিত রক্তকণিকা আংশিকভাবে কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO₂) পরিবহন করে। এছাড়া অম্ল ও ক্ষারের মধ্যে সমতা রক্ষায় এবং দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

দেহে লোহিত রক্তকণিকা না থাকলে রক্তের গুণাগুণ নষ্ট হয়ে যাবে এবং মানুষ বাঁচতে পারবে না। কেননা উক্ত কণিকা হিমোগ্লোবিনের মাধ্যমে ফুসফুস হতে কোষে অক্সিজেন পরিবহন করে এবং কোষ হতে কার্বন ডাই-অক্সাইড দেহের বাইরে নির্গত করে। লোহিত রক্ত কণিকার সংখ্যা কমে গেলে উক্ত কাজগুলোর ব্যাঘাত ঘটতে। অম্ল ও ক্ষরের সমতা রক্ষা করা সম্ভব হতো না। দেহের তাপমাত্রায় বিঘ্ন সৃষ্টি হতো। ফলে মানব দেহে বিভিন্ন ধরনের কার্যক্রমে অসুবিধার সৃষ্টি হতো। কাজেই উল্লিখিত A এর সংখ্যা কমে গেলে উক্ত কাজগুলো ব্যাহত হবে এবং দেহে বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সৃষ্টি হবে।

প্রশ্ন ▶ ১৮ নীলা ও লিজা 'রক্তদান ও সামাজিক দায়বদ্ধতা' শীর্ষক একটি সেমিনারে যোগ দিয়ে রক্তদানের উপকারিতা সম্পর্কে জানতে পারল। তারা তাদের রক্ত পরীক্ষা করে জানতে পারলো, নীলা সর্বজনীন রক্তদাতা ও লিজা সর্বজনীন গ্রহীতা।

◀ শিখনফল- ৭

- | | |
|--|---|
| ক. কোন যন্ত্রের সাহায্যে রক্তচাপ মাপা হয়? | ১ |
| খ. রক্ত মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ কেন? | ২ |
| গ. নীলা ও লিজা রক্তের গ্রুপের এই রকম নামকরণের কারণ ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত সেমিনারের বিষয়টি বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ফিগমোম্যানোমিটারের সাহায্যে রক্তচাপ মাপা হয়।

খ রক্ত দেহের নানাবিধ কাজ করে। রক্ত সারা দেহে অক্সিজেন সরবরাহ করে। দেহকোষ থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড অপসারণ করে, দেহকোষে খাদ্যসার পরিবহন করে, দেহে তাপের সমতা রক্ষা করে, দেহের সব ধরনের দূষিত ও বর্জ্য পদার্থ বহন ও নিষ্কাশন করে সারা দেহে প্রয়োজনীয় হরমোন পরিবহন করে। রক্তের শ্বেত কণিকা জীবাণু ধ্বংসের মাধ্যমে রোগ প্রতিরোধ করে। এ সকল কাজের জন্যই রক্ত মানবদেহে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।

গ বিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার মানুষের রক্তকে চারটি গ্রুপে নামকরণ করেছেন। এই নামকরণের ভিত্তিতে মানুষের রক্ত গ্রুপ নির্ণয় করা যায়। রক্তগ্রুপের ভিত্তিতে নীলাকে সর্বজনীন রক্তদাতা বলার কারণ হলো নীলার রক্তগ্রুপ হলো O₀ এবং লিজাকে সর্বজনীন গ্রহীতা বলার কারণ হলো লিজার রক্তগ্রুপ (AB₀)।

রক্তের গ্রুপের শ্রেণিবিভাগ রক্তের এন্টিবডি ও এন্টিজেনের ভিত্তিতে করা হয়। যেমন—

A গ্রুপ— রক্তে A এন্টিজেন ও B এন্টিবডি থাকে।

B গ্রুপ — রক্তে B এন্টিজেন ও A এন্টিবডি থাকে।

AB গ্রুপ — রক্তে A ও B এন্টিজেন থাকে এবং কোনো এন্টিবডি থাকে না।

O গ্রুপ — রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না এবং A ও B এন্টিবডি থাকে।

উপরের শ্রেণিবিভাগ থেকে দেখা যায়, O₀ রক্ত গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না তাই O₀ গ্রুপের রক্ত সবাই গ্রহণ করতে পারে আবার

AB গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিবডি থাকে না তাই AB রক্ত গ্রুপধারী ব্যক্তি সকলের নিকট থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারে। তাই O₀ রক্তগ্রুপকে বলা হয় সর্বজনীন দাতা এবং AB রক্তগ্রুপকে বলা হয় সর্বজনীন গ্রহীতা। তাই নীলা ও লিজার রক্তের নামকরণ সঠিক হয়েছে।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত সেমিনারে বিষয়টি হলো 'রক্তদান ও সামাজিক দায়বদ্ধতা'। আঘাত, দুর্ঘটনা, শল্যচিকিৎসা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য কোনো কারণে অত্যধিক রক্তক্ষরণ হলে দেহে রক্তের পরিমাণ আশঙ্কাজনকভাবে কমে যায়। রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য ঐ ব্যক্তির দেহে রক্ত সংযোজনের প্রয়োজন হয়। জরুরি ভিত্তিতে এই রক্তশূন্যতা দূর করার জন্য রোগীর দেহে অন্য মানুষের রক্ত দিতে হয়। জরুরি অবস্থায় অন্য ব্যক্তির রক্ত সরাসরি বা ব্লাড ব্যাংকের মাধ্যমে সংগ্রহ করা রক্ত রোগীর দেহে প্রবেশ করানো হয়। এটি একটি চমৎকার ফলপ্রসূ ব্যাবস্থা, যার ফলে রোগীর প্রাণ রক্ষা হয়। তবে রক্তদানের ক্ষেত্রে দাতা ও গ্রহীতার রক্তগ্রুপ ও প্রকৃতি পরীক্ষা করে নিতে হয়। তা না হলে নানা জটিলতা সৃষ্টি হয়ে রোগীর জীবন বিপন্ন হওয়ার আশংকা থাকে। আকস্মিক কোনো দুর্ঘটনায় আহতদের জন্য জরুরি ভিত্তিতে রক্তের প্রয়োজন হয়। মনে রাখতে হবে এটি আমাদের সবার জন্য একটি সামাজিক দায়বদ্ধতা। যেহেতু রক্তের কোনো বিকল্প নেই, তাই এরূপ অবস্থায় অনেক সময় প্রচুর রক্তের প্রয়োজন হয় এবং অন্যের কাছ থেকে রক্ত সংগ্রহ করে ঐ জরুরি অবস্থা মোকাবেলা করতে হয়। এরূপ জরুরি পরিস্থিতিতে সামাজিকভাবে আমাদের সকলের সহযোগিতা করার মানসিকতা থাকা উচিত।

প্রশ্ন ▶ ১৯



◀ শিখনফল- ৭

- | | |
|---|---|
| ক. রক্ত কী? | ১ |
| খ. রক্তরসের উপাদানগুলো কী কী? | ২ |
| গ. উপরের চিত্রের তরলের কাজ লেখো। | ৩ |
| ঘ. উপরের চিত্রের তরল পদার্থের গ্রুপ-A এবং গ্রুপ-O এর তুলনা করো। | ৪ |

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত একধরনের তরল যোজক কলা।

খ রক্তরসের প্রধান উপাদান পানি। এছাড়া এতে কিছু আমিষ, জৈব যৌগ ও সামান্য অজৈব লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। এতে অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন ও ফাইব্রিনোজেন প্রোটিন থাকে। রক্তরসে গ্লুকোজ, চর্বি, ভিটামিন, হরমোন, এন্টিবডি থাকে। এছাড়াও এতে সোডিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম বাইকার্বনেট ও অ্যামাইনো এসিড সামান্য পরিমাণে থাকে।

গ উপরের চিত্রের তরল হলো রক্ত। রক্ত দেহের একটি উপাদান। এটি দেহের নানাবিধ কাজ করে। যেমন—

- লোহিত রক্তকণিকা অক্সিহিমোগ্লোবিনরূপে কোষে অক্সিজেন পরিবহন করে।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে কোষে যে কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন হয়, রক্তরস সোডিয়াম বাইকার্বনেট রূপে তা সংগ্রহ করে নিয়ে আসে। যা পরবর্তীতে নিঃশ্বাসের সাথে দেহের বাইরে বের করে দেয়।

৩. রক্তরস গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড চর্বিবর্ণা ইত্যাদি কোষে সরবরাহ করে।
৪. দহন ক্রিয়ার ফলে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে বিভিন্ন মাত্রায় তাপ সৃষ্টি হয়। এ তাপ রক্তের মাধ্যমে দেহের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে। ফলে দেহের সর্বত্র তাপের সমতা রক্ষা হয়।
৫. রক্তদেহের সবধরনের দূষিত ও বর্জ্য পদার্থ বহন করে বিভিন্ন অঙ্গের মাধ্যমে নিষ্কাশন করে।
৬. হরমোন রক্তের সাথে মিশে প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অঙ্গে সঞ্চারিত হয়।
৭. এন্টিবডি ও এন্টিজেন উৎপাদনের মাধ্যমে রক্ত দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
৮. দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে অনুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।

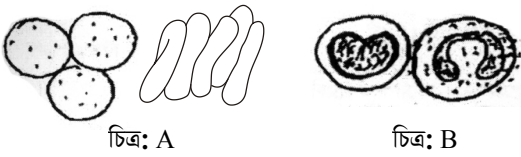
ঘ বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও গবেষণার মাধ্যমে দেখা গেছে যে, বিভিন্ন ব্যক্তির লোহিত রক্ত কণিকায় 'A' এবং 'B' নামক দুই ধরনের এন্টিজেন থাকে। রক্তরসে 'a' ও 'b' দুই ধরনের এন্টিবডি থাকে। এই এন্টিজেন ও এন্টিবডির উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তকে বিভিন্ন গ্রুপে ভাগ করা যায়। একে বলা হয় ব্লাড গ্রুপ। বিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে মানুষের রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন এবং 'A' 'B' 'O' এবং 'AB' গ্রুপ নাম দেন।

উদ্দীপকের চিত্রের তরল পদার্থ অর্থাৎ রক্তের গ্রুপ-A ও গ্রুপ- O এর তুলনা নিম্নে তুলে ধরা হলো-

গ্রুপ-A এর রক্তে A এন্টিজেন ও b এন্টিবডি থাকে। গ্রুপ-O এর রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না কিন্তু 'a' ও 'b' এন্টিবডি থাকে। গ্রুপ-A রক্ত বিশিষ্ট কোনো ব্যক্তি গ্রুপ-A ও গ্রুপ-AB রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তিকে রক্ত দান করতে পারে। আবার গ্রুপ-A রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তি গ্রুপ-A ও গ্রুপ-O রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তি থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারে।

অন্যদিকে গ্রুপ-O রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তি গ্রুপ-A, গ্রুপ-B, গ্রুপ AB ও গ্রুপ-O রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তিকে রক্ত দান করতে পারে। কিন্তু শুধুমাত্র গ্রুপ-O রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তি থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারে। O-গ্রুপের রক্ত বিশিষ্ট ব্যক্তি সব গ্রুপের রক্তের ব্যক্তিকে রক্ত দিতে পারে বলে এদের বলা হয় সার্বজনীন রক্তদাতা।

প্রশ্ন ▶ ২০



চিত্র: A

চিত্র: B

◀ শিখনফল- ৭

- ক. অ্যানজিনা কী? ১
- খ. রক্ত সংযোজন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. A ও B রক্ত কণিকার মধ্যে পার্থক্য দেখাও। ৩
- ঘ. মানবদেহে A এর সংখ্যা কমে গেলে দেহে কি ধরনের সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ধমনিগাত্রে কোলেস্টেরল জমা হয়ে হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল কমে যাওয়ায় বুকে ব্যথা হওয়ার ঘটনাই অ্যানজিনা।

খ কোনো ব্যক্তির শিরার মধ্য দিয়ে বাইরে থেকে অন্যের রক্ত প্রবেশ করানোর প্রক্রিয়াকে বলে রক্ত সংযোজন। দুর্ঘটনাজনিত বা চিকিৎসাজনিত কারণে তাৎক্ষণিক রক্ত প্রয়োজন পড়লে এ ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়। এটি একটি চমৎকার ফলপ্রদ ব্যবস্থা, যার মাধ্যমে রোগীর প্রাণ রক্ষা করা যায়। তবে রক্ত সংযোজনের পূর্বে অবশ্যই রক্তের গ্রুপ ম্যাচ করিয়ে নিতে হবে।

গ উদ্দীপকের চিত্র A হলো লোহিত রক্তকণিকা ও চিত্র B হলো শ্বেত রক্তকণিকা। নিচে উভয় প্রকার রক্ত কণিকার মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো—

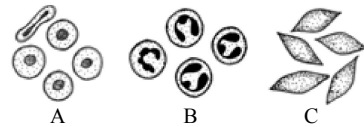
লোহিত রক্তকণিকা	শ্বেত রক্তকণিকা
i. এরা নিউক্লিয়াসবিহীন।	i. এদের নিউক্লিয়াস আছে।
ii. আকার অনেকটা বৃত্তের মতো, দ্বি-অবতল।	ii. আকার অনিয়মিত এবং বড়।
iii. এতে হিমোগ্লোবিন থাকে।	iii. এতে হিমোগ্লোবিন থাকে না।
iv. এর বর্ণ লাল।	iv. এরা বর্ণহীন।
v. সংখ্যায় প্রায় প্রতি কিউবিক মিটারে ৫০ লক্ষ।	v. সংখ্যায় প্রায় প্রতি কিউবিক মিটারে ৫-১০ হাজার।
vi. এরা রক্তের CO ₂ ও O ₂ পরিবহনের কাজ করে।	vi. এরা ফ্যাগোসাইটোসিসের মাধ্যমে জীবাণু ধ্বংস করে, দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্রে A চিহ্নিত কোষগুলো লোহিত রক্তকণিকা। মানবদেহের তিন প্রকার রক্ত কণিকার মধ্যে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা সবচেয়ে বেশি এবং শ্বাসকার্যে অক্সিজেন পরিবহনে এ প্রকার রক্তকণিকা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। লোহিত রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিনের উপস্থিতির কারণে রক্ত লাল দেখায়। রক্তে উপযুক্ত পরিমাণ হিমোগ্লোবিন না থাকলে রক্তাল্পতা বা রক্তশূন্যতা দেখা দেয়। আমাদের দেশে শিশু ও মহিলাদের রক্তসল্পতা বা রক্ত শূন্যতা একটি সাধারণ রোগ। এটি মূলত লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে হয়। বাংলাদেশের প্রায় দুই-তৃতীয়াংশ জনগোষ্ঠী এ রোগে ভোগে। লোহিত কণিকার সংখ্যা কমে গেলে নিম্নোক্ত সমস্যাগুলো দেখা দিতে পারে :

- i. রক্তস্রাবের জন্য দেহের শক্তি কমে যাবে।
- ii. এর ফলে জ্বর, মাথাব্যথা দেখা দিতে পারে এবং ওজন হ্রাস পেতে পারে।
- iii. কোষ বিভাজনের হার কম হবে, ফলে দৈহিক বৃদ্ধি কমে যাবে।
- iv. দ্রুত এর চিকিৎসা করা সম্ভব না হলে তা থেকে পরবর্তীতে রাতকানা রোগের সৃষ্টি হতে পারে।
- v. রক্তের স্বাভাবিক গাঢ়তা হারাতে এবং রক্তের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যাবে।

উপরোক্ত আলোচনায় প্রতীয়মান যে, আমাদের দেহে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কমে গেলে নানাবিধ সমস্যার সৃষ্টি হবে।

প্রশ্ন ▶ ২১



A

B

C

◀ শিখনফল- ৮

- ক. আদর্শ রক্তচাপ কী? ১
- খ. রক্তের গ্রুপ জেনে রাখা প্রয়োজন কেন? ২

গ. B চিত্রের প্রদর্শিত অংশটির সংখ্যা বেড়ে গেলে কী হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রগুলো কী গুরুত্ব বহন করে – বিশ্লেষণ করো। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে রক্তচাপে সিস্টোলিক চাপ ১২০ মিলিমিটার এবং ডায়াস্টোলিক চাপ ৮০ মিলিমিটার হয় সেই রক্তচাপই হলো আদর্শ রক্তচাপ।

খ রক্ত গ্রহণ বা রক্ত দানের জন্য রক্তের গ্রুপ জেনে রাখা প্রয়োজন। কারণ, সঠিক গ্রুপের রক্ত গ্রহণ না করলে রক্ত জমাট বেধে গ্রহীতার মৃত্যু ঘটতে পারে। এক্ষেত্রে এন্টিবডি ও তার সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ এন্টিজেন যেকোনো গ্রুপের রক্তকে জমিয়ে দেয়।

গ উদ্দীপকের B-চিত্রে প্রদর্শিত অংশটি দ্বারা শ্বেত রক্তকণিকাকে বুঝানো হয়েছে। শ্বেত রক্তকণিকা দেহে প্রহরীর মতো কাজ করে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণু ধ্বংস করে। তবে রক্তে শ্বেত রক্তকণিকার সংখ্যা অতিমাত্রায় বেড়ে গেলে লিউকেমিয়া রোগ সৃষ্টি হয়, যাকে রক্তের ক্যান্সার বলে। লিউকেমিয়া রক্তের অস্বাভাবিকতাজনিত একটি মারাত্মক রোগ। এসময় লাল অস্থিমজ্জা থেকে লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন বার্থ হয় এবং অস্বাভাবিকভাবে শ্বেত রক্তকণিকা তৈরি হতে থাকে। সাধারণত অল্পবয়স্ক ছেলেমেয়েরা এ রোগে আক্রান্ত হয়। এ রোগে আক্রান্ত হলে রোগী দীর্ঘদিন ধরে জ্বর, শ্বাসকষ্ট, বৃককে ব্যথা, নাকদিয়ে রক্তপড়া, পায়ের গিটে ব্যথা হয়ে ফুলে ওঠা ইত্যাদি উপসর্গে ভুগতে থাকে। এছাড়া রোগী দুর্বল বোধকরে, হাত বা পা কাঁপতে থাকে এবং দেহত্বকে ছোট ছোট লালবর্ণের দাগ সৃষ্টি হয়। প্রাথমিক অবস্থায় এ রোগ নির্ণয় করা না গেলে এবং দ্রুত চিকিৎসা গ্রহণ না করলে রোগীর মৃত্যুর সম্ভাবনা বেড়ে যায়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র 'A', 'B' ও 'C' দ্বারা যথাক্রমে লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা এবং অনুচক্রিকাকে বোঝানো হয়েছে। প্রাণিদেহে তথা মানবদেহে উল্লিখিত রক্তকণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। লোহিত রক্তকণিকা অক্সিজেনবহনরূপে কোষে O₂ পরিবহন করে। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোষে যে CO₂ 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।

প্রশ্ন ২২ আসাদ সাহেবের বৃকের মাঝখানে প্রচণ্ড ব্যথা। খুব ঘামছে। তার ১০ বছরের মেয়ে রিপার অস্থিমজ্জা হতে ব্যাপক হারে শ্বেত রক্তকণিকা উৎপন্ন হচ্ছে।

◀ শিখনফল- ৮

- ক. রস উত্তোলন কাকে বলে? ১
খ. রক্তের রং লাল হয় কেন? ২
গ. রিপা কী ধরনের শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. আসাদ সাহেবের সমস্যার সম্ভাব্য কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাটিস্থ পানি ও খনিজ লবণ উভিদের মূলরোমের মাধ্যমে শোষণ করার প্রক্রিয়াকে রস উত্তোলন বলে।

খ রক্তের রং লাল হয় কারণ, রক্তের লোহিত রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিন নামক এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ বিদ্যমান থাকে। এই হিমোগ্লোবিনের উপস্থিতির কারণেই রক্তের রং লাল হয়।

গ রিপার অস্থিমজ্জা হতে যেহেতু ব্যাপক হারে শ্বেত রক্তকণিকা তৈরি হচ্ছে সেহেতু সে লিউকেমিয়া রোগে ভুগছে। লিউকেমিয়াকে রক্তকোষের ক্যান্সার বলা হয়। এ রোগে রোগীর শরীরে বিভিন্ন ধরনের লক্ষণ প্রকাশ পায়। লিউকেমিয়ায় আক্রান্ত হওয়ায় রিপা বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন হতে পারে। যেমন-

- তার হৃদযন্ত্রের কার্যক্রমে বিঘ্ন ঘটতে পারে।
- মাঝে মাঝে তার শ্বাসগ্রহণে কষ্ট হতে পারে।
- হঠাৎ বৃককে ব্যথা অনুভব করতে পারে
- নাক দিয়ে রক্ত পড়তে পারে।
- অল্প সময়ের মধ্যে তার শরীরে ঘা সৃষ্টি হতে পারে।
- হাত-পায়ের জোড়ায় ব্যথা এবং তা ফুলে উঠতে পারে।
- হাত ও পা কাঁপতে পারে।

ঘ আসাদ সাহেবের বৃকের মাঝে প্রচণ্ড ব্যথা এবং তার সাথে খুব ঘাম হচ্ছে যা প্রকৃতপক্ষে হার্ট অ্যাটাক রোগেরই লক্ষণ। লক্ষণগুলো দেখে বলা যায় আসাদ সাহেব হার্ট অ্যাটাকে ভুগছেন। বেশ কিছু কারণেই হার্ট অ্যাটাক হয়ে থাকে। নিচে সম্ভাব্য কারণগুলো উল্লেখ করা হলো-

- দেহের ওজন বেড়ে গেলে এ ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে।
- অস্বাস্থ্যকর খাদ্যাভ্যাস যেমন-অধিক তেলযুক্ত খাবার, ফাস্টফুড ইত্যাদি খাওয়া।
- অলস জীবন যাপন এবং শারীরিক পরিশ্রম না করলে হার্ট অ্যাটাক হতে পারে।
- অতিমাত্রায় ধূমপান করলে।
- অলস জীবনের পাশাপাশি নিয়মিত ব্যায়াম না করলেও এ রোগের ঝুঁকি বেড়ে যায়।
- সর্বোপরি হতাশা, দুশ্চিন্তাগ্রস্ত ও বিমর্ষ থাকায় যে কোনো বয়সে এ রোগের ঝুঁকি অনেকগুণে বাড়তে পারে।

প্রশ্ন ২৩



◀ শিখনফল- ৮

- ক. হৃদ স্পন্দন কী? ১
খ. আদর্শ রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রে তীর চিহ্ন দ্বারা যে প্রক্রিয়া বোঝানো হয়েছে তা বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্রের তীর চিহ্ন (→) দ্বারা কোন পদার্থটি বোঝানো হয়েছে? উক্ত পদার্থের গুরুত্ব উল্লেখ করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষ হৃৎপিণ্ডের সংকোচন অর্থাৎ সিস্টোল এবং প্রসারণ অর্থাৎ ডায়াস্টোলের একত্রিত রূপই হলো হৃদস্পন্দন।

খ মানুষের হৃৎপিণ্ডের ভিতর দিয়ে রক্ত পরিবহনের সময় হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণের ফলে দুই ধরনের চাপের সৃষ্টি হয়। এই দুই

প্রকার চাপের একটি হলো উচ্চ রক্তচাপ বা সিস্টোলিক প্রেসার। এর আদর্শমান ১২০ বা এর কিছু নিচে। অপরটি হলো নিম্ন রক্তচাপ বা ডায়াস্টোলিক প্রেসার যার আদর্শ মান ৮০ বা এর নিচে। যদি কোন পরিনত বয়সের মানুষের দেহের রক্তচাপ ১২০/৮০ হয় তবে তাকে আদর্শ রক্তচাপ বলে।

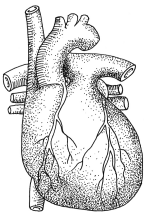
গ উদ্দীপকে তীর চিহ্ন দ্বারা হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে রক্ত সঞ্চারিত পদ্ধতি বুঝানো হয়েছে। পদ্ধতিটি নিচে আলোচনা করা হলো-

হৃৎপিণ্ডের অবিরাম সংকোচন এবং প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে রক্ত সঞ্চারিত হয়ে থাকে। হৃৎপিণ্ডের ডান ও বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহে বিভিন্ন অংশ হতে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে যেমন কার্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত রক্ত উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে ডান অলিন্দে এবং অক্সিজেনযুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে বা অলিন্দে প্রবেশ করে। অলিন্দদ্বয়ের এই সংকোচনের ফলে ডান অলিন্দে নিলয় ছিদ্রপথে রক্ত ডান অলিন্দ থেকে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এই নিয়মে বাম অলিন্দে নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দ হতে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পরপরই ছিদ্রগুলো কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে রক্ত নিলয় থেকে অলিন্দে ফিরে যেতে পারে না। আবার নিলয়দ্বারা সংকুচিত হয়ে ফুসফুসীয় ধমনীর মাধ্যমে কার্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত রক্ত ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং এখানে রক্ত পরিশোধিত হয়ে থাকে। অন্যদিকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনীর মাধ্যমে বাম নিলয় থেকে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডে পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে দেহে রক্ত সঞ্চারিত প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্রটির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে মানবদেহে রক্ত সঞ্চারিত প্রক্রিয়া এবং তীর চিহ্নদ্বারা রক্তের সঞ্চারিতকো নির্দেশ করা হয়েছে। রক্ত দেহের একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ উপাদান যা দেহের অভ্যন্তরে নানাবিধ কাজ করে। এখানে সেগুলো আলোচনা করা হলো। রক্তের লোহিত রক্ত কণিকা অক্সিজেনমোলাবিন রূপে দেহের বিভিন্ন কোষে অক্সিজেন পৌঁছে দেয়। কোষের অভ্যন্তরে বিভিন্ন জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে যে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয় তা রক্তের সোডিয়াম বাই কার্বনেটরূপে পরিবহন করে এবং ফুসফুসের সাহায্যে নিঃশ্বাসের সাথে দেহের বাইরে বের করে দেয়। এছাড়া গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড, চর্বিপদার্থ ইত্যাদি কোষে সরবরাহ করে। বিভিন্ন কোষস্থ জৈবিক ক্রিয়ার ফলে অনবরত তাপ সৃষ্টি হয় যা রক্তের মাধ্যমে দেহের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে দেহের সর্বত্র তাপের সমতা রক্ষা করে। দেহের অভ্যন্তরে সৃষ্টি সব ধরনের দূষিত ও বর্জ্য পদার্থ রক্তের মাধ্যমে রেচন অঙ্গে প্রবেশ করে এবং সেখান থেকে দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়। প্রাণীদেহের বিভিন্ন ধরনের জৈবিক কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের জন্য যে হরমোন প্রয়োজন তা রক্তের মাধ্যমেই প্রয়োজনীয় স্থানে পৌঁছে থাকে। রক্তে উপস্থিত শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় দেহে প্রবেশকৃত জীবাণু ধ্বংস করে। তাছাড়া এন্টিবডি ও এন্টিজেন উৎপাদন করে যা দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে রক্তের অনুচক্রিকা রক্ত জমাট বাধার প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে এবং রক্তক্ষরণ বন্ধ করে।

প্রশ্ন ▶ ২৪



◀ শিখনফল- ৯

- ক. রক্ত কী? ১
খ. রক্ত জমাট বাঁধা বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের অঙ্কটি শরীরের জন্য কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের অঙ্ক এবং ফুসফুসের কাজের মধ্যে তুলনা করো। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রক্ত এক প্রকার লাল বর্ণের তরল যোজক কলা।

খ দেহের ক্ষতস্থান থেকে তরল রক্ত বেরিয়ে ঘন জেলির মতো থকথকে পিন্ডে পরিণত হওয়াকে রক্ত জমাট বাঁধা বলে। রক্তের অনুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে। অনুচক্রিকায় থ্রোম্বোপ্লাস্টিন নামক এক প্রকার রাসায়নিক পদার্থ থাকে যা রক্ত জমাট বাঁধতে মূখ্য ভূমিকা পালন করে।

গ উদ্দীপকের অঙ্কটি হৃৎপিণ্ড। এটি পাম্পের ন্যায় কাজ করে। হৃৎপিণ্ডের অবিরাম সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে রক্ত সংবহন অব্যাহত থাকে। যা সুস্থ শরীরের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। শরীরের জন্য উক্ত অঙ্কটি রক্ত সংবহন চালু রাখতে যেভাবে কাজ করে তা আলোচনা করা হলো-

হৃৎপিণ্ডের ডান ও বাম অলিন্দদ্বয় প্রসারিত হলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। যেমন-উর্ধ্ব মহাশিরার মাধ্যমে কার্বন ডাই অক্সাইড যুক্ত 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 ছিদ্র পথে ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। ঠিক একইভাবে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে বাম অলিন্দের রক্ত বাম নিলয়ে প্রবেশ করে। এর পর ছিদ্র দুটি কপাটিকা দ্বারা বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তীতে নিলয়দ্বয় সংকুচিত হলে ডান নিলয় থেকে কার্বনডাই অক্সাইড যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনীর মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে। এখানে রক্ত পরিশোধিত হয়। ঠিক একই সময় বাম নিলয় থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত মহাধমনীর মাধ্যমে সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

এভাবে হৃৎপিণ্ডের পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সারা শরীরে রক্ত সঞ্চারিত অব্যাহত থাকে।

ঘ উদ্দীপকের অঙ্কটি হৃৎপিণ্ড। নিচে হৃৎপিণ্ড এবং ফুসফুসের কাজের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা তুলে ধরা হলো।

- হৃৎপিণ্ড সারাদেহে রক্ত সংবহনে কাজ করে, পক্ষান্তরে ফুসফুস শ্বাসন কাজে ভূমিকা রাখে।
- রক্ত সংবহনকে গতিশীল রাখতে হৃৎপিণ্ড পাম্পের ন্যায় অবিরত সংকুচিত ও প্রসারিত হলেও ফুসফুস পাম্পের ন্যায় কাজ করে না। ফুসফুস কার্যক্ষম রাখতে মধ্যচ্ছদার সংকোচন প্রসারণ ঘটে।
- রক্তের গতিকে নির্দিষ্ট দিকে গতিশীল রাখতে হৃৎপিণ্ডে বিভিন্ন প্রকোষ্ঠের সংযোগস্থলে কপাটিকা বিশেষ ভূমিকা রাখে। ফুসফুসের কার্যক্রমে কোন কপাটিকে কাজ করে না।
- হৃৎপিণ্ডের ডান নিলয় সংকুচিত হয়ে কার্বন ডাই অক্সাইড যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনীর মাধ্যমে ফুসফুসে পাঠায়। ফুসফুসের অ্যালভিওলি উক্ত কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণ করে এবং শ্বাসত্যাগের মাধ্যমে তা ফুসফুস থেকে দেহের বাইরে বের করে দেয়।
- শ্বাস গ্রহণের সময় বায়ু থেকে O_2 ফুসফুসের অ্যালভিওলিতে পৌঁছায় এবং ব্যাপন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন রক্তে প্রবেশ করে। অন্যদিকে ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে অক্সিজেন যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দের প্রসারণের মাধ্যমে সেখানে প্রবেশ করে।

— হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রমেই হরমোন দেহের বিভিন্ন স্থানে পৌঁছে থাকে কিন্তু ফুসফুসের ক্রিয়ার ফলে দেহ থেকে CO₂ বাইরে নির্গত হয় এবং O₂ দেহের ভিতর প্রবেশ করে।

প্রশ্ন ▶ ২৫ ৪৫ বছর বয়সী আলীর LDL কোলেস্টেরল ৭.৫৩ গ্রাম/ডেসিলিটার এবং HDL কোলেস্টেরল ১.৪৫ গ্রাম/ডেসিলিটার।

◀ **শিখনফল- ১০**

ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কী?	১
খ. রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়?	২
গ. ১ম ফলাফলের কারণে তার কী ধরনের শারীরিক সমস্যা হবে— ব্যাখ্যা করো।	৩
ঘ. দ্বিতীয় ফলাফলটির কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো।	৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়ুতে জলীয়বাষ্পের পরিমাণ ও বায়ুর জলীয়বাষ্পের ধারণক্ষমতার আনুপাতিক হারই হলো আপেক্ষিক আর্দ্রতা।

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

গ উদ্দীপকের প্রথম ফলাফলে দেখা যায় আলীর LDL কোলেস্টেরলের মাত্রা স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক বেশি। আলীর বয়সে তার এ মাত্রা ১.৬৮—৪.৫৩ গ্রাম/ডেসিলিটার থাকা উচিত ছিল। রক্তে LDL এর মাত্রা বেড়ে যাওয়া খুবই ক্ষতিকর। LDL-এর মাত্রা বেড়ে যাওয়ায় আলী বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যায় পড়তে পারেন। যেমন—হৃৎপিণ্ডের করোনারী ধমনিগাঠ্রে কোলেস্টেরল তথা চর্বি জমা হয়ে রক্ত প্রবাহে বিঘ্ন ঘটতে পারে। ফলে হৃৎপিণ্ড পর্যাপ্ত O₂ ও খাদ্যসার না পেয়ে ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। রক্ত চলাচল কমে যাওয়ার কারণে আলীর বুকে ব্যথা হতে পারে। এছাড়া ধমনিগাঠ্রে অধিক ক্লোলেস্টেরল জমলে রক্তপ্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়ে করনারী হৃদরোগ সৃষ্টি হতে পারে। LDL কোলেস্টেরল বৃদ্ধির কারণে আলী উচ্চ রক্তচাপ জনিত সমস্যায় পড়তে পারেন এমনকি হার্ট অ্যাটাকও হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় ফলাফলটিতে আলীর HDL কোলেস্টেরল-এর মাত্রা ১.৪৫ গ্রাম/ডেসিলিটার উল্লেখ করা হয়েছে। আলীর ক্ষেত্রে এ মাত্রাটি স্বাভাবিক মাত্রার মধ্যে রয়েছে। একজন প্রাপ্ত বয়স্ক পুরুষের ক্ষেত্রে HDL-এর স্বাভাবিক মাত্রা ০.৯০—১.৪৫ গ্রাম/ডেসিলিটার। HDL-কে সাধারণত ভালো কোলেস্টেরল বলা হয়। এটি LDL কোলেস্টেরলের বিপরীত কাজ করে থাকে। আলীর HDL-এর মাত্রা অর্থাৎ উদ্দীপকের দ্বিতীয় ফলাফল আলীকে সুস্থ-স্বাভাবিক থাকতে সাহায্য করবে। HDL-হৃৎপিণ্ডের করোনারী ধমনিগাঠ্রে চর্বি জমা হতে বাধা সৃষ্টি করে। ফলে রক্ত প্রবাহে কোনো ধরনের বাধার সৃষ্টি হয় না। এতে হৃৎপিণ্ড পর্যাপ্ত O₂ ও খাদ্যসার পেয়ে থাকে, ফলে হৃৎপিণ্ডসহ আলীর সমগ্র দেহ সুস্থ থাকাবে। HDL-এর ঐ স্বাভাবিক মাত্রা উচ্চ রক্তচাপের ঝুঁকি কমায় এবং এতে হৃদরোগের আশঙ্কা অনেক কমে যায়। HDL-এর স্বাভাবিক মাত্রা আলীর হার্ট অ্যাটাক হওয়ার সম্ভাবনাকে কার্যকরভাবে কমিয়ে দিবে।

প্রশ্ন ▶ ২৬ আসাদ সাহেবের বুকের মাঝখানে প্রচন্ড ব্যথা। খুব ঘামছে। তার ১০ বছরের মেয়ে রিপার অস্থিমজ্জা হতে ব্যাপক হারে শ্বেত রক্তকণিকা উৎপন্ন হচ্ছে।

◀ **শিখনফল- ১২**

ক. ব্রংকাইটিস কী?	১
খ. স্পিন্ডল যন্ত্র বলতে কী বোঝায়?	২
গ. রিপা কী ধরনের শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন-ব্যাখ্যা করো।	৩
ঘ. আসাদ সাহেবের সমস্যার সম্ভাব্য কারণ বিশ্লেষণ করো।	৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত বিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণকে ব্রংকাইটিস বলে।

খ কোষ বিভাজনের প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ের প্রথম দিকে কতকগুলো তন্তুময় প্রোটিনের সমন্বয়ে দুই মেরু বিশিষ্ট মাকু আকৃতির যে বিশেষ গঠন সৃষ্টি হয় তাকে স্পিন্ডলযন্ত্র বলে। স্পিন্ডল যন্ত্রের তন্তুগুলো এক মেরু থেকে অপর মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। এদের স্পিন্ডলতন্তু বলে। ক্রোমোসোমের সেট্রোমিয়ার কতিপয় স্পিন্ডলতন্তুর সাথে যুক্ত থাকে যাদের বলা হয় আকর্ষণতন্তু বা ক্রোমোসোমাল তন্তু।

গ রিপার অস্থিমজ্জা হতে যেহেতু ব্যাপক হারে শ্বেত রক্তকণিকা তৈরি হচ্ছে সেহেতু সে লিউকেমিয়া রোগে ভুগছে। লিউকেমিয়াকে রক্তকোষের ক্যান্সার বলা হয়। এ রোগে রোগীর শরীরে বিভিন্ন ধরনের লক্ষণ প্রকাশ পায়। লিউকেমিয়ায় আক্রান্ত হওয়ায় রিপা বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন হতে পারে। যেমন—

- তার হৃদযন্ত্রের কার্যক্রমে বিঘ্ন ঘটতে পারে।
- মাঝে মাঝে তার শ্বাসগ্রহণে কষ্ট হতে পারে।
- হঠাৎ বুকে ব্যথা অনুভব করতে পারে
- নাক দিয়ে রক্ত পড়তে পারে।
- অল্প সময়ের মধ্যে তার শরীরে ঘা সৃষ্টি হতে পারে।
- হাত-পায়ের জোড়ায় ব্যথা এবং তা ফুলে উঠতে পারে।
- হাত ও পা কাঁপতে পারে।

ঘ আসাদ সাহেবের বুকের মাঝে প্রচন্ড ব্যথা এবং তার সাথে খুব ঘাম হচ্ছে যা প্রকৃতপক্ষে হার্ট অ্যাটাক রোগেরই লক্ষণ। লক্ষণগুলো দেখে বলা যায় আসাদ সাহেব হার্ট অ্যাটাকে ভুগছেন। বেশ কিছু কারণেই হার্ট অ্যাটাক হয়ে থাকে। নিচে সম্ভাব্য কারণগুলো উল্লেখ করা হলো—

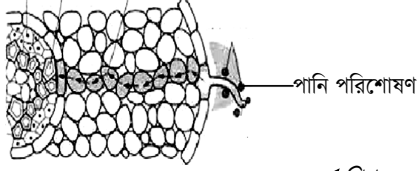
- দেহের ওজন বেড়ে গেলে এ ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে।
- অস্বাস্থ্যকর খাদ্যাভ্যাস যেমন-অধিক তেলযুক্ত খাবার, ফাস্টফুড ইত্যাদি খাওয়া।
- অলস জীবন যাপন এবং শারীরিক পরিশ্রম না করলে হার্ট অ্যাটাক হতে পারে।
- অতিমাত্রায় ধূমপান করলে।
- অলস জীবনের পাশাপাশি নিয়মিত ব্যায়াম না করলেও এ রোগের ঝুঁকি বেড়ে যায়।
- সর্বোপরি হতাশা, দুশ্চিন্তাগ্রস্ত ও বিমর্ষ থাকায় যে কোনো বয়সে এ রোগের ঝুঁকি অনেকগুণে বাড়তে পারে।



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

► উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ► ২৭



◀ শিখনফল- ১ ও ৪

- ক. রক্তরস কী? ১
 খ. কখন একটি উপাদানকে অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান হিসেবে বিবেচনা করা হয়? ২
 গ. উদ্ভিদ জীবনে N, P এবং K এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্ভিদের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করতে অভিস্রবণ এবং প্রস্বেদন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে বিশ্লেষণ করো। ৪

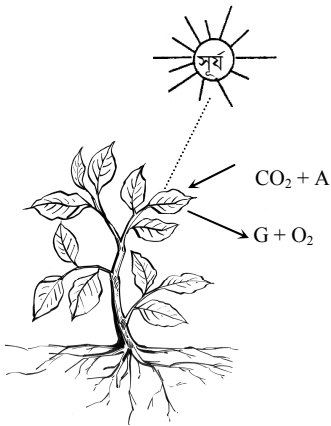
২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক রক্তের বর্ণহীন তরল অংশই হলো রক্তরস।
 খ যখন কোন উপাদান জীবের স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ ও প্রজননের জন্য আবশ্যিক হয় তখন তাকে অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান হিসেবে বিবেচনা করা হয়। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ১৬টি অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান রয়েছে। এদের মধ্যে যেসব উপাদান উদ্ভিদ বেশি পরিমাণে গ্রহণ করে তাদেরকে বলা হয় ম্যাক্রো উপাদান আর যেসব উপাদান কম পরিমাণে গ্রহণ করে তাদেরকে মাইক্রো উপাদান বলা হয়।

☺ সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ N, P, K ম্যাক্রো উপাদানগুলোর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।
 ঘ উদ্ভিদের পানি শোষণ প্রক্রিয়ায় অভিস্রবণ ও প্রস্বেদনের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ► ২৮



◀ শিখনফল- ৩

- ক. প্রস্বেদন কী? ১
 খ. অভিস্রবণ বলতে কী বোঝ? ২
 গ. প্রক্রিয়াটিতে উৎপাদিত পদার্থ উদ্ভিদের বিভিন্ন স্থানে কীভাবে পরিবাহিত হয়- ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্ভিদ দেখে A ও G এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক উদ্ভিদ যে শারীরতত্ত্বীয় প্রক্রিয়ায় তার বায়বীয় অঙ্গের মাধ্যমে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের করে দেয় তা প্রস্বেদন।
 খ একই দ্রব ও দ্রাবক যুক্ত দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ বৈষম্যভেদ্য পর্দা দ্বারা আলাদা করা থাকলে উচ্চ ঘনত্বের দ্রবণ থেকে দ্রাবক নিম্ন ঘনত্বের দ্রবণের দিকে প্রবাহিত হয়। একে বলা হয় অভিস্রবণ। যেমন— কিসমিসকে পানিতে ভিজিয়ে রাখলে কিছুক্ষণ পর তা ফুলে টসটসে হয়ে ওঠে, এর প্রধান করেন হলো— অভিস্রবণ।

☺ সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শর্করার পরিবহন ব্যাখ্যা করো।
 ঘ উদ্ভিদের জীবনে পানি ও শর্করার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ► ২৯



চিত্র - A

চিত্র - B

◀ শিখনফল- ৪ ও ৫

- ক. খনিজ পুষ্টি কী? ১
 খ. পরিবহন টিস্যুকে জটিল টিস্যু বলা হয় কেন? ২
 গ. 'A' দ্বারা শোষিত পানি কীভাবে পাতায় পৌঁছায়? ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. 'A' দ্বারা শোষিত পানি কীভাবে 'B' স্থান দ্বারা নির্গত হওয়ার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

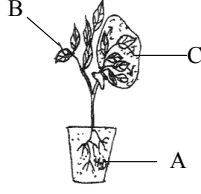
- ক উদ্ভিদের মূলদ্বারা মাটি থেকে সংগৃহীত পুষ্টি উপাদানই হলো খনিজ পুষ্টি।
 খ যে সকল টিস্যু বিভিন্ন প্রকারের কোষের সমন্বয়ে গঠিত হয় তাই জটিল টিস্যু। পরিবহন টিস্যু মূলত জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু নিয়ে গঠিত। জাইলেমে ট্রাকিড, ভেসেল, জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবার কোষ থাকে। আর ফ্লোয়েম গঠিত হয় সিভলন, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম ফাইবার নিয়ে। জাইলেম ও ফ্লোয়েম উভয়েই জটিল টিস্যু বিধায় পরিবহন টিস্যুকে জটিল টিস্যু বলা হয়।

☺ সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ মূলরোম থেকে পাতায় পানি পরিবহন ব্যাখ্যা করো।
 ঘ প্রস্বেদন প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো।

► অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

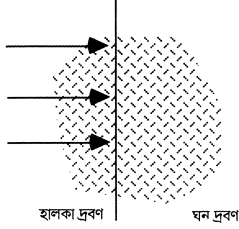
প্রশ্ন ► ৩০



◀ শিখনফল- ২ [মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- ক. ব্যাপণ কী? ১
 খ. শ্বেত রক্ত কণিকাকে দেহের গ্রহরী বলা হয় কেন? ২
 গ. উদ্ভীপকের-A উপাদান কীভাবে B -অঞ্চলে পৌঁছায় ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্ভীপকের-C প্রক্রিয়াটি “একটি অতি প্রয়োজনীয় অমজল”— কথাটি বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ► ৩১



◀ শিখনফল- ২ [মতিবিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- ক. ইমবাইবিশন কী? ১
 খ. উদ্ভীপকের মাঝের ঝিল্লিটি প্রয়োজন কেন? ২
 গ. উদ্ভিদে পানি শোষণ প্রক্রিয়া উদ্ভীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্ভীপকের আলোকে উদ্ভিদের পরিবহন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ► ৩২ সালাম তার ফুলের গাছগুলোতে প্রতিদিনই পানি দেয়। সে জানে, খাদ্য তৈরী ও অন্যান্য জৈবিক কাজের জন্য প্রয়োজনীয় পানি গাছ মাটি থেকে শোষণ করে। কিন্তু এই পানির সবটুকু কাজে লাগে না। শোষিত পানির কিছু অংশ উদ্ভিদ জৈবিক কাজে ব্যবহার করে আর অতিরিক্ত পানি পাতা ও শাখা-প্রশাখা থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বের করে দেয়।

◀ শিখনফল- ৪

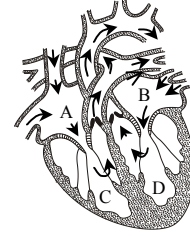
- ক. ইমবাইবিশন কী? ১
 খ. আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্ভিদ জীবনে উদ্ভীপকে উল্লেখিত প্রক্রিয়ার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. প্রক্রিয়াটি একটি অতি প্রয়োজনীয় অমজল”— উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ► ৩৩ তুহিনের শল্য চিকিৎসা করার সময় অত্যধিক পরিমাণে এক ধরনের তরল যোজক টিস্যুর ক্ষরণ হয়। তার বন্ধু উক্ত তরল দান করতে চাইলে ডাক্তার কিছু পরীক্ষা করে জানানো তার দেহ থেকে উক্ত তরল তুহিনের দেহে সংযোজন করা যাবে না।

◀ শিখনফল- ৮ আমড পুলিশ ব্যাটালিয়ন স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

- ক. প্রস্বেদন কী? ১
 খ. O_2 কীভাবে ফুসফুস থেকে কোষে পৌঁছায়? ২
 গ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত তরলের কাজ ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. তুহিনের বন্ধুর নিকট থেকে তরলটি না নেওয়ার সম্ভাব্য কারণগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ► ৩৪



◀ শিখনফল- ৯ ও ১২ [ক্যাটনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

- ক. ধমনী কী? ১
 খ. রক্তের গ্রুপের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. রক্ত সঞ্চালনে A, B, C ও D অংশের সংকোচন এবং প্রসারণ গুরুত্বপূর্ণ কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উপরের অঙ্গটিকে সুস্থ রাখতে ব্যক্তিগত সচেতনতার বিষয়টি অতি গুরুত্বপূর্ণ— কথাটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪



নিজেকে যাচাই করি

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান ২৫

১. রক্ত কোষের ক্যান্সারকে কী বলে?
 - ক) অ্যানজিনা
 - খ) নিউমোনিয়া
 - গ) অস্টিওপোরোসিস
 - ঘ) লিউকোমিয়া
 ২. প্রস্বেদনের বাহ্যিক প্রভাবকে কোনগুলো?
 - ক) আলো, পত্ররন্ধ্র
 - খ) পত্ররন্ধ্র, পাতার সংখ্যা
 - গ) তাপমাত্রা, আলো
 - ঘ) তাপমাত্রা, পাতার সংখ্যা
 ৩. পত্ররন্ধ্রে কোন ধরনের কোষ থাকে?
 - ক) দেহ কোষ
 - খ) প্যারেনকাইমা
 - গ) রক্ষীকোষ
 - ঘ) সঞ্জীকোষ
 ৪. বর্ষাকালে ঘরের দরজা আটকানো কষ্টকর হয় কোনটির জন্য?
 - ক) অভিস্রবণ
 - খ) ব্যাপন
 - গ) ইমবাইবিশন
 - ঘ) প্রস্বেদন
 ৫. নিচের বিবৃতিগুলো পড়—
 - i. থ্রম্বোপ্লাস্টিন রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে
 - ii. "O" গ্রুপের রক্তে কোনো এন্টিজেন থাকে না
 - iii. হৃৎপিণ্ডের প্রসারণকে বলা হয় সিস্টোল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
 ৬. লোহিত রক্ত কণিকা—
 - i. লৌহ জাতীয় যৌগ দ্বারা গঠিত
 - ii. আক্সিজেন অংশগ্রহণ করে
 - iii. অক্সিজেনমুক্তিযুক্ত যৌগ গঠন করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
- নিচের তথ্য থেকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
- ভূমি এমন একজন রক্ত গ্রুপধারী ব্যক্তি যে, যেকোনো গ্রুপ থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারবে।
৭. উদ্ভীপক অনুযায়ী তোমার রক্তে—
 - i. A ও B উভয় এন্টিজেন আছে
 - ii. A এন্টিজেন ও b এন্টিবডি আছে
 - iii. কোনো এন্টিবডি নাই
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
 ৮. উদ্ভীপক অনুযায়ী ভূমি নিচের কোন গ্রুপকে রক্ত দিতে পারবে?
 - ক) B
 - খ) A
 - গ) AB
 - ঘ) O
 ৯. উদ্ভিদের পানি পরিশোধণে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে কোনটি?
 - ক) অভিস্রবণ ও শ্বসন
 - খ) শ্বসন ও প্রস্বেদন
 - গ) অভিস্রবণ ও প্রস্বেদন
 - ঘ) ব্যাপন ও শ্বসন

১০. একজন সুস্থ ব্যক্তি কত মাস অন্তর রক্ত দান করতে পারে?
 - ক) এক
 - খ) দুই
 - গ) তিন
 - ঘ) চার
 ১১. রক্তরসের রং কেমন?
 - ক) লাল
 - খ) ঈষৎ লালাভ
 - গ) হলুদ
 - ঘ) ঈষৎ হলুদাভ
 ১২. লবণের নিষ্ক্রিয় শোষণ ঘটে—
 - i. ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায়
 - ii. ব্যাপন প্রক্রিয়ায়
 - iii. অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
 ১৩. কোলেস্টেরল সাহায্য করে—
 - i. ইস্ট্রোজেন হরমোন তৈরিতে
 - ii. ভিটামিন ডি তৈরিতে
 - iii. পিত্তরস তৈরিতে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
 ১৪. রক্তশূন্যতার লক্ষণ—
 - i. মাথা ব্যথা
 - ii. নিদ্রাহীনতা
 - iii. খাবারে অরুচি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - ক) i ও ii
 - খ) ii ও iii
 - গ) i ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii
- নিচের চিত্রের আলোকে ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৫. চিত্রটির নাম কী?

- ক) শিরা
- খ) ধমনী
- গ) কৈশিক জালিকা
- ঘ) নিউক্লিয়াস

১৬. চিত্রটির বৈশিষ্ট্য হল—

- i. প্রাচীর তিন স্তর বিশিষ্ট
 - ii. কপাটিকা থাকে না
 - iii. নালি পথ সরু
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii

১৭. ধমনীর প্রাচীর কয় স্তর বিশিষ্ট?

- ক) ১
- খ) ২
- গ) ৩
- ঘ) ৪

১৮. কোন ঋতুতে ফ্লোয়েম খাদ্য পরিবহন কম হয়?

- ক) শীত
- খ) বসন্ত
- গ) গ্রীষ্ম
- ঘ) বর্ষা

১৯. হৃৎপিণ্ডকে আবৃতকারি পর্দার নাম কী?

- ক) এপিকার্ডিয়াম
- খ) মায়োকার্ডিয়াম
- গ) পেরিকার্ডিয়াম
- ঘ) এন্ডোকার্ডিয়াম

২০. রক্ত কণিকার জন্ম কোথায়?

- ক) লসিকায়
- খ) ধমনিতে
- গ) অস্থিমজ্জায়
- ঘ) শিরায়

২১. কোনটি সার্বজনীন রক্তদাতা?

- ক) গ্রুপ 'O'
- খ) গ্রুপ 'B'
- গ) গ্রুপ 'AB'
- ঘ) গ্রুপ 'A'

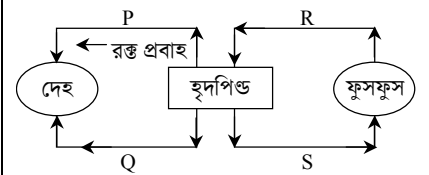
২২. কোলেস্টেরলের কাজ হলো—

- i. পিত্তরস তৈরি করা
 - ii. ভিটামিন ডি তৈরি করা
 - iii. স্নায়ুকোষের কার্যকারিতা ঠিক রাখা
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
 - খ) ii ও iii
 - গ) i ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii

২৩. হাট আ্যাটাকের লক্ষণ—

- i. বুকে অসহনীয় ব্যথা অনুভূত হয়
 - ii. রোগী প্রচণ্ড ভাবে ঘামাতে থাকে
 - iii. বুকে ভারি চাপ অনুভব হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii

চিত্রটি দেখ এবং ২৪ ও ২৫ নং উত্তর কর:



২৪. নিচের কোনটি পালমোনারী ধমনী?

- ক) P
- খ) Q
- গ) R
- ঘ) S

২৫. Q এর বৈশিষ্ট্য—

- i. প্রাচীর মোটা ও স্থিতিস্থাপক
 - ii. লুমেন সরু
 - iii. যোজক টিস্যু সহযোগে বহিঃপ্রাচীর নির্মিত
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii
 - খ) i ও iii
 - গ) ii ও iii
 - ঘ) i, ii ও iii

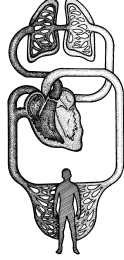
সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৫০

১.▶

X- সিস্টেমিক বর্তনী

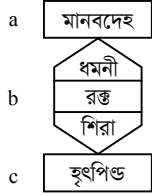


Y- পালমোনারি বর্তনী

Z- যোজক টিস্যু

- ক. রক্তরস কী? ১
 খ. রক্তচাপ বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. পাম্প অঙ্গের মাধ্যমে কিভাবে Z তোমার দেহে সঞ্চারিত হয় উদ্ভীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্ভীপকে প্রদত্ত X ও Y বর্তনীর তুলনা করো। ৪

২.▶



চিত্র: K

- ক. রক্তচাপ মাপক যন্ত্রের নাম কী? ১
 খ. পালমোনারি ধমনী ও পালমোনারি শিরার দুইটি পার্থক্য লেখো। ২
 গ. মানবদেহে চিত্র 'k' -হতে 'b' এর গুরুত্ব লেখো। ৩
 ঘ. 'c' অংশে রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া চিত্র সহকারে ব্যাখ্যা করো। ৪

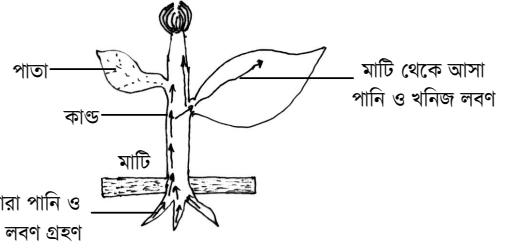
৩.▶ জীববিজ্ঞানের শিক্ষক জহির স্যার আজ ক্লাসে এমন একটি রক্তকণিকা নিয়ে পড়াচ্ছেন যা হিমোগ্লোবিনবিহীন ও নির্দিষ্ট আকারহীন কিন্তু এর গড় আয়ু ১-১৫ দিন। তিনি ক্লাসের একপর্যায়ে বললেন যে, রক্তকণিকাটির অস্বাভাবিকভাবে উৎপাদন বৃদ্ধি মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর।

- ক. ফ্যাগোসাইটোসিস কী? ১
 খ. Rh ফ্যাক্টর বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত কণিকাটির প্রকারভেদ বর্ণনা করো। ৩
 ঘ. জহির স্যারের উক্তিটি কতটুকু যৌক্তিক তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.▶ সিঁড়ি থেকে পড়ে গিয়ে রশীদ সাহেবের মাথা ফেটে যায় এবং প্রচুর রক্তক্ষরণ হয়। তাঁর ছেলে কবির তাকে হাসপাতালে ভর্তি করান। চিকিৎসায় রশীদ সাহেবের রক্তের প্রয়োজন হয়। ডাক্তার রক্ত পরীক্ষা করে দেখলেন যে, রশীদ সাহেবের রক্তের গ্রুপ B⁺ কিন্তু কবিরের রক্তের গ্রুপ A⁻। তাই ডাক্তার কবিরকে বললেন যে, সে তার বাবাকে রক্ত দিতে পারবে না।

- ক. ফাইব্রিন কী? ১
 খ. থ্রম্বোসাইট বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. কবিরের রক্তের গ্রুপ এমন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. কবির কেন তার বাবাকে রক্ত দিতে পারবে না- যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.▶

মূল দ্বারা পানি ও
খনিজ লবণ গ্রহণ

- ক. করোনারি ধমনী কী? ১
 খ. দেহের গ্রহরী বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. "উদ্ভীপকের পম্বতিটি উদ্ভিদ দেহের ভিতরে ঘটে"- প্রমাণ করো। ৩
 ঘ. প্রস্বেদন এবং অভিস্রবণের সাথে উদ্ভীপকের পম্বতিটি সম্পর্কিত-
ব্যাখ্যা করো। ৪

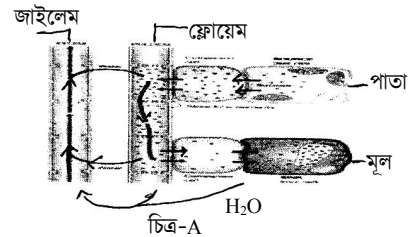
৬.▶ মাসুদ রানা গাছে পানি দিচ্ছিল। সে সময় তার ছেলে তাকে প্রশ্ন করল, গাছে পানি দিলে কিভাবে গাছ তা গ্রহণ করে? মাসুদ রানা বললেন, 'গাছ তার মূল দ্বারা পানি শুষে নেয় এবং অতিরিক্ত পানি পাতা দিয়ে বের করে দেয়।'

- ক. লেন্টিসেল কী? ১
 খ. শীতকালে উদ্ভিদের পাতা বেশি ঝরে যায় কেন? ২
 গ. উদ্ভীপকে সংঘটিত প্রক্রিয়া দুটির মধ্যে যে বৈসাদৃশ্য লক্ষণীয় তা ব্যাখ্যা
করো। ৩
 ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় প্রক্রিয়াটি যেমন শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে তেমনি
পরিবেশের প্রতিকূলতাও দূর করে- যুক্তি দিয়ে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.▶ মি. রহমান হঠাৎ বৃকে অসহনীয় ব্যথা অনুভব করেন এবং প্রচণ্ডভাবে ঘামতে থাকেন। তাঁর মনে হচ্ছিল ব্যথা গলা ও বাম হাতে ছড়িয়ে যাচ্ছে। তিনি তাড়াতাড়ি চিকিৎসকের শরণাপন্ন হলেন। চিকিৎসক ইসিজি করার পর প্রয়োজনীয় ঔষধ ও পরামর্শ দিলেন।

- ক. অণুচক্রিকা কী? ১
 খ. কোলেস্টেরল বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. রহমান সাহেবের সমস্যাটা কী? এর কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. হৃদযন্ত্র সুস্থ রাখার জন্য চিকিৎসকের দেয়া পরামর্শগুলো মূল্যায়ন করো। ৪

৮.▶



চিত্র-A

- ক. লসিকা কী? ১
 খ. রক্তের রং লাল হয় কেন? ২
 গ. চিত্র-A-এর প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
 ঘ. উপরের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদ জীবনে গুরুত্বপূর্ণ - বিশ্লেষণ
করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	ঘ	২	গ	৩	গ	৪	গ	৫	ক	৬	খ	৭	খ	৮	গ	৯	গ	১০	ঘ	১১	ঘ	১২	খ	১৩	ঘ
১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	ঘ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	গ	২০	গ	২১	ক	২২	ঘ	২৩	ঘ	২৪	ঘ	২৫	ক		